

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ADÖLESAN İDİYOPATİK SKOLYOZLU
HASTALARIN KONSERVATİF TEDAVİSİNDE
ÜÇ BOYUTLU SKOLYOZ EGZERSİZLERİ VE
DENGE-KOORDİNASYON EGZERSİZLERİNİN
ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

Burçin AKÇAY BAYRAKTAR

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON
DOKTORA TEZİ**

İZMİR-2017

TEZ KODU: DEU.HSI. PHD -2013970160

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ADÖLESAN İDİYO PATİK SKOLYOZLU
HASTALARIN KONSERVATİF TEDAVİSİNDE
ÜÇ BOYUTLU SKOLYOZ EGZERSİZLERİ VE
DENGE-KOORDİNASYON EGZERSİZLERİNİN
ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON
DOKTORA TEZİ**

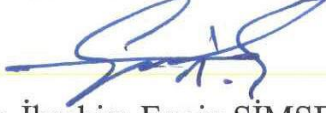
Burçin AKÇAY BAYRAKTAR

Danışman Öğretim Üyesi: Doç. Dr. İbrahim Engin ŞİMŞEK

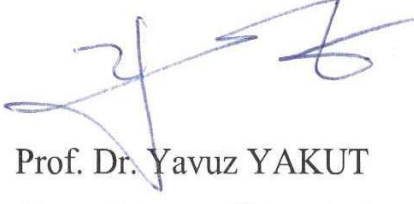
2. Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Adile ÖZGÖREN

TEZ KODU: DEU.HSI.PHD-2013970160

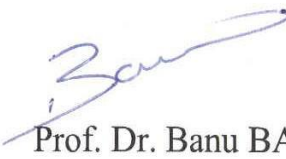
Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Doktora programı öğrencisi Burçin AKÇAY BAYRAKTAR ‘ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZLU HASTALARIN KONSERVATİF TEDAVİSİNDE ÜÇ BOYUTLU SKOLYOZ EGZERSİZLERİ VE DENGİ-KOORDİNASYON EGZERSİZLERİNİN ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI’ konulu Doktora tezini 26.12.2017 tarihinde başarılı olarak tamamlamıştır.


Doç. Dr. İbrahim Engin ŞİMŞEK

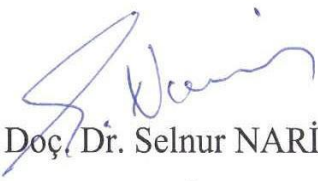
Dokuz Eylül Üniversitesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon YO
BAŞKAN


Prof. Dr. Yavuz YAKUT

Hasan Kalyoncu Üniversitesi
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü
ÜYE


Prof. Dr. Banu BAYAR

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü
ÜYE


Doç. Dr. Selnur NARİN

Dokuz Eylül Üniversitesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon YO
ÜYE


Prof. Dr. Ömer AKÇALI

Dokuz Eylül Üniversitesi
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı
ÜYE

Doç. Dr. Suat EREL

Pamukkale Üniversitesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon YO
YEDEK ÜYE

Prof. Dr. Salih ANGİN

Dokuz Eylül Üniversitesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon YO
YEDEK ÜYE

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	I
TABLolar	IV
ŞEKİLLER.....	XII
EKLER	XVI
KISALTMALAR VE SİMGELER.....	XVII
TEŞEKKÜR.....	XIX
ÖZET.....	1
ABSTRACT	3
1. GİRİŞ VE AMAÇ	5
1.1.Problemin Tanımı ve Önemi.....	5
1.2. Araştırmanın Amacı.....	6
1.3. Araştırmanın Hipotezleri	6
2. GENEL BİLGİLER	8
2.1. Görülme Sıklığı.....	8
2.2. Etiyolojik Faktörler.....	9
2.1.1.Genetik Faktörler	10
2.1.2. Metabolik ve Hormonal Fonksiyon Bozukluğu	11
2.1.3. Osteopeni	11
2.1.4. Nörolojik Faktörler:.....	11
2.1.4. AİS ve Kas İmbalansı.....	18
2.1.6. Biyomekanik Teoriler	20
2.3. AİS ve Konservatif Tedavi	25
2.3.1. AİS ve Korse Tedavisi	26
2.3.2. AİS ve Egzersiz.....	28
3. GEREÇ VE YÖNTEM	31
3.1. Araştırmanın Tipi.....	31
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı	31
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları	31

3.5. Araştırmanın Değişkenleri	33
3.6. Veri Toplama Araçları	33
3.6.1. Değerlendirme Yöntemleri	34
3.6.1.1. Bireylerin Demografik Özellikleri ve Hikayesi	34
3.6.1.2. Skolyoz Sınıflaması	34
3.6.1.3. Ölçüm Yöntemleri	34
3.6.1.4. Postural Kontrol ve Dengenin Değerlendirilmesi	37
3.6.1.5. Santral Sinir Sistemindeki Değişikliklerin Değerlendirilmesi:	39
3.6.1.6. Uygulanan Ölçekler	44
3.6.2. Uygulanan Tedavi Protokolleri	45
3.7. Araştırma Planı ve Takvimi:	60
3.8. Verilerin Değerlendirilmesi	62
3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları	62
3.10. Etik Kurul Onayı	63
4. BULGULAR	64
4.1. Bireylere Ait Bulgular	66
4.2. Gruplar Arası Karşılaştırmalar	67
4.2.1. Eğriliğe Ait Ölçümler ve Eğrilik ile İlgili Bulguların Gruplar Arası Karşılaştırılması	67
4.2.2. Gövde Esnekliği ile İlgili Bulguların Gruplar Arası Karşılaştırılması	67
4.2.3. Postural Kontrol ve Denge ile İlgili Bulguların Gruplar Arası Karşılaştırılması	68
4.2.4. Omurga Deformite Algısı ve Yaşam Kalitesi ile İlgili Bulguların Gruplar Arası Karşılaştırılması	83
4.2.5. Subjektif Vizüel Vertikal Algı ile İlgili Bulguların Gruplar Arası Karşılaştırılması	84
4.3. Tedavi Öncesi ve Sonrası Değerlerin Gruplar İçi Karşılaştırmaları	84
4.3.1. Tedavi Öncesi ve Sonrası Eğriliğe Ait Bulguların Gruplar İçi Karşılaştırmaları ...	84
4.3.2. Tedavi Öncesi ve Sonrası Gövde Esnekliğine ile İlgili Bulguların Gruplar İçi Karşılaştırmaları	85
4.3.3. Tedavi Öncesi ve Sonrası Postural Kontrol ve Denge ile İlgili Bulguların Gruplar İçi Karşılaştırmaları	86
4.3.4. Tedavi Öncesi ve Sonrası Omurga Deformite Algısı ve Yaşam Kalitesi ile İlgili Bulguların Gruplar İçi Karşılaştırmaları	94

4.3.5. Tedavi Öncesi ve Sonrası Subjektif Vizüel Vertikal Algı ile İlgili Bulguların Gruplar İçi Karşılaştırmaları	95
4.3.6. Tedavi Öncesi ve Sonrası Beyin Yanıtlığı ile İlgili Bulguların Gruplar İçi Karşılaştırmaları.....	95
4.3.7. Dikotik Dinleme Uygulaması	157
4.4. Tedavi Sonuçlarının Etki Büyüklüğü	159
5. TARTIŞMA.....	161
5.1. Bireylerin Demografik ve Fiziksel Özellikleri	161
5.2. Eğriliğe Ait Özellikler	162
5.3. Gövde Esnekliği	164
5.4. Postural Kontrol ve Denge.....	165
5.5. Walter Reed Vizüel Değerlendirme Skalası'na Göre Omurga Deformite Algısı	175
5.6. SRS-22'ye Göre Yaşam Kalitesi.....	176
5.7. Vizüel Vertikal Algılama	179
5.8. Dikotik Dinleme Uygulaması.....	189
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	192
7. KAYNAKLAR	197
8. EKLER.....	217
EK 1. Schroth-Korse ve Schroth-Denge-Korse grupları için onam formu.....	217
EK 2. Korse grubu için onam formu.....	218
EK 3. Kontrol grubu için onam formu.....	219
EK 4. Değerlendirme Formu	220
EK 5. El Tercih Anketi	224
EK 6. SRS-22 Yaşam Kalitesi Anketi	225
EK 7. Etik Kurul Kararları.....	230

TABLolar

Tablo 4.1. Gruplara göre bireylerin demografik özellikleri	66
Tablo 4.2. Gruplara göre cinsiyet, Riser bulgusu ve King sınıflaması dağılımı	66
Tablo 4.3. Gruplara göre egzersiz alışkanlığı ve el tercihleri dağılımı	67
Tablo 4.4. Gruplar arası korseli - korsesiz Cobb açısı ve tedavi öncesi – sonrası gövde rotasyon derecesi ölçümlerinin karşılaştırılması	67
Tablo 4.5. Gruplar arası gövde lateral flekiyon ve gövde fleksiyon esnekliklik değerlerinin karşılaştırılması.....	68
Tablo 4.6. Tedavi öncesi gövde fleksiyon esnekliklik değerlerinin gruplar arası ikili karşılaştırılması.....	68
Tablo 4.7. Gruplar arası farklı squat/çömelme derecelerinde sağ-sol ayak ağırlık taşıma yüzdelerinin karşılaştırılması.....	69
Tablo 4.8. Gruplar arası dengenin kliniğe uyarlanmış duysal etkileşim testi bulgularının karşılaştırılması.....	70
Tablo 4.9. Dengenin kliniğe uyarlanmış duysal etkileşim testinin alt parametrelerinin ikili karşılaştırılması.....	71
Tablo 4.10. Gruplar arası tek ayak üzerinde durma testi bulgularının karşılaştırılması.....	72
Tablo 4.11. Tedavi öncesi gözler açık sağ ayak üzerinde durma, gözler kapalı tedavi sonrası sağ ve sol ayak üzerinde durma testlerinin gruplar arası ikili karşılaştırılması.....	73
Tablo 4.12. Gruplar arası LOS testinin reaksiyon zamanı bulgularının karşılaştırılması	73
Tablo 4.13. Tedavi sonrası ön, sol ve birleşik reaksiyon zamanının gruplar arası ikili olarak karşılaştırılması.....	74
Tablo 4.14. Gruplar arası LOS testinin hareket hızı bulgularının karşılaştırılması.....	74
Tablo 4.15. Tedavi öncesi sol, tedavi sonrası ön, arka, sağ ve tedaviöncesi-sonrası birleşik hareket hızının gruplar arası ikili olarak karşılaştırılması	75
Tablo 4.16. Gruplar arası LOS testinin ulaşılan son nokta bulgularının karşılaştırılması.....	76
Tablo 4.17. Tedavi öncesi arka, tedavi sonrası ön, sağ ve birleşik ulaşılan son nokta bulgularının gruplar arası ikili olarak karşılaştırılması.....	76
Tablo 4.18. Gruplar arası LOS testinin maksimum ulaşılan nokta bulgularının karşılaştırılması	77

Tablo 4.19. Tedavi sonrası birleşik ulaşılan maksimum nokta yüzdesinin gruplar arası ikili olarak karşılaştırılması.....	78
Tablo 4.20. Gruplar arası LOS testinin yösel kontrol bulgularının karşılaştırılması	78
Tablo 4.21. Tedavi öncesi arka ve tedavi sonrası sağ, sol ve birleşik yösel kontrol yüzdesinin gruplar arası ikili olarak karşılaştırılması	79
Tablo 4.22. Gruplar arası sağ-sol ritmik ağırlık transferi eksen hızı bulgularının karşılaştırılması.....	80
Tablo 4.23. Tedavi sonrası sağ-sol ritmik ağırlık transferi hızlı ve birleşik eksen hızının gruplar arası ikili olarak karşılaştırılması	80
Tablo 4.24. Gruplar arası ritmik ağırlık transferi sağ-sol yösel kontrol bulgularının karşılaştırılması.....	81
Tablo 4.25. Gruplar arası ritmik ağırlık transferi ön-arka eksen hızı bulgularının karşılaştırılması.....	81
Tablo 4.26. Gruplar arası ritmik ağırlık transferi ön-arka yösel kontrol bulgularının karşılaştırılması.....	82
Tablo 4.27. Tedavi öncesi ön-arka ritmik ağırlık transferi hızlı ve birleşik yösel kontrol yüzdesinin gruplar arası ikili olarak karşılaştırılması.....	82
Tablo 4.28. Gruplar arası ritmik ağırlık transferi ön-arka yösel kontrol bulgularının karşılaştırılması.....	83
Tablo 4.29. Subjektif Vizüel Vertikal algı bulgularının karşılaştırılması	84
Tablo 4.30. Tedavi sonrası SVV derecesinin gruplar arası ikili olarak karşılaştırılması	84
Tablo 4.31. Gövde rotasyon derecesinin tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması .	85
Tablo 4.32. Gövde lateral flekiyon ve gövde fleksiyon esneklik değerlerinin tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması	85
Tablo 4.33. Farklı squat/çömelme derecelerinde sağ-sol ayak ağırlık taşıma yüzdelerinin tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması	86
Tablo 4.34. Farklı squat/çömelme derecelerinde sağ-sol ayak ağırlık taşıma yüzdeleri farkının karşılaştırması.....	87
Tablo 4.35. Dengenin kliniğe uyarlanmış duyuşal etkileşim testi bulgularının tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması	88
Tablo 4.36. Tek ayak üzerinde durma testi bulgularının tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması.....	89

Tablo 4.37. LOS testinin reaksiyon zamanı bulgularının tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması.....	89
Tablo 4.38. LOS testinin hareket hızı bulgularının tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması.....	90
Tablo 4.39. LOS testinin ulaşılan son nokta yüzdelerinin tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması.....	91
Tablo 4.40. LOS testinin maksimum ulaşılan nokta yüzdelerinin tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması	91
Tablo 4.41. LOS testinin yönsel kontrol yüzdelerinin tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması.....	92
Tablo 4.42. Sağ-sol ritmik ağırlık transferi eksen hızı bulgularının tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması	92
Tablo 4.43. Sağ-sol ritmik ağırlık transferi yönsel kontrol bulgularının tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması	93
Tablo 4.44. Ön-arka ritmik ağırlık transferi eksen hızı bulgularının tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması	93
Tablo 4.45. Ön-arka ritmik ağırlık transferi yönsel kontrol bulgularının tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması	94
Tablo 4.46. Omurga deformite algısı ve yaşam kalitesi anketi bulgularının tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması	95
Tablo 4.47. Subjektif vizüel vertikal algı bulgularının tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması.....	95
Tablo 4.48. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi PO3 elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	96
Tablo 4.49. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi POZ elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	97
Tablo 4.50. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi PO ₄ elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	98
Tablo 4.51. Schroth-Korse grubunda tedavi sonrası PO3 elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	99
Tablo 4.52. Schroth-Korse grubunda tedavi sonrası PO _Z elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	100

Tablo 4.53. Schroth-Korse grubunda tedavi sonrası PO_4 elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	101
Tablo 4.54. Schroth-Korse grubunda PO_3 , PO_Z , PO_4 elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların değişim miktarlarının karşılaştırılması	102
Tablo 4.55. Schroth-Korse grubunda PO_3 elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması.....	103
Tablo 4.56. Schroth-Korse grubunda PO_Z elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması.....	104
Tablo 4.57. Schroth-Korse grubunda PO_4 elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması.....	104
Tablo 4.58. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi PO_3 elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	105
Tablo 4.59. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi PO_Z elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	106
Tablo 4.60. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi PO_4 elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	107
Tablo 4.61. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi sonrası PO_3 elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	108
Tablo 4.62. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi sonrası PO_Z elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	109
Tablo 4.63. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi sonrası PO_4 elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	110
Tablo 4.64. Schroth-Denge-Korse grubunda PO_3 , PO_Z , PO_4 elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların değişim miktarlarının karşılaştırılması.....	111
Tablo 4.65. Schroth-Denge-Korse grubunda PO_3 elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması.....	112
Tablo 4.66. Schroth-Denge-Korse grubunda PO_Z elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması.....	112
Tablo 4.67. Schroth-Denge-Korse grubunda PO_4 elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması.....	113

Tablo 4.68. Korse grubunda tedavi öncesi PO_3 elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması.....	114
Tablo 4.69. Korse grubunda tedavi öncesi PO_Z elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması.....	115
Tablo 4.70. Korse grubunda tedavi öncesi PO_4 elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması.....	116
Tablo 4.71. Korse grubunda tedavi sonrası PO_3 elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması.....	117
Tablo 4.72. Korse grubunda tedavi sonrası PO_Z elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması.....	118
Tablo 4.73. Korse grubunda tedavi sonrası PO_4 elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması.....	119
Tablo 4.74. Korse grubunda PO_3 , PO_Z , PO_4 elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların değişim miktarlarının karşılaştırılması.....	120
Tablo 4.75. Korse grubunda PO_3 elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması.....	121
Tablo 4.76. Korse grubunda PO_Z elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması.....	121
Tablo 4.77. Korse grubunda PO_4 elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması.....	122
Tablo 4.78. Kontrol grubunda tedavi öncesi PO_3 elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması.....	123
Tablo 4.79. Kontrol grubunda tedavi öncesi PO_Z elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması.....	124
Tablo 4.80. Kontrol grubunda tedavi öncesi PO_4 elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması.....	125
Tablo 4.81. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi PO_3 elektrotunda hedef-hedef olmayan uyarılara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	127
Tablo 4.82. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi PO_Z elektrotunda hedef-hedef olmayan uyarılara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	128
Tablo 4.83. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi PO_4 elektrotunda hedef-hedef olmayan uyarılara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	129

Tablo 4.84. Schroth-Korse grubunda tedavi sonrası PO_3 elektrotunda hedef-hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	130
Tablo 4.85. Schroth-Korse grubunda tedavi sonrası PO_Z elektrotunda hedef-hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	131
Tablo 4.86. Schroth-Korse grubunda tedavi sonrası PO_4 elektrotunda hedef-hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	132
Tablo 4.87. Schroth-Korse grubunda PO_3 , PO_Z , PO_4 elektrotunda hedef-hedef olmayan uyaranlara karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların değişim miktarlarının karşılaştırılması.....	133
Tablo 4.88. Schroth-Korse grubunda PO_3 elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması	134
Tablo 4.89. Schroth-Korse grubunda PO_Z elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması	134
Tablo 4.90. Schroth-Korse grubunda PO_4 elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması	135
Tablo 4.91. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi PO_3 elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	136
Tablo 4.92. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi PO_Z elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	137
Tablo 4.93. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi PO_4 elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	138
Tablo 4.94. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi sonrası PO_3 elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	139
Tablo 4.95. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi sonrası PO_Z elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	140
Tablo 4.96. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi sonrası PO_4 elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	141
Tablo 4.97. Schroth-Denge-Korse grubunda PO_3 , PO_Z , PO_4 elektrotunda hedef-hedef olmayan uyaranlara karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların değişim miktarlarının karşılaştırılması.....	142
Tablo 4.98. Schroth-Denge-Korse grubunda PO_3 elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması	143

Tablo 4.99. Schroth-Denge-Korse grubunda PO_Z elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması	143
Tablo 4.100. Schroth-Denge-Korse grubunda PO_4 elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması	144
Tablo 4.101. Korse grubunda tedavi öncesi PO_3 elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	145
Tablo 4.102. Korse grubunda tedavi öncesi PO_Z elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	146
Tablo 4.103. Korse grubunda tedavi öncesi PO_4 elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	147
Tablo 4.104. Korse grubunda tedavi sonrası PO_3 elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	148
Tablo 4.105. Korse grubunda tedavi sonrası PO_Z elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	149
Tablo 4.106. Korse grubunda tedavi sonrası PO_4 elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması	150
Tablo 4.107. Korse grubunda PO_3 , PO_Z , PO_4 elektrotunda hedef-hedef olmayan uyaranlara karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların değişim miktarlarının karşılaştırılması	151
Tablo 4.108. Korse grubunda PO_3 elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması.....	152
Tablo 4.109. Korse grubunda PO_Z elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması.....	152
Tablo 4.110. Korse grubunda PO_4 elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması.....	153
Tablo 4.111. Kontrol grubunda PO_3 elektrotunda hedef-hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması.....	154
Tablo 4.112. Kontrol grubunda PO_Z elektrotunda hedef-hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması.....	155
Tablo 4.113. Kontrol grubunda PO_4 elektrotunda hedef-hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması.....	156
Tablo 4.114. Gruplar arası dikotik dinleme uygulaması değerlerinin karşılaştırılması	157

Tablo 4.115. Dikotik dinleme uygulaması yanıtlarının tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması.....	158
Tablo 4.116. Dikotik dinleme uygulamasında tedavi öncesi ve sonrası sağ ve sol kulak tercihlerinin gruplar içi karşılaştırması.....	159
Tablo 4.117. Grupların tedavi etkilerinin karşılaştırılması.....	160



ŞEKİLLER

Şekil 1. Progresyon riski grafiği	27
Şekil 2. Hırçın (Viciuos) Döngü. (Hueter-Volkmann yasası)	27
Şekil 3. Çalışmanın örneklem grupları	31
Şekil 4. EEG kaydı sırasında kullanılan malzemeler: A. EEG pastası. B. Alkol. C. Pamuk. D. Abraziv jel. E. Flaster. F. EEG jeli. G. Küt uçlu enjektör. H. Metre.....	33
Şekil 5. Cobb Açısı ölçümü (tedavi öncesi ve korseli X-ray)	35
Şekil 6. Skolyometre ile gövde rotasyon açısının ölçümü	36
Şekil 7. Gövde fleksiyon ve lateral fleksiyon esneklik ölçümü	36
Şekil 8. Subjektif vizüel vertikal algının değerlendirilmesi.....	37
Şekil 9. Balance Master System (NeuroCom International Inc. Clackamas, OR, USA) ver. 8.1	37
Şekil 10. Weight Bearing/Squat 0°, 30°, 60°, 90° diz fleksiyonunda	38
Şekil 11. Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim testi. A) Sert zemin üzerinde gözler açık, B) Sert zeminde gözler kapalı, C) Yumuşak zeminde gözler açık, D) Yumuşak zeminde gözler kapalı.....	38
Şekil 12. Gözler açık ve kapalı olarak tek ayak üzerinde durma testi.....	39
Şekil 13. Deney deseninin uygulanması ve EEG kaydı	40
Şekil 14. Vizüel vertikal algı deney deseninde hedef uyaranlar ve hedef olmayan uyaranlar	41
Şekil 15. Vizüel vertikal algı deney deseninde kişinin ekranda gördüğü çizgi uyaranları örnekleri.....	41
Şekil 16. EEG yanıt bileşenleri	42
Şekil 17. Dikotik Dinleme Uygulaması.....	43
Şekil 18. Alçı ile korse ölçüsü alımı.....	48
Şekil 19. Pozitif model	49
Şekil 20. Modifiye Cheneau korse örneği	49
Şekil 21. Schroth egzersizleri: Yan yatış pozisyonunda kas silindiri ve omuz kuşağı karşı-traksiyonu	52
Şekil 22. Schroth egzersizleri: İki sopa arası (Between two poles).....	53
Şekil 23. Schroth egzersizleri: Asılma (Big bow)	53

Şekil 24. Schroth egzersizleri: St. Andrew çaprazı ve yan asılma (St. Adrew Cross and Side-hanging)	54
Şekil 25. Schroth egzersizleri: Pelvik loop.....	54
Şekil 26. Schroth egzersizleri: Kas silindiri (Musclecylinder).....	55
Şekil 27. Schroth egzersizleri: Bacak kaldırma (Foot/knee under a bar)	55
Şekil 28. Schroth egzersizleri: Schroth yürüyüşü (Schroth walking).....	56
Şekil 29. Schroth egzersizleri: Bilinçli yürüyüş (Conscious walking).....	56
Şekil 30. Schroth egzersizleri: Fizyolojik egzersiz (Physiological exercise/sitting questionmark)	57
Şekil 31. Schroth egzersizleri: Kostal hareketlilik (Moving the ribs)	57
Şekil 32. a) Rahat ayakta duruş pozisyonu b) Aynı hastanın ayakta duruş pozisyonunda 3-D gövde düzeltilmesi c) Ayakta duruş pozisyonunda gövde düzeltilmesi olmadan doğru ağırlık aktarma pozisyonu d) Ayakta duruş pozisyonunda doğru ağırlık aktarma ve 3-D gövde düzeltilmesi e) Yanlış ağırlık aktarma pozisyonu gösterilmektedir.	58
Şekil 33. Günlük yaşam aktiviteleri sırasında oturma pozisyonu. a) Serbest oturma b) Pelvis destekli oturma c-d) Pelvis desteklenmesine ek olarak gövdenin üç boyutlu düzeltilmesi.....	58
Şekil 34. Vücut ağırlık merkezi dizilimi değerlendirme sonucu ve egzersiz örneği.....	59
Şekil 35. Denge-koordinasyon egzersizlerinde kullanılan yardımcı aparatlar	60
Şekil 36. Çalışma akış grafiği.....	61
Şekil 37. Bulgulara ait akış diyagramı.....	65
Şekil 39. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi uyarını bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama oluşum zamanı.....	98
Şekil 40. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi uyarını bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama genlik değerleri.....	98
Şekil 41. Schroth-Korse grubunda tedavi sonrası vertikal çizgi uyarını bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama oluşum zamanı.....	101
Şekil 42. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi uyarını bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama genlik değerleri.....	101

Şekil 43. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi uyarını bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama oluşum zamanı.....	107
Şekil 44. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi uyarını bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama genlik değerleri.....	107
Şekil 45. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi uyarını bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama oluşum zamanı.....	110
Şekil 46. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi sonrası vertikal çizgi uyarını bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama genlik değerleri.....	110
Şekil 47. Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi uyarını bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama oluşum zamanı.....	116
Şekil 48. Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi uyarını bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama genlik değerleri.....	116
Şekil 49. Korse grubunda tedavi sonrası vertikal çizgi uyarını bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama oluşum zamanı.....	119
Şekil 50. Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi uyarını bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama genlik değerleri.....	119
Şekil 51. Kontrol grubunda vertikal çizgi uyarını bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama oluşum zamanı	125
Şekil 52. Kontrol grubunda vertikal çizgi uyarını bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama genlik değerleri	125
Şekil 53. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda çizgi öncesi hedef ve hedef olmayan uyarılara karşı oluşan yanıt bileşenlerin oluşum zamanı.....	129
Şekil 54. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda tedavi öncesi hedef ve hedef olmayan uyarılara karşı oluşan yanıt bileşenlerinin genlik değerleri	129

Şekil 55. Schroth-Korse grubunda tedavi sonrası vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda çizgi öncesi hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenlerin oluşum zamanı.....	132
Şekil 56. Schroth-Korse grubunda tedavi sonrası vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda tedavi öncesi hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenlerinin genlik değerleri.....	132
Şekil 57. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda çizgi öncesi hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenlerin oluşum zamanı.....	138
Şekil 58. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda tedavi öncesi hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenlerinin genlik değerleri.....	138
Şekil 59. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi sonrası vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda çizgi öncesi hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenlerin oluşum zamanı.....	141
Şekil 60. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi sonrası vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda tedavi öncesi hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenlerinin genlik değerleri.....	141
Şekil 61. Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda çizgi öncesi hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenlerin oluşum zamanı...	147
Şekil 62. Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda tedavi öncesi hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenlerinin genlik değerleri.....	147
Şekil 63. Korse grubunda tedavi sonrası vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda çizgi öncesi hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenlerin oluşum zamanı	150
Şekil 64. Korse grubunda tedavi sonrası vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda tedavi öncesi hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenlerinin genlik değerleri.....	150
Şekil 65. Kontrol grubunda vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda çizgi öncesi hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenlerin oluşum zamanı.....	156

Şekil 66. Kontrol grubunda vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda tedavi öncesi hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenlerinin genlik değerleri.....156



KISALTMALAR VE SİMGELER

AİS: Adolesan İdiyopatik Skolyoz

EEG: Elektroensefalografi

SVV: Subjektif Vizüel Vertikal

MRI: Manyetik Rezonans Görüntüleme

VKİ: Vücut Kütle İndeksi

ATR: (Angle of Trunk Rotation) Gövde Rotasyon Derecesi

SRS-22: Scoliosis Research Society-22 yaşam kalitesi anketi

SOSORT: Scientific Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment

SEAS: Scientific Exercises Approach to Scoliosis

OİP: Olay İlişkili Potansiyel

EOG: Elektro-okülografi

EMISU: Embedded micro kontroller unit

SPL: Sound Pressure Level

LOS: Limit of Stability

CoG: (Centre of Gravity) Vücut Ağırlık Merkezi

GA: Gözler Açık

GK: Gözler Kapalı

TÖ: Tedavi öncesi

TS: Tedavi sonrası

COP: Centre of Pressure

PO₃: Sol taraftaki parieto-okspital EEG elektrotu

PO₂: Orta hattaki parieto-okspital EEG elektrotu

PO₄: Sağ taraftaki parieto-okspital EEG elektrotu

dB: Desibel

m: Metre

cm: Santimetre

sn: Saniye

%: Yüzde

°/sn: Derecenin saniyeye oranı

kg/m²: Kilogramın metre kareye oranı

° : Derece

μV: Mikrovolt

Hz: Hertz

dk: Dakika

n: Birey sayısı

p: anlamlılık düzeyi

SS: Standart sapma

X: Aritmetik ortalama

k²: Kruskal Wallis sıralamalı tek yönlü varyans analizi ki kare değeri

Z: Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi değeri

Skolyozu olan tüm çocuklara
ithaf ediyorum.



TEŞEKKÜR

Doktora programı boyunca çalışmanın her aşamasında tecrübesini, katkısını, sabrını ve özverisini esirgemeyen, akademik ve klinik deneyimleri ile öğrenim hayatıma ışık tutan, her zaman desteğini hissettiğim, elimi alçıya bulayan danışman hocam ve ustam Doç. Dr. İ. Engin ŞİMŞEK'e,

Her daim desteğini esirgemeyen, bilgisi ve deneyimi ile eğitimime büyük katkıda bulunan Protez-Ortez Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Salih ANGİN'a,

Çalışmanın beyin yanıtıllığı kısmının kurgulanması ve yürütülmesinde laboratuvarlarının kapısını açan ve hiçbir konuda desteğini esirgemeyen sevgili ikinci danışam hocam Prof. Dr. Adile ÖZGÖREN, Prof. Dr. Murat ÖZGEREN'e ve tüm Biyofizik Anabilim Dalı asistanları ve çalışanlarına,

Çalışmanın her aşamasında baştan sona kadar destek olan Uzm. Fzt. Ata ELVAN'a,

Beni elektroensefalografi ile tanıştıran ve öğrettikleri ile bana yeni bir bakış açısı kazandıran, hiç sıkılmadan her sorumu yanıtlayan, çalışmanın her aşamasında en az kendi tezi kadar özveri göstermiş olan, doktora maceramın en iyi kadın oyuncu ödülünün sahibi Arş. Gör. Gonca İNANÇ'a,

Ne zaman ihtiyacım olsa yanımda olup, her korse yapımı macerasında yaratıcılıkları ve desteklerini esirgemeyen Fzt. Metin SALMANİ ve Fzt. Alphan ÇAKIROĞLU'na,

Çalışmanın yürütülmesinde her daim kapılarını açan müdürlerimiz Prof. Dr. Sema SAVCI ve Prof. Dr. Nihal GELECEK'e,

Tez izlem komitesinde yer alarak bilgi ve deneyimleri ile katkıda bulunan Doç. Dr. Selnur NARİN'e,

Çalışmada gönüllü olan ve kişilikleri ile çalışmaya renk katan skolyozu olan çocuklara ve ailelerine,

Skolyoz hastalarını ünitemize yönlendiren, hastaların takibinde ilgi ve desteğini esirgemeyen, hastalarla ilgili her soruna özveri ile yaklaşan ve eğitimime ekip çalışması adına büyük katkıda bulunan Doç. Dr. İ. Safa SATOĞLU ve Prof. Dr. Ömer AKÇALI'ya,

Ortez yapımında tecrübeleri ile her zaman destek olan Protez ve Ortez Ünitesi teknisyenleri ve hasta kabul çalışanlarına,

Alçı nedeni ile verdiğim rahatsızlığa ve dağınıklığa rağmen güler yüzünü esirgemeyen kat hizmetlilerine,

Skolyoz ile ilk tanıştığım andan bu yana skolyoz konusundaki fahri danışmanım, skolyoz eğitimim boyunca daimi yol arkadaşım ve dostum Doç. Dr. Tugba KURU ÇOLAK’a,

Hayatımın her aşamasında yanımda olan, yaşama sevinci ile hayatıma umut katan anneme, erdemi ile yoluma ışık tutan babama ve varlığı ile hayatımı anlamlandıran kardeşim Erçin’e,

Hayatımı güzelleştiren, anlamlı kılan, eğitim hayatımda beni destekleyen sevgili eşim Evren BAYRAKTAR’a

Sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum...

Akçay B. B. Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastaların Konservatif Tedavisinde Üç Boyutlu Skolyoz Egzersizleri ve Denge-Koordinasyon Egzersizlerinin Etkinliğinin Araştırılması.

Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı.
İzmir. 2017.

ÖZET

Amaç: Adölesan idiopatik skolyozu olan hastalarda üç boyutlu skolyoz egzersizleri ve denge-koordinasyon egzersizlerinin etkinliğinin araştırılması amaçlandı.

Yöntem: Adölesan idiopatik skolyoz tanısı almış 30 birey rastlantısal yöntemle üç gruba ayrıldı. Birinci gruba korse tedavisi ile birlikte Schroth yöntemine göre 3 boyutlu skolyoz egzersiz programı, ikinci gruba korse tedavisi ile birlikte Schroth egzersizleri ve denge-koordinasyon egzersizleri 6 hafta boyunca (18 seans) uygulandı. Üçüncü gruba ise sadece korse tedavisi uygulandı ve kontrol grubu ise sağlıklı bireylerden oluşmaktaydı. Hastaların skolyoz açıları (Cobb yöntemi), rotasyon açıları (skolyometre), omurga esneklikleri (öne ve yana eğilme testleri), yaşam kaliteleri (Scoliosis Research Society-22), kozmetik etkilenimleri (Walter Reed Görsel Değerlendirme Skalası), dengeleri (Balance Master System NeuroCom International Inc. Clackamas,OR,USA ver. 8.1), vertikal algıları (Subjektif Vizüel Vertikal Algılama testi) ve beyin yanıtıllığı (elektroensefalografi) tedavi öncesinde ve sonrasında değerlendirildi. Çalışmanın veri analizinde SPSS 20.0 istatistik programı kullanıldı.

Bulgular: Çalışmadan elde edilen veriler, Schroth ve denge-koordinasyon egzersizlerinin rotasyon açısı, gövde lateral fleksiyon esnekliği, statik pozisyondaki birçok dinamik denge parametresinde gelişim sağladığını ($p<0,05$), denge-koordinasyon egzersizlerinin daha üstün olduğunu ve korse tedavisinin olumlu bir etkisi olmamakla birlikte olumsuz da etkilemediğini ortaya koymuştur. Yaşam kalitesi bakımından egzersiz temelli tedavilerin sadece korse kullanımına göre tedaviden memnuniyette daha üstün oldukları görülmüştür ($p<0,05$). Sağlıklı bireyler ile hasta gruplarının vücut ağırlık merkezi salınım hızlarının benzer olduğu görülmüştür. Korse tedavisinin, Schroth ve denge-koordinasyon egzersizlerinin subjektif vizüel vertikal algılamada bir değişim yaratmadığı gözlenmiştir ($p>0,05$). Adölesan idiopatik skolyozu olan hastalarda konuşma algısı ve dil fonksiyonları açısından lateralizasyon/asimetri

olduğu saptanmıştır ($p<0,05$) ve korse tedavi ile lateralizasyonda azalma sağlanabilmekdir ($p<0,05$). Hastalarda vertikal olan ve olmayana verilen beyin yanıtılılığında farklılıklar görülmektedir ($p<0,05$) ve tedavi ile değişim sağlanabilmektedir. Ancak bu değişim metodolojik bir yapıda olmayıp tedavi grupları ve gruplardaki yanıt bileşenleri arasında çeşitlilik göstermektedir.

Sonuç: Bu çalışmanın sonuçlarına göre adölesan idiopatik skolyozda korse tedavisi ile birlikte uygulanan Schroth ve denge-koodinasyon egzersizleri denge ve beyin yanıtılılığında değişim yaratabilmektedir. Konservatif tedavi programına denge-koordinasyon egzersizlerinin eklenmesinin yararlı olacağı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Adölesan idiopatik skolyoz, denge-koordinasyon egzersizleri, Schroth yöntemi, skolyoz korsesi, beyin yanıtılılığı

Akçay B. B. Investigation of the Efficiency of Three Dimensional Scoliosis Exercises and Balance-Coordination Exercises in the Conservative Treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis Patients.

Dokuz Eylül University, Health Sciences Institute, Physiotherapy and Rehabilitation Program.
Izmir. 2017.

ABSTRACT

Aim: It was aimed to investigate the effectiveness of three-dimensional scoliosis exercises and balance-coordination exercises in patients with adolescent idiopathic scoliosis.

Method: Thirty patients who were diagnosed with adolescent idiopathic scoliosis were randomly divided into three groups. The first group was treated with 3-dimensional scoliosis exercise program according to Schroth method, second group was treated with Schroth exercises and balance-coordination exercises in addition to brace. Exercises were performed for a total of 6 weeks (18 sessions). The third group was treated only with brace and the control group consisted of healthy individuals. Patients were assessed for their curve angle (Cobb method), rotation angle (scoliometer), spinal flexibility (anterior and lateral bending tests), quality of life (Scoliosis Research Society-22), cosmetic effects (Walter Reed Visual Rating Scale), balance parameters (Balance Master System NeuroCom International Inc. Clackamas, OR, USA ver 8.1), vertical perception (Subjective Vertical Detection test) and brain responses (electroencephalography) were assessed before and after treatment. SPSS 20.0 statistical program was used for data analysis of the study.

Results: The data obtained throughout the study indicated that Schroth and balance-coordination exercises improved patient's assessed parameters such as; rotation angle, trunk lateral flexibility, and many dynamic equilibrium values in the static position ($p < 0.05$), while balance-coordination exercises were superior and brace treatment did not improve patients' condition but it did not affect negatively either. In terms of quality of life, exercise-based treatments were found to be superior to those of brace-based treatment alone ($p < 0.05$). It has been observed that the center of gravity sway velocity of healthy individuals and scoliosis patients are similar. It was also observed that brace treatment, Schroth and balance-coordination exercises did not cause any significant change in subjective visual vertical

perception ($p > 0.05$). Patients with adolescent idiopathic scoliosis were found to have lateralization / asymmetry in terms of speech perception and language functions ($p < 0.05$) and decreased lateralization with brace treatment ($p < 0.05$). There are differences in brain responsiveness between vertically and non-vertically treated patients ($p < 0.05$) and can be altered with the help of treatment. However, this alteration is not methodological and varies between treatment groups and the response components in the groups.

Conclusion: According to the results of this study, Schroth and balance-coordination exercises applied with brace treatment in adolescent idiopathic scoliosis can cause changes in balance and brain response. The addition of balance-coordination exercises to the conservative treatment program appears to be beneficial.

Keywords: Adolescent idiopathic scoliosis, balance-coordination exercises, Schroth's method, scoliosis brace, brain response



1. GİRİŞ VE AMAÇ

1.1.Problemin Tanımı ve Önemi

Skolyoz tedavisinin tarihsel gelişim süreci antik çağlardan günümüze kadar uzanmaktadır. Bu süreci kısaca ele alacak olursak; tarihte spinal deformiteli insan figürlerine ilk olarak MÖ 3500 yılında Grit adasındaki duvar resimlerinde rastlanmıştır ve bu tarihin korse tedavisinin başlangıcı olduğu düşünülmektedir (2). Aynı tarihlerde Lord Krishna'nın hayatını kamburlukları düzeltmeye adanmış ve tedavide aksiyal traksiyon kullandığına antik Hindu mitolojisinde (MÖ 3500-1800) değinilmektedir (3). Bunu takiben Hipokrat (MÖ 460-377) spinal kolonunun yük taşıma özellikleri üzerinde çalışmalar yapmış ve skolyoz tedavisi için traksiyon ve manuel tedavi uygulamıştır. Traksiyon tedavisi için kullandığı aletleri de tanımlamıştır. Spinal deformiteler ile ilgili tüm çalışmaları yazılı olarak günümüze ulaşan ve manuel terapi ile ilgili tedavilerden ilk bahseden kişidir (2-4) . Hipokrat'ı Bergamalı Galen (MS 131-201) takip etmiş ve Hipokratın tanımladığı traksiyon tekniğine ek olarak deformite üzerine direk basınç uygulamasını geliştirmiştir. Aynı tekniği Orta Doğu'da İbni Sina (MS 980-1037) uygulamıştır (3, 4).

7. yüzyılda Paul Aegina, deformitenin düzeltilmesi amacı ile gövdeyi atellerle sardığı bir tedavi yöntemi geliştirmiştir. 16. yüzyıla kadar skolyoz tedavisinde bir gelişme izlenmemiş, traksiyona dayalı tedavi yöntemleri kullanılmıştır. Guido Guidi (1491-1547) traksiyonu geliştirerek ekstansiyon tedavisi üzerinde çalışmıştır. 16. yüzyılda Ambroise Pare (1510-1590) tarafından skolyozun nedenleri araştırılmış, postural nedenlerin skolyoza yol açabileceği belirtilmiştir. Bununla birlikte Pare ilk kez omurilik basısına bağlı parapleji ve konjenital skolyozu tanımlamış ve ilk kez skolyozda ortez tedavisini demir aksanlı bir korse ile gerçekleştirmiştir (4-6). 18. yüzyılda Nicholas Andry tarafından kötü duruş ve oturma alışkanlıklarının skolyoza neden olabileceği belirtilmiş, tedavi için egzersiz yöntemlerini tarif etmiş ve korse kullanılmasını önermiştir (4).

1839 yılında Jules Guerin ilk cerrahi yaklaşımı yaptığı sıralarda Lewis Sayre'nin alçı ceket ile yaptığı tedavi popüler olmaya başlamıştır. Bu gelişmeleri ilk metal implant içeren cerrahi tedavisi ile 1920 yılında Wreden ve egzersiz tedavisinin etkinliği ile 1921 yılında Schroth takip etmiştir (4).

Hipokratın üzerinden 2000 yıldan daha fazla geçmesine karşın, skolyozun konservatif tedavisindeki genel yaklaşım 20. yüzyılın başlarındaki biyomekanik bakış açısına dayanır ve bu yaklaşımların çoğu günümüzde kabul görmektedir. Düzeltici egzersizler geçtiğimiz iki yüzyıl boyunca tüm Avrupa'ya geniş bir şekilde yayılmıştır (7). Bu üç boyutlu skolyoz egzersizlerinin temel prensibi asimetrik deformiteyi düzeltici yönde postural algının değişimi ile postural kontrolün sağlanması üzerine kurulmuştur (7-10). Günümüzde gelişen teknoloji ile birlikte adölesan idiyopatik skolyozun (AİS) etiyolojisi hakkında daha fazla veri elde etmemiz sonucunda konservatif tedavi prensipleri de şekillenmektedir. AİS'li hastaların konservatif tedavisinde kullanılan korse ve egzersiz yöntemleri giderek gelişmekte ve çeşitlenmektedir. AİS'li hastaların konservatif tedavisinde kanıt düzeyi düşük olmakla birlikte korse ve egzersiz tedavisi yaygın olarak klinikte kullanılmakta ve yayınlanan sistemik derlemelere bakıldığında randomize kontrollü kanıt düzeyi yüksek çalışmalara ihtiyaç duyulduğu gözlenmektedir (11, 12).

1.2. Araştırmanın Amacı

Literatürde skolyozun vestibulo-okulo-motor fonksiyonlar ile bağlantılı olduğu ve denge-koordinasyonu geliştirmeyi hedefleyen yaklaşımların skolyoz tedavisi içinde yer alması gerektiği belirtilmekte olsa da AİS'li hastalarda bu tür protokollerin klinik ortamdaki yararları üzerine çok az sayıda araştırma yapılmıştır. Bu nedenle çalışmamızda AİS'li hastalarda üç boyutlu skolyoz egzersizleri ve denge-koordinasyon egzersizlerinin etkinliğini araştırmak amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Hipotezleri

H 0: AİS'li hastalarda korse tedavisi vertikal algılama açısından fark yaratmaz.

H 1: AİS'li hastalarda korse tedavisi vertikal algılama açısından fark yaratır.

H 0: AİS'li hastalarda korse tedavisi ile birlikte yapılan üç boyutlu skolyoz egzersizleri vertikal algılama açısından fark yaratmaz.

H 1: AİS'li hastalarda korse tedavisi ile birlikte yapılan üç boyutlu skolyoz egzersizleri vertikal algılama açısından fark yaratır.

H 0: AİS'li hastalarda korse tedavisi ile birlikte yapılan üç boyutlu skolyoz egzersizleri ve denge-koordinasyon egzersizleri vertikal algılama açısından fark yaratmaz.

H 1: AİS'li hastalarda korse tedavisi ile birlikte yapılan üç boyutlu skolyoz egzersizleri ve denge-koordinasyon egzersizleri vertikal algılama açısından fark yaratır.

H 0: AİS'li hastalarda korse tedavisi denge açısından fark yaratmaz.

H 1: AİS'li hastalarda korse tedavisi denge açısından fark yaratır.

H 0: AİS'li hastalarda korse tedavisi ile birlikte yapılan üç boyutlu skolyoz egzersizleri denge açısından fark yaratmaz.

H 1: AİS'li hastalarda korse tedavisi ile birlikte yapılan üç boyutlu skolyoz egzersizleri denge açısından fark yaratır.

H 0: AİS'li hastalarda korse tedavisi ile birlikte yapılan üç boyutlu skolyoz egzersizleri ve denge-koordinasyon egzersizleri denge açısından fark yaratmaz.

H 1: AİS'li hastalarda korse tedavisi ile birlikte yapılan üç boyutlu skolyoz egzersizleri ve denge-koordinasyon egzersizleri denge açısından fark yaratır.

2. GENEL BİLGİLER

Skolyoz omurga, thoraks ve gövdenin pozisyonu ve şeklindeki değişiklikleri içeren genel bir terimdir. İlk olarak Hipokrat tarafından tanımlandığı düşünülmektedir. Terim olarak Yunanca'dan köken alır ve "eğri, çarpık" anlamına gelmektedir (2-4, 13). Galen Hipokrat'ın tüm spinal deformiteler için kullandığı "skolyoz" tanımını geliştirmiş ve günümüzdeki skolyoz, lordoz ve kifoz terimlerini tanımlamıştır. Skolyozu lateral spinal eğrilik olarak belirtmiştir (2). Sadece frontal düzlemi içeren bu tanım günümüzde yetersiz kalmakta, omurganın ve gövdenin üç boyutlu torsiyonel deformitesini belirtmemektedir (13). Daha kapsamlı olarak; skolyoz omurganın frontal düzlemde 10°'nin üzerindeki lateral sapması, horizontal düzlemde aksiyal (vertebral) rotasyonu ve sagittal düzlemdeki (kifoz ve lordoz) fizyolojik eğriliklerin değişimini içeren karmaşık üç boyutlu yapısal bir deformitedir (13-16).

Skolyoz genel olarak yapısal ve fonksiyonel olarak iki grupta ele alınır (17). Yapısal skolyoz da idiyopatik (nedeni belli olmayan) ve non-idiyopatik (altta yatan bir nedeni olan- konjenital, sendromik vb...) alt başlıkları altında incelenmektedir. Konjenital skolyoz vertebranın oluşumsal bozukluğu nedeniyle oluşan spinal deformitedir. Sendromik skolyoz nöromuskular, konnektif doku problemleri, nörofibromitozis vb... diğer medikal durumlara bağlı olarak gelişir (15).

İdiyopatik skolyoz ise nedeni/kökene bilinmeyen, olası birçok faktöre bağlı olarak gelişen skolyoz olarak 1922'de Kleinberg tarafından tanımlanmıştır (13). İdiyopatik skolyoz omurganın yapısal deformitelerinin %70'ini oluşturur (18). Deformitenin başlangıç yaşı, eğrilğin şiddeti ve apeksine göre çeşitli sınıflamalar bulunmaktadır. 1954 yılında James J. idiyopatik skolyozu başlangıç yaşını temel alarak 3'e ayırmıştır. İnfantil idiyopatik skolyoz 3 yaş ve öncesi gelişen, juvenil idiyopatik skolyoz 4-9 yaş arası gelişen, AİS 10 yaş ve kemik gelişimi tamamlanana kadar olan süreçte gelişen idiyopatik skolyoz olarak sınıflanmıştır (16, 19). AİS idiyopatik skolyozların %80'nini oluşturmaktadır (15).

2.1. Görülme Sıklığı

Spinal deformiteler çocuklar ve adolesanlarda en sık görülen ortopedik deformitelerdendir (18). Literatürde skolyozun görülme sıklığı Cobb açına göre 10°'den fazla olan eğrilikler için %2-3, 20°'den fazla olan eğrilikler için %0.3-0.5, 40° üzeri olan eğrilikler

için %0.1'den az olarak belirtilmiştir (20). AİS'in kızlarda erkeklere göre görülme oranı 10°-20° eğriliklerde 1.4:1, 40° üzerindeki eğriliklerde 7.2:1'dir (21).

2.2. Etiyolojik Faktörler

AİS etiyolojisi bilinmemekle birlikte birçok genin mutasyonu sonucu meydana gelen çoklu-etiyolojik bir durum olarak kabul görmektedir. Patogenezine baktığımızda ise tam anlamıyla kabul görmemesine rağmen birçok teori bulunmaktadır (15). AİS'in etiopatogenezini genetik faktörleri, nörolojik faktörler, kemiksel büyüme anamolileri, metabolik ve hormonal fonksiyon bozukluğu şeklinde sıralanabilir (22). AİS'li hastalarda bu faktörlerin hepsi olmasa da büyük bir kısmı AİS'in bir sonucu olarak veya AİS'in başlangıcına, prognozuna eşlik ederek gözlenmektedir. Böylece birincil altta yatan patojenik faktörler ile ikincil veya adaptif değişiklikleri birbirinden ayırt etmek zorlaşmaktadır (23). Etiyolojik olarak AİS ile bağlantılı olan ve olmayan problemlerin kanıt düzeyi incelendiğinde hiçbir faktörün kuvvetli kanıt düzeyine sahip olmadığı görülmektedir.

Orta seviye kanıt düzeyine sahip faktörler;

AİS ile bağlantılı olan nöromusküler anormallikler

- Yetersiz yürüme kontrolü

AİS ile bağlantılı olan metabolik anormallikler

- Azalmış kemik mineral dansitesi

Zayıf kanıt düzeyine sahip faktörler;

AİS ile bağlantılı olan nöromusküler anormallikler

- Vestibuler morfometresindeki değişiklikler
- Azalmış serebral kortikal kalınlık
- Serebellar bölgelerdeki hacim farklılığı
- Somato-sensoriyal uyarılmış potansiyellerdeki asimetri
- Azalmış gövde kas kuvveti

AİS ile bağlantılı olan antropometrik anormallikler

- Azalmış vücut ağırlığı
- Artmış göğüs asimetrisi

AİS ile bağlantılı olan metabolik anormallikler

- Kemik kalitesinde yetersizlik

AİS ile bağlantılı olmayan nöromuskuler anormallikler

- Spinal kordun sonlanma seviyesi (conus medullaris)

AİS ile bağlantılı olmayan antropometrik anormallikler

- Boy uzunluğunun fazla olması

AİS ile bağlantılı olmayan metabolik anormallikler

- Serum leptin seviyesi

Yetersiz kanıta sahip faktörler;

Nöromuskuler

- Serebellar tonsilin pozisyonu
- Bölgesel beyin hacimleri
- Spinal kord / vertebra uzunluğu oranı
- Kas içiği fonksiyonu
- Korpus kallosum hacmi
- Sırt kaslarının elektromyografik (EMG) aktivitesi

Metabolik

- Kalsiyum deposu

Diğer: Aort ve vertebralar arasındaki mesafe, vital kapasite (1).

2.1.1.Genetik Faktörler

AİS’li hastaların aile bireyleri ve akrabaları arasında skolyoz görülme sıklığının normal nüfusa göre çok daha yüksek olduğuna rastlanmaktadır. Skolyozu olan ikizler üzerinde yapılan çalışmalarda monozigot ikizlerde %73, dizigot ikizlerde %36 eş zamanlı skolyoz görülme oranları tespit edilmiştir (24). İdiyopatik skolyozun gelişiminde genetik faktörlerin ve kalıtımın rolü olduğu görüşü yaygındır. Ancak genetik geçişin şekli ve etnisitenin etkisi halen açıklığa kavuşmamıştır. Günümüzde, idiyopatik skolyoz etiyojisinde birçok genin ve bu genler arasındaki karmaşık ilişkilerin rol oynadığı düşünülmektedir (24-26).

2.1.2. Metabolik ve Hormonal Fonksiyon Bozukluğu

2.1.2.1. Melatonin

Yüksek dereceli ve ilerleyici eğriliğe sahip olan AİS'li hastalarda ilerleyici olmayan eğriliğe sahip olanlara göre plazmada daha düşük seviyede melatonine rastlanmıştır (15, 23). Yapılan deneylerde pineal bezi çıkartılmış tavuklarda skolyoz geliştiği gözlenmiştir. Bunun sebebi olarak, melatonin yetmezliğinin proprioseptif sistemin normal simetrik büyümesini engelleyerek paraspinal kasları ve omurgayı etkilediği düşünülmüştür (27).

2.1.2.2. Trombosit Kalmodulin Fonksiyon Bozukluğu

Kalmodulin melatoninin sekresyonunu kontrol eden bir nörotransmitterdir ve kas hücrelerinin kontraktıl özelliklerinin regülasyonunda rol oynar (23). Lowe ve ark. ları yüksek trombosit kalmodulin seviyesi ve eğrilik progresyonu arasındaki pozitif ilişkiyi belirlemiştir (15). Ayrıca kalmodulin seviyesine bağlı olarak spinal kaslarda farklılıklar bulunmaktadır, kalmodulin seviyesinin konveks tarafta daha yüksek ve konkav tarafta daha düşük seviyelerde olduğu gözlenmiştir (28).

2.1.3. Osteopeni

AİS'li hastaların %27-%38'inde eğriliğin şiddeti ile ilişkili olarak osteopeniye rastlanmıştır (23). Chen ve ark.ları AİS'li hastalarda bilateral proksimal femurun kemik mineral yoğunluğunun önemli ölçüde koronal denge ile ilişkili olduğunu saptamıştır. C₇ hizasından çekül ile belirlenen çizginin yer değiştirdiği tarafın kontralateralindeki proksimal femur kemik mineral yoğunluğunun daha fazla olduğu bulunmuştur (29). Vücut kütlesi ve kemik kütlesindeki azalmanın dolaşımdaki düşük leptin seviyesi ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (23). Leptin ve trabeküler kemik parametreleri arasında bulunan ilişki AİS'de leptin sinyalizasyon yollarında ve kemik metabolizmasında olası bozuklukları işaret etmektedir. Leptin pubertal gelişim ve kemik metabolizması üzerindeki etkilerinden dolayı AİS'in etiyolojik faktörleri arasında dolaylı olarak yer almaktadır (30).

2.1.4. Nörolojik Faktörler:

AİS'li hastalarda nörolojik mekanizmaların incelendiği çalışmaların AİS'li hastalar ile sağlıklı kontrollerin veya ilerleyici eğriliğe sahip olanlarla ilerleyici tip eğriliğe sahip olmayan skolyozlu hastaların karşılaştırılmasına odaklanıldığı görülmektedir (31, 32). Bu çalışmalar genel olarak elektroesfalografi (EEG), manyetik rezonans görüntüleme (MRI), transkuteneal

elektrik stimölasyonunu içermektedir. Beyin asimetrisi, beyin hacimleri farklılıkları, anatomik yapılar ve nörolojik anomaliler üzerinde durulmaktadır (1, 23). Çalışmaların sonuçları arasında tutarsızlıklar dikkat çekicidir. Ayrıca idiyopatik skolyozun tanısı veya ilerleyişinin tahmini için kullanılabilecek nörolojik bir veri, test ya da değerlendirme henüz oluşturulamamıştır. Buna karşın klinik uygulamalar açısından klinisyenlere yol gösterici özellik taşımaktadır.

Kranium ve nöral aksis morfolojisi: AİS'li hastaların %42'sinde daha düşük serebellar tonsillar seviye ve daha geniş foramen magnuma rastlanırken, serebrospinal akış hızı dinamiklerinde bir değişikliğin görülmediği belirtilmektedir (33).

Kafatası morfometresi: AİS'li hastalarda oksipital kontur daha küçükken, sol parietal konturun daha belirgin olduğu gözlenmiştir. Bunun endokondral ossifikasyon ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca hipofizyal fossanın uzunluğu daha kısadır (34).

Beyin morfolojisi: AİS'li hastalarda özellikle motor ve vestibuler fonksiyon alanlarında kortikal kalınlık değişiklikleri gözlenmiştir. Sağlıklı bireylerden farklı olarak AİS'li hastalarda erken kortikal maturasyon paterni görülmüştür. Bunun erken iskelet sistemi gelişimi ile ilgili olabileceği düşünülmektedir. Kortikal kalınlık farklarının lateralizasyonuna bakıldığında, AİS'li hastalarda sağ hemisferdeki korteks alanının sola göre daha ince olduğu bulunmuştur (35). Bu çalışmanın sonuçları AİS'li hastalarda hemisferik asimetri olduğu görüşünü desteklemektedir. Hemisferik asimetrinin incelendiği Dikotik dinleme uygulaması ile yapılan çalışmalarda hemisferik lateralizasyon gözlenmiş, algısal asimetri ve konveks taraf arasında pozitif ilişki bulunmuştur (36, 37). Domenech ve ark.ları ise transkranial manyetik stimölasyon ile kortiko-kortikal inhibisyon ve fasilitasyon mekanizmasını araştırmış ve AİS'li hastalarda konveks tarafta normal kortiko-kortikal inhibisyona rastlarken, konkav tarafta belirgin oranda azalma ile karşılaşmışlardır. Bu sonuçlar asimmetrik kortikal hipereksitabilitenin AİS'de önemli bir rol oynadığını belirtmekte ve AİS'de altta yatan distonik disfonksiyonu destekler yöndedir (38).

Liu ve ark.ları üç boyutlu manyetik rözenans tekniği ile beyin hacimlerini değerlendirmiştir. Kontrol grubu ile AİS'li hastalar arasında 22 beyin bölümünde hacimsel değişikliklere rastlanmıştır. AİS'li hastalarda 10 bölge daha geniştir. Bunlar sol superior frontal gyrus, sol medial frontal gyrus, sol lateral fronto-orbital gyrus, sol postsentral gyrus,

sol thalamus, sol frontal, parietal ve temporal lobun beyaz maddesi, korpus kallosum ve beyin sapıdır. 12 bölge ise daha küçüktür, bunlar sol hipokampus, sağ anterior ekstremité bölgesi, internal kapsül, sağ posterior ekstremité bölgesi, serebral pedinkül, sağ kaudat nukleus, sağ temporal pole, sol inferior oksipital gyrus, sol orta oksipital gyrus, sol amiglada, sağ ve sol perirhinal, sağ ve sol prekuneus (39). Ayrıca serebellar hacimler de daha büyük bulunmuştur (40). Bu bölgesel beyin hacim değışiklikleri AİS'li hastalarda nörolojik anomalileri ve beyin alanlarındaki asimetriyi desteklemektedir. Bununla birlikte sadece sol torakal eğriliklere sahip AİS'li hastalarda interhemisferik iletişimden sorumlu olan korpus kallosum ve sol internal kapsül daha alt seviyede gözlenmiştir (41, 42). Buna karşın, Joly ve ark.ları sağ torakal ve sağ torakal-sol lumbar eğrilik paternine sahip hastalarda da daha alçak seviye yerleşimli korpus kallosuma rastladıklarını bildirmişlerdir (43). Korpus kallosumun morfolojik anomalileri AİS'in etyopatagonezinde interhemisferik koordinasyon defisitlerinin rol oynadığını desteklemektedir. AİS'de kontra-lateral tamamlayıcı motor alanlardaki motor aktiviteye bağlı kan oksijenizasyon seviyelerinde artış gözlenmesi interhemisferik asimetriyi desteleyen başka bir faktördür (44).

Yapılan tüm bu çalışmalar sonucunda idiyopatik skolyoz ile bağlantılı bulunan nörolojik problemlerin neden sonuç ilişkini belirlemede ve yorumlamada AİS'li hastaların büyüme evresinde olmaları ve çoklu etiyolojik faktörün birarada bulunması nedeniyle çeşitli zorluklar bulunmaktadır.

2.1.4.1. AİS ve Beyin Yanıtlılığı

Beynin dinamik yapısı gereği hem yapısal hem de işlevsel özellikleri değerlendirmek ve bilişsel işlevlerini anlamak amacı ile birçok görüntüleme yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemler: Bilgisayarlı Tomografi (CT/BT), MRI, Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme (fMRI), İşlevsel Yakın Kızılötesi İşaretleme Yöntemi (fNIR) dir. Bu yöntemlerin dışında girişimsel olmaması, maliyet etkinliği ve zamansal çözünürlüğünün yüksek olmasından dolayı elektrofizyolojik yöntemler önemli bir ölçüm yöntemi olarak kullanılmaktadır (45). Beynin spontan yani herhangi bir uyaran kullanılmadan elektriksel aktivitesi ilk olarak Richard Caton tarafından gözlenmiştir (46). EEG'de saçlı deriye yerleştirilen elektrotlar ile elektriksel olarak aktif kabul edilmeyen bir dokuya örneğin kulak memesine yerleştirilen referans elektrodu arasındaki potansiyel farklar kayıt edilmektedir. Farklı bilinç durumlarında herhangi iki elektrot arasında meydana gelen elektriksel

potansiyellerdeki salınımların frekans ve genlikleri değişmektedir. Bu nedenle de EEG klinik gözlemlerde büyük önem taşımaktadır (45).

AİS’li hastalarda beyin yanıtılılığının araştırıldığı çalışmaların sayısı az olmakla birlikte 1986 yıllarına dayanmaktadır. EEG çalışmaları kullandıkları elektrot sayısı ve analiz yöntemleri açısından farklılık gösterse de, diğer nörolojik çalışmalar gibi AİS’li hastaların kontrol grubu ile karşılaştırılması metodolojisi kullanılmıştır. Bu bağlamda Robb ve ark.ları AİS’li hastaların kontrol grubu ile benzer EEG sonuçları göstererek beyin yanıtılılığı açısından bir farklılık olmadığını belirtirken, diğer çalışmalar AİS’li hastaların sağlıklılardan farklı beyin yanıtılılığına sahip olduğunu belirtmektedir (47-49). AİS’li hastalarda düşük frekanslı beyin aktivitelerinin artışı ve proksimal aktivite gözlenmesi sonucunda subkortikal yapılarda patolojik değişikliklerin olabileceğini ve serebellar disfonksiyonun AİS’in etyolojisi ile ilişkili olabileceğini düşündürmektedir (48, 49). Beyin yanıtılılığındaki farklılıkların yanı sıra eğriliğin tipi ile ilgili hemisferik değişiklikler dikkati çekmektedir. Lumbar eğriliğe sahip AİS’li hastalarda kontralateral hemisferde, torako-lumbar eğriliğe sahip olanlarda ipsilateral hemisferde, torakal eğriliği olanlarda bilateral hemisferde patolojik EEG sonuçlarına rastlanmıştır (49). Ancak Petersen ve ark.ları Dretakis’in belirttiği gibi sistematik bir ilişkiye rastlamamıştır (50). Pinchuk ve ark.ları ise özellikle sol talamus olmak üzere sol hemisferde artmış biyoelektiriksel aktiviteyi belirtmektedir. Bu çalışmalar arasında görüş farklılıkları olsa da puberte sürecinde fonksiyonel bozukluğun nedeninin santral sinir sisteminin adaptasyon-kompansasyon mekanizmasının aşırı yüklenmesi ile ilgili olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca EEG skolyozun prognozunu önceden tahmin etmede ve konveks tarafla değişiklikler gözlenen hemisfer arasındaki ilişkiyi belirlemede bir yöntem sunamamaktadır (51). Literatürdeki EEG çalışmaları genel olarak etiyoloji ve ilerleme riskinin hesaplanabilmesi üzerine odaklanmış görünmektedir. Herhangi bir tedavinin beyin yapılarındaki etkilerinin incelendiğine rastlanmamaktadır.

2.1.4.2. AİS ve Vestibuler Sistem

Vestibuler sistem başın rotasyonel hareketlerinin algılanması ve postural dengenin sağlanmasından sorumlu duyuşsal bir yapıdır. Vestibuler sistem santral (vestibuler nükleuslar) ve periferik (labirent sistem, vestibuler yollar) olmak üzere iki kısımda incelenmektedir.

Vestibuler sistemin santral nükleusları bakışın stabilizasyonu, vestibulo-okuler refleks (VOR), postür ve dengeden sorumludur (52). VOR başın hareketleri sırasında net görmeye

izin vererek, retinanın üzerinde şekillerin stabilizasyonunu sağlar. VOR'ın ölçümü semisirküler kanalların fonksiyonlarını değerlendirir (53). AİS'li hastalarda ise Lion ve ark. ve Simoneau ve ark.ları VOR'te etkilenim olmadığını, Rousie ve ark.ları ise VOR problemlerinin ve semisirküler kanal disgenesisinin varlığını belirtmiştir (54-56). Ayrıca AİS'li hastalarda okulo-motor bozukluklar tanımlanmıştır; AİS'li hastaların %50'sinden fazlasında anormal optokinetik nistagmus ve anormal sakkadik göz hareketlerine rastlanmıştır (54, 57). Ancak hayvan deneylerinde vestibüler nükleusun santral harabiyeti sonucunda sadece %15 oranında yapısal skolyoz geliştiği görülmektedir (58). Bununla birlikte vizüel yetersizliği olan popülasyonda skolyoz insidansının yüksek olduğu belirtilmektedir. Grivas ve ark.ları ama kadınlarda skolyozun %42,3 oranında görüldüğünü, bu oranın fazla olmasında melatonin üretimi ile ilgili olarak ışığın rolü olduğunu belirtmektedirler (59). Konjenital duyma yetersizliği olan popülasyon incelendiğinde ise bu popülasyonun %30-68'inde vestibüler problemler gözlenmekte iken, AİS görülme sıklığı %1,2'dir. AİS'in görülme sıklığının genel popülasyon (%4-10) ile karşılaştırıldığında konjenital duyma yetersizliği olan popülasyonda azaldığı dikkat çekmektedir (60).

Vestibüler sistemin periferik kısmını kohlea, üç semisirküler kanal, otolit (utrakül ve sakkül) ve vestibüler sinirler oluşturmaktadır. Semisirküler kanallar üç düzlemde başın dönüş hızı ve yönündeki değişimleri merkezi sinir sistemine iletmekten sorumludur (52). AİS'li hastalarda MRI ile superior ve lateral semisirküler kanalların olası konjenital disgenesisine, lateral ve posterior semisirküler kanallar arasındaki anormal bağlantılara, sağ ve sol semisirküler kanal farklılıklarına rastlandığı belirtilmektedir (56, 61, 62). Ancak hayvan deneylerinde posterior semisirküler kanalların harabiyeti sonucunda skolyoza rastlanmamıştır (63). Bunun üzerine Lambet ve ark.ları farklı gelişim seviyelerinde tek taraflı labirent hasarı sonuçlarını inceledikleri zaman harabiyet maturasyon öncesinde yapıldığında kontra-lateral yapısal skolyozun geliştiğini, maturasyon sonrasında ise gelişmediğini gözlemlemiştir. Hatta skolyozun ekstremiteler propriyoseptif sinyallerinin eksik olduğu intra uterin hayatta oluşabileceğini, erişkinlikte vestibüler harabiyetin kassal propriyosepsiyon tarafından kompanse edildiği için skolyoz oluşmadığını ileri sürmüşlerdir (64).

Vestibüler sistemin periferik yapılarından olan otolit organ ise dik ve yatay konumda yerçekiminin yönüne göre başın yöneliminden sorumludur. Hayvan deneylerinde tek taraflı otolit sistem harabiyeti kontra-lateral thorasik vertebra rotasyonu ile birlikte yapısal skolyoza

neden olabilmektedir (63). AİS'li hastalarda ipsilateral akustik stimölasyon ile otolit sistem fonksiyonunun değeriendirilmesi sonucunda vestibuler uyarılmış myojenik potansiyel amplitütlerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu ve otolit disfonksiyonu ile skolyoz gelişimi arasındaki ilişki tam olarak belirlenemese de skolyozlu hastalarda vestibuler fonksiyon bozukluklarının olduğu vurgulanmaktadır (65). Fakat otolit fonksiyon bozukluğu ile Cobb açısı, eğriliğin ilerleyişi ve konveksitesi arasında bir ilişkiye rastlanmamıştır (65, 66).

Subjektif vizüel vertikal (SVV) algılama kişiler tarafından gravitasyonel vertikalitenin tahminidir. Kişinin algısı multi-model duyusal integrasyonun (vestibuler, vizüel, somato-sensoriyal) sonucudur (67). Unilateral periferel vestibüler fonksiyon bozukluğu olan hastalarda görsel ipucu olmaksızın, SVV'in lezyon tarafına doğru yer değıştirdiği belirtilmiştir (68). SVV otolit sisteme özel bir ölçüm değildir, fakat asimetrik otolit performansını belirlemede iyi bir göstergedir (67). AİS'li hastalarda SVV algılamanın değeriendirildiği 3 çalışmanın 2'sinde anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır (69, 70). Fakat Cakrt ve ark.ları idiyopatik skolyozu olan hastalarda kontrol grubu ile karşılaştırıldığında vizüel vertikal algılamanın normalden sapma gösterdiğini ve değışiklik gösteren vizüel vertikal algılamanın skolyoz gelişiminde rol oynayabileceğini ifade etmiştir (71).

AİS ve vestibuler sistem fonksiyon bozukluğu arasındaki ilişkiyi inceleyen fizyolojik, morfolojik çalışmalar ve limitli sayıdaki hayvan çalışmaları kendi aralarında tutarlık göstermemesine karşın, AİS'de vestibuler sistem nedensel bir rol oynamaktadır (72). Etiyopatojenik hipotez; AİS'in duyusal kompensasyonun, spinal büyüme döneminde dünyanın vertikaline hatalı postural gövde adaptasyonu ile vücudun longitudinal ekseninin ısrarlı tilti sonucunda oluşan hatalı internal vertikaliteye ikincil olarak meydana geldiğini sunmaktadır (73).

2.1.4.3. AİS, Postural Kontrol ve Denge

Postural kontrol gravite vektörlerine ve diğer eksternal kuvvetlerin etkisine karşı uygun vücut oryantasyonunun seçimi, postürün korunması ve sağlanması olarak tanımlanır (74). Postural salınım ise gravite merkezindeki değışimleri ifade etmektedir (75). Postural kontrol görsel, vestibuler ve somato-sensoriyal girdiler tarafından sağlanan duyusal bilginin etkili bir şekilde santral sisteme yönlendirilmesini içermektedir. Uygun motor yanıtları oluşturmak için

kompanse edilebilir göz hareketleri (vestibuler ve görsel okuler refleksler) ve vücut dizilimi (vestibulo-spinal refleksler) gereklilik göstermektedir (76).

AİS'li hastalarda gravite merkezinin salınım hızında artış görülmektedir (55, 77, 78). Salınım hızındaki artış özellikle görsel girdinin sınırlandığı durumda daha belirgindir. AİS'li hastalar için postural kontrolün sağlanmasında görsel girdi diğer afferentlerden daha önemli bir role sahiptir. Gözler kapatıldığında salınım hızındaki artış, vestibuler ve propriyoseptif girdilerin yetersiz kaldığı veya AİS'li hastalarda postural kontroldeki yetersizliğin görsel girdiler ile kompanse edildiğini ifade edebilir (76). AİS'li hastalarda postural kontrol yetersizliğine ek olarak postural kontrol paterninde de değişiklikler görülmektedir. Frontal düzlemde gözler açık ve kapalı olarak çok yavaş osilasyonlar sırasında baş, omuz, gövde ve pelvis seviyelerini içeren segmental stabilizasyon stratejileri etkilenmemektedir [72]. Ancak sağlıklı yaşlılarına göre postural kontrolü sağlamak için daha az postural tilt yaparken, sol lumbal multifidus ve sağ gastroknemius kaslarının daha erken ve daha uzun süren aktivasyonları ile daha fazla kas aktivitesi göstermektedir (79).

Postural kontrol mekanizmasında Cobb açısı 15° 'den fazla olan AİS'li hastalar Cobb açısı 15° 'den az olanlara göre daha yüksek gövde ağırlık merkezi salınım hızı göstermiştir. Cobb açısı arttıkça postural kontrol ve santral bilgi işleme etkinliği azalabilmektedir (76) .

AİS'li hastalarda dinamik stratejilerden adım alma stratejisi de sağ-sol adım alma arasında asimetri ile birlikte eğriliğin yönüne bağlı olarak etkilenmektedir. AİS'li hastalarda statik postural kontrol mekanizmalarına ek olarak dinamik postural kontrol mekanizmaları da etkilenebilmektedir (80).

AİS'li hastaların asimetric omurgaya karşın gövde dengesini sağlamak için harcadığı eforun sonucu olarak santral sinir sisteminde kompanse edilemeyen sonuçlar oluştuğu savunulsa da, nörolojik değişikliklerin skolyoz ile olan neden-sonuç ilişkisini birbirinden ayırmak çok zordur (31, 40)

Literatürde AİS'li hastalarda tedavinin postural kontrol üzerine etkilerini inceleyen az sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. Cerrahi tedavinin vücut ağırlık merkezi salınım hızı üzerinde etkisi olmadığı, AİS'li hastalardaki sensoriyo-motor yetersizliğin/bozukluğun kökeninin biyomekanik değişikliklerden çok denge kontrolündeki değişikliklerden olabileceği ifade edilmektedir (81, 82). Gür ve ark. ve Paolucci ve ark. AİS'li hastalarda korse içinde

postural stabilitenin geliştiğini gözlemlemiştir (83, 84). Ancak 4 aylık korse kullanımı sonrasında denge parametrelerinde anlamlı bir değişim gözlenememiştir (85). Literatürde AİS'li hastalar için uygulanan tedavi yaklaşımlarının postural kontrol mekanizmaları üzerine etkisi değişkenlik göstermekte ve uzun dönem takip içeren çalışmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir.

2.1.4. AİS ve Kas İmbalansı

James, Lyoyd-Robert ve Pilcher 1959 yılında kas imbalansının idiyopatik skolyozun olası etiyolojik faktörü olduğunu belirtmiştir (86). Bunun üzerine skolyozlu hastalarda multifidus ve sırt ekstansör kasları başta olmak üzere konveks ve konkav taraftaki kasların histolojik ve morfolojik yapıları, aktivasyon düzeyleri ve anatomik özelliklerindeki değişiklikler incelenmiştir.

Kadavra üzerinde ve füzyon operasyonu sırasında origo-insersiyö arasındaki mesafenin ölçümü ile konveks taraftaki tüm multifidus kaslarının konkav tarafa göre daha kısa olduğu tespit edilmiştir. Kısalma oranının en fazla olduğu yer ise eğriliğin apeksidir. Konveks taraftaki multifidus kasının kısa olmasına karşın, konveks taraftaki erektör spinaler daha uzundur. AİS'e bağlı olarak multifidus kasının kısa oluşu prosessus spinosusun konveks tarafa doğru deviyasyon göstermesi, lamina ve prosessus transversusun konveks tarafta daha posteriora doğru uzanması ile açıklanmaktadır (87).

Kas lifi tiplerinin dağılımına bakıldığında; kadınlarda torasik omurga seviyesinde erkeklere göre tip I kas lifi, tip II kas liflerinden daha fazla oranda bulunmaktadır. Tip I kas lifleri torakal bölgede lumbal bölgeye göre daha fazla ve daha uzundur. Ayrıca her iki bölgede de tip I kas lifi tip II kas liflerinden daha uzundur (88). AİS'li hastalarda ise konkav tarafla karşılaştırıldığında konveks tarafta erektör spinaler, multifidus ve semispinalis kaslarında tip I kas liflerinin oranının daha fazla olduğu belirlenmiştir (89). Aynı yaş ve cinsiyet grubu ile karşılaştırıldığında AİS'li hastalarda konveks tarafta normal tip I kas lifi oranına rastlanırken, konkav tarafta belirgin oranda tip I kas lifi yüzdesinde azalma görülmektedir (90, 91). Ayrıca konveks tarafta tip I kas lifleri etrafında kapilarizasyonda artış söz konusudur (90). Kesit alanı ise konkav tarafta belirgin oranda daha küçük bulunmuştur (92).

Tip II kas lifleri incelendiğinde ise; AİS'li hastalarda sağlıklı kişilere göre konkav tarafta yavaş kasılan oksidaif tip kas liflerinin önemli oranda azaldığı fakat konveks tarafta fark olmadığı gözlenmiştir. Tip II B (hızlı kasılan glikotik) kas lifleri oranı kontrol grubuna göre özellikle de konkav tarafta olmak üzere eğriliğin her iki tarafında daha fazla oranda bulunmaktadır. Tip II A (yavaş kasılan oksidatif-glikotik) kas liflerinin yüzdesi ve lif büyüklüğünde iki grup arasında fark bulunamamıştır (89). Tip II B / Tip II A oranı konveks tarafta konkav tarafa göre daha düşük olarak gözlenmiştir (90).

Kas lifi oranlarının dağılımına bakıldığında eğriliğin apeksi ve konkav tarafının daha fazla oranda etkilendiği düşünülmektedir. Kaslar daha hızlı veya daha glikotik profile adapte olmuş gözükmemektedir. Kasın azalmış alçak seviye tonik aktivitesi ile konveks tarafta da daha az olmakla birlikte aynı doğrultuda değişiklikler meydana gelmektedir. Bunlar spinal deformite ile ilgili olarak parasipinal kasların kullanımının azalması ile sonuçlanabilmektedir (89). Yavaş kasılan liflerin artmış oranı daha tonik hareket eden kasların kasılması ve kısılması nedeniyle deformitenin meydana geldiği teorisini desteklenmekle birlikte, bu değişikliklerin ikincil adaptasyon kaynaklı gerçekleştiği de düşünülmektedir (87, 90).

EMG kasın nöromuskular etkinliği ve kas yorgunluğu gibi kasın intrinsik özelliklerindeki değişikliklerini incelemek amacı ile yapılmaktadır. AİS'li hastalardaki konveks tarafta eğriliğin apeksinde saptanan artmış EMG aktivitesinin bozulmuş dengeyi korumak için biyomekanik gereklilik nedeniyle gözlendiğini düşündürmektedir. İlerleyici olmayan AİS'li hastalarda apekteki asimetric aktivite sadece dengeyi sağlamadaki değil ayrıca değişmiş Cobb açısını korumak içinde artmış kas aktivitesi ihtiyacı ile açıklanabilmektedir (92). İlerleyici eğriliğe sahip AİS'li hastalarda eğriliğe katılan son vertebra hizasında konveks taraftaki artmış EMG aktivasyonu tüm omurgayı konveks tarafa çekerek dengeyi sağlamak için gereklilik göstermektedir. Dolayısı ile kasların omurgayı stabilize etmek yerine malformasyona neden olduğu düşünülebilir (93, 94). Çalışmalarda skolyotik eğrinin konveks tarafındaki paraspinal kaslarda artmış EMG değerlerine rastlansa da, omurga deformitesine bağlı ikincil bir mekanizma olarak mı geliştiği ya da skolyozun neden olduğu birincil nöro-musküler etkiler mi olduğu konusuna açıklık getirilememiştir. Sonuçların konveks taraftaki kasların zayıflığını belirtebileceği gibi konveks taraf erektör spinaların geriliminin yarattığı bir etki olduğu da düşünülmektedir (92).

2.1.6. Biyomekanik Teoriler

AİS'in biyomekanik kökenli etiyojisi için geliştirilmiş olan morfolojik, moleküler ve matematiksel kökenli teoriler Göreceli Anterior Spinal Aşırı Büyüme (GASAB), aksiyel rotasyonel instabilite yaratan dorsal parçalama kuvvetleri, rotasyonel ön kısıtlama, eşleşmemiş/asenkronize spinal nöro-osseöz büyüme, nöro-osseöz eskalatör (yükseltici) konsepti, transvers düzlemdeki pelvik rotasyon, iskelet asimetrisi ve gelişimsel teori, torako-spinal konsept, kalçalarda kontraktür başlangıcı, biyomekanik spinal büyüme modülasyonu konseptleridir (15).

2.1.6.1. Göreceli Anterior Spinal Aşırı Büyüme (GASAB)

İdiyopatik skolyozda MRI ile omurganın anterior elemanlarının posterior elemanlarından daha uzun olduğu gösterilmiştir (95-97). Gravitasyonel kuvvetlerin vertebral büyüme plaklarına uyguladığı kuvvette, aşırı anterior büyüme nedeni ile oblik sapmalara neden olarak torsiyon ortaya çıkarabileceği varsayılmaktadır (98). Ayrıca Somerville sagittal düzlem değişikliklerinin omurganın posterior elemanlarındaki büyüme yetersizliğinden kaynaklandığını öne sürmektedir (99). Bunun üzerine Vercauteren ve ark. ve Dickson ve ark.ları ilerleyici eğriliğe sahip AİS'li hastalarda sagittal düzlemde “patogenetik anlamlılık” olduğunu göstererek, bunu *hipokifoz* olarak adlandırmıştır (100, 101). AİS'i başlatan faktörün sagittal eğrilik olduğu ve buna bağlı olarak anterior büyümenin başladığı teorisi yaygınken, günümüzde ise tartışma konusudur (102-104). Ancak AİS'te tüm düzlemlerde olduğu gibi sagittal düzlemde de sapmaların görüldüğü açıktır. Transvers düzlemde ise vertebra korpuslarının geometrik torsiyonu ve intervertebral disklerin mekanik torsiyonu (aksiyal rotasyon) anatomik çalışmalarda gösterilmiş ve MRI ile desteklenmiştir (105, 106).

Guo ve ark.larının yaptıkları MRI çalışması AİS'li kadınlarda T1-T12 arasında vertebra korpuslarının daha uzun ve pediküllerin daha kısa olduğunu, vertebra korpusunun anterior/posterior oranının skolyoz şiddeti ile anlamlı korelasyon gösterdiğini belirtmektedir (96).

Guo ve ark.larına göre GASAB teorisinin iki bağıntılı süreci vardır:

- 1) İskelet sisteminin genel olarak aşırı büyümesi
- 2) İskelet sisteminin birincil değişiminden kaynaklanan eşleşmemiş endokondral-membranöz kemik formasyonu

GASAB teorisine göre AIS'te görülen eşleşmemiş (uncoupled) kemik büyümesinin nedeninin de genetik kökenli intrinsik bir iskelet büyüme problemi olduğu kabul edilmektedir (96).

2.1.6.2. Dorsal Parçalama Kuvvetlerinin Yarattığı Aksiyal Rotasyonel İnstabilite

Deacon ve Dickson AIS'de gerçekleşen ilk olayın lordotik segmentte olduğunu, vertebral rotasyon ve Cobb açısının ise ikincil olarak geliştiğini öne sürmektedir (107). Castelein ve ark.ları ise torakal lordozun yerine aksiyal vertebral rotasyon asimetrisinin AIS'in başlangıcı ve ilerlemesini tetiklediğini savunmaktadır (108). Bipedalizmin kuadripedallere ve primatlara göre omurgaya binen anterior parçalama kuvvetlerini azalttığını, erekt postürdeki vertebraların arkaya tiltinin ise yerçekimi ve kas aktivitesi ile dorsal yönde parçalama kuvvetlerini arttırdığı ve bunun da posterior ligamentlerde ve kaslarda yük dağılımını bozduğu iddia edilmektedir. Posterior parçalama kuvvetlerindeki artışın, sagittal düzlemde zaten var olan hafif asimetrisi arttırdığı ve internal kuvvetler yaratarak vertebra, intervertebral disk ve ligamentlerde asimetrik yüklenmelere yol açtığı varsayılmaktadır (109). Bu yüklenmenin de Hueter-Volkman prensibine göre pediküllerin, vertebra korpuslarının ve arklarının asimetrik büyümesini tetiklediği öne sürülmektedir (108).

2.1.6.3. Rotasyonel Ön Kısıtlama (pre-constraint)

Son zamanlarda ortaya atılan bu hipoteze göre paravertebral kas imbalansının, postural refleksler ve vücut ağırlığının yarattığı vertikal yüklenmeyle birlikte skolyoz oluşumuna yol açtığı öne sürülmektedir (110).

2.1.6.4. Eşleşmemiş /Asenkronize Nöro-osseoz Büyüme

AIS'in patogenezi üzerine birçok çalışmacı tarafından temelleri atılan eşleşmemiş nöro-osseoz büyüme teorisi, son olarak Chu ve ark. tarafından daha kapsamlı olarak "asenكرونize nöro-osseöz büyüme teorisi" olarak tanımlanmıştır (111-116). Chu ve ark. ileri derecede eğriliğe sahip AIS'li hastaların sağlıklı bireylerle karşılaştırılması sonucunda;

- 1) AIS'li hastalarda vertebral kolonun anlamlı olarak daha uzun olduğunu,
- 2) AIS'li ve sağlıklı bireyler arasında spinal kord uzunluğunda belirgin fark olmadığını,
- 3) Eğriliğin apeksinde spinal kordun antero-posterior ve transvers çapının artmış olduğunu,

- 4) Eğriliğin apeksinde spinal kordun konkavite yönünde yer değiştirmiş olduğunu gözlemlemiştir (116).

Bu bulgular doğrultusunda göreceli olarak daha kısa olan bir spinal kordun eşik altı gerilimine bağlı olarak vertebral kolonda lordo-skolyotik bir adaptasyon bozukluğu geliştirdiğini, AİS'i başlatan ve ilerleten faktörün bu durum olduğu öne sürülmektedir. Chu ve ark. göre eşleşmemiş, asenkronize nöro-osseöz büyüme teorisinin 6 bağıntılı süreci vardır. Bunlar:

- 1) Genel kemiksel aşırı büyüme,
- 2) Spinal korda göre anterior spinal aşırı büyüme,
- 3) Normal boyda kalan spinal kordun, kemiklerdeki aşırı büyümeye bağlı olarak kraniyal ve kaudal kuvvetler nedeniyle gerilmesi,
- 4) Spinal kordun apeksteki şekil değişiklikleri,
- 5) Göreceli olarak daha kısa olan ve gerilen spinal kord nedeniyle, henüz olgunlaşmamış torakal omurganın bozulmuş adaptasyonu ve hipokifoz, lordoz ve skolyozun ortaya çıkışı,
- 6) Hafif nörolojik disfonksiyondur (116).

2.1.6.4. Transvers Düzlemde Pelvik Rotasyon, İskelet Uzunluk Asimetrisi ve Gelişimsel Teori

AİS'in patogenezi ve etyolojisinde pelvisin önemli bir rolü olduğu öne sürülmektedir (104, 117, 118). Gum ve ark.ları tüm konjenital skolyozlu hastalarda ana eğriliğin torakal bölgede olduğunu ve bu eğrilik ile pelvisin aynı yönde anlamlı olarak rotasyon yaptığını bulmuşlardır. Ayrıca idiyopatik skolyozu olanlarda pelvis rotasyonu ile T8'de saat yönünde, T4 ve L2'de ise saatin tersi yönde anlamlı olarak rotasyonel ilişki saptanmıştır (119)

2.1.6.5. Torako-spinal Teori – (Sağ torakal AİS'li kızlar)

Sevastik'in torako-spinal konsepti yalnızca sağ torakal eğriliğe sahip AİS'li kızlar için geçerlidir. Bu teoriye göre AİS gelişiminde birbirini izleyen 6 aşama bulunmaktadır:

- 1) Otonomik sinir sistemi disfonksiyonu,
- 2) Sol anterior hemitoraksta vaskülarite artışı,
- 3) Sol peri-apikal kostalarda aşırı büyüme (kanlanma ve ısı artışına bağlı olarak),
- 4) Torakal omurganın normal dizilimini sağlayan kuvvetlerin dengesiz dağılımı,

- 5) Kuvvetlerin dengesiz dağılımı sonucu üç düzlemde torako-spinal deformitelerin tetiklenmesi,
- 6) Biyomekaniksel spinal büyüme modülasyonudur (120).

2.1.6.6. Kalça Kontraktürü

Karski'nin öne sürdüğü teoriye göre 3 aşama bulunmaktadır: Bu aşamalar;

- 1) Genelde sağ kalçada görülen abdüksiyon kontraktürü (addüksiyon limitasyonu),
- 2) Sol lumbar skolyoz gelişimi ile birlikte pelvik, sakral ve lumbar bölgede oluşan büyüme bozuklukları,
- 3) Sağ torakal skolyozun gelişimidir (118, 121).

2.1.6.7. Normal Nöro-osseoz Maturasyon Zamanı (NOMZ) (NOTOM)

Kollektif modelin santral konsepti normal NOTOM sistemidir. NOTOM duyuşal girdi ve motor çıktılar ile bağlantılı olarak büyümenin devamlı senkronizasyon ile dinamik fizyolojik dengenin yenilenerek büyüme ve gelişiminin sağlanmasıdır. İskelet boyutu, rölatif/göreceli segmental kütlelerin artması ve santral sinir sistemindeki vücut şemasının oluşmasını içerir. İskelet büyümesinden kaynaklanan biyomekaniksel değişiklikleri ayarlayabilmek için sürekli olarak sistemin kalibrasyonu devam edecektir. AIS'li hastalarda ilerlemenin hızlı asimetric büyüme kontrol etmek için nöral sistemin asimetric ya da asenkronize bir hatası nedeni ile nöral ya da osseoz komponentlerin anomalileri sonucunda olduğı düşünölmektedir (122).

NOTOM sistemi santral sinir sistemindeki vücut şemasının (body in the brain), postür ve hareketleri sürekli düzenleyen sensoriyo-motor sisteminin işlenmesidir. Bu kontrol vücut şemasının dinamik reprezentasyonu diğerkortikal alanlar ile iletişim halinde olarak posterior parietal kortekste düzenlenir (123). İnternal reprezentasyonun varlığı basitçe geleneksel propriyoseptif modalitenin varlığını ifade eder. Bu normal motor kontrol için koordineli hareketler ve duyuların değerkendirilmesi için önemli bir komponenttir. Normal motor kontrol için postür, denge ve vertikalite ile referans sağlanır. Postnatal büyüme ve gelişim sürecinde vücut şekli, büyüklüğü ve segmental kütlede meydana gelen kişiye özgü değişiklikler sürekli olarak yenilenerek motor kontrol oluşturulur. Fizyolojik denge değışken koşullar karşısında sürekli senkronize olarak yenilenir. Bunlar iki grupta incelenir:

Kemik yapıdaki değişiklikler: Artmış iskelet büyüklüğü, iskelet şeklinde değişim ve farklı vücut segmentlerinin rölatif kütle artışı vücut hareketleri postür sırasında gelişimsel biyomekanik değişiklikler yaratır ve bunlar dengeyi de içeren propriyoseptif girdilerin gelişimi ile sağlanır.

Nöral yapıdaki değişiklikler: İskelet sisteminde meydana gelen bu değişimler ile birlikte kordineli motor hareketin sağlayabilmesi için santral sinir sistemi vücut şemasının devamlı olarak ayarlanabilmesi gereklidir (15, 123). AİS'te iskelet gelişimine ek olarak santral sinir sisteminde vücut şemasını içeren postural gelişimde gecikmenin olduğu düşünülmektedir. AİS'li hastalarda postural mekanizmaların yapısal olarak santral sinir sistemi gelişimsel geriliğine dair direk kanıt bulunmamasına karşın, erken iskelet gelişimine dair kanıtlar mevcuttur. Bu nöro-osseoz dengenin bozulmasına ve rölatif postural gelişim geriliğine neden olabilmektedir. Bu teoride erken iskelet gelişimine bağlı motor, santral veya afferent mekanizmalardaki anamoliler nedeni ile santral sinir sisteminde herhangi bir gerilik sözkonusu olabilir (124).

AİS'in Patogenezi için Geliştirilmiş Kollektif Model

AİS'in etiopatogenezinde yer alan birçok teori kolektif model ile özel olarak sıralanmıştır:

1. Ayakta duruş postürü, bipedalizm, gövde aksiyal rotasyonları ve karşı tarafa rotasyonları
2. Dorsal parçalama kuvvetleri ile vertebranın arkaya doğru tilti ve normal aksiyal rotasyonlar
3. Erken kemik gelişimi ile birlikte genel iskelet sisteminin aşırı büyümesi, sağ-sol asimetrisi, alt ekstremité torsiyonları
4. Spinal korda bağlı anterior spinal aşırı büyüme
5. Spinal kordda aksiyal gerilim
6. Spinal kord ve duranın torasik kifoz üzerinde anterior kuvvet uygulayarak hipokifoz yaratması
7. Hipokifozun dorsal yönde parçalama kuvvetlerine neden olması ve bu dorsal kuvvetlerin lateral spinal eğrilik ve aksiyal rotasyon asimetrisine yol açması
8. Periapikal kostalar ve/veya omurgada (sağ-sol, anterior-posterior, torsiyonel, son plak epifizleri, diskal, nöromusküler dokular) post-natal olarak geliştiği varsayılan anormal

gelişim asimetriteleri, bunların sonucu aksiyal rotasyon instabilitesi oluşturarak skolyozun başlangıcını tetiklemesi. Özellikle vurgulanan skolyozun hızlı büyüme evresinde meydana geldiği ve skolyozun gelişiminde büyüme plaklarının major faktör olduğudur.

9. Nöral sistem asimetriteleri ile veya nöral sistem asimetriteleri olmaksızın iskelet büyüklüğüne bağlı olarak santral sinir sistemi vücut şemasında gelişimsel gecikme. Bipedal yürüme ve ayakta duruş postürü ile ergenlik dönemi hızlı büyümede gövde ve omurganın aktif hareketleri ve hızlı gelişen asimetric büyümeyi kontrol etmek için hatalı postural mekanizmalar geliştirilmesi eğriliğin ilerleyişini arttırmaktadır.
10. Torakal eğriliklerin ilerleme sürecinde lateral spinal eğrilik ve rölatif/göreceli anterior spinal büyümeye bağlı olarak vertebranın aksiyal rotasyonunun normal anterior merkezden posterior merkeze yerdeğiştirmesi.
11. Trombosit-iskelet sistemi ilişkisi
12. Önceden varolan hafif fizyolojik aksiyal vertebral rotasyon
13. Hueter-Volmann'ın biyomekaniksel spinal büyüme modülasyonu (15).

2.3. AIS ve Konservatif Tedavi

AİS'in konservatif tedavisi elektrik stimülasyonu, egzersiz, skolyoza özel egzersizler, manuel uygulamalar, skolyoza özel yoğun rehabilitasyon programı ve korse tedavisini içermektedir. Konservatif tedavi yöntemleri arasında korse tedavisi en çok kabul gören, skolyozun doğal seyrini değiştiren ve yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir (125).

Konservatif yaklaşımların hedefleri genel olarak eğriliğin progresyonunu durdurmak, pulmoner fonksiyonu geliştirmek, ağrıyı kontrol etmek ve spinal düzeltme ile estetik görünümü geliştirmek olarak belirtilmektedir. 2005 SOSORT konsensusuna göre konservatif tedavinin hedeflediği parametreler önem sırasına göre şöyle sıralanmıştır: 3 boyutlu oto-koreksiyon, aile ve hastanın teorik olarak bilgilendirilmesi, stabilizasyon, vücut algısı, günlük yaşam aktiviteleri, kassal endurans, fiziksel görünüm, respiratuar eğitim, omurganın nöromotor kontrolü, propriyosepsiyon, denge, sagittal düzlemde eğriliğin restore edilmesi, respiratuar kapasite, ergonomi, kas kısalıkları ve kontraktürlerin düzeltilmesi, grup içi egzersizleri, normal eklem hareketi, koordinasyon, genel motor kapasite, kas kuvveti, oto-elongasyon, korse içi egzersizler (126).

Konservatif tedavinin hedeflerine ulaşmasında gözönünde bulundurulan genel prensipler:

- 1) Pasif postüre bağlı oluşan asimetrik kompresif kuvvetlerin önlenmesi
- 2) İkincil kas imbalansının önlenmesi
- 3) Lordotik reaktif kuvvetlerin önlenmesi
- 4) Yürüme kaynaklı asimetrik torsiyonel kuvvetlerin önlenmesi
- 5) Solunum mekanizmasının dahil olduğu dinamik derotasyonel kuvvetlerin üretimidir.

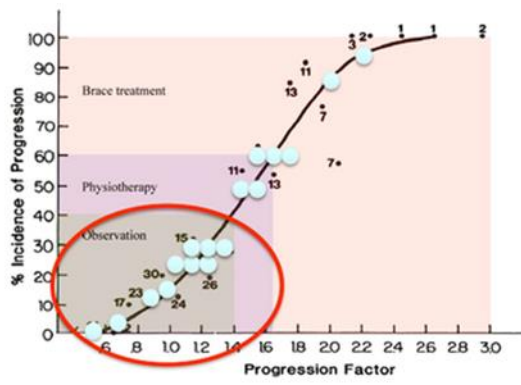
Bu prensipler ile direk olarak skolyozun ilerleyişini ve patomekaniğini tersine çevirmek amaçlanmaktadır (8). Skolyozda fizyoterapi ve rehabilitasyon yöntemlerine kanıta dayalı uygulamalar çerçevesinde bakıldığında, Weiss ve Goodall'un 2008 yılında yaptıkları çalışmada seviye III kanıt düzeyine sahip oldukları belirtilmektedir (127).

2.3.1. AIS ve Korse Tedavisi

Korse tedavisi rijit destek ve uygun elastik bantların kullanımı ile gövdeye eksternal düzeltici kuvvetlerin uygulanması olarak tanımlanır (128). Korse tedavisi uygulamasının cerrahi prevelansı azalttığı, sagittal profili ve vertebral rotasyonu restore ettiği belirtilmektedir (129).

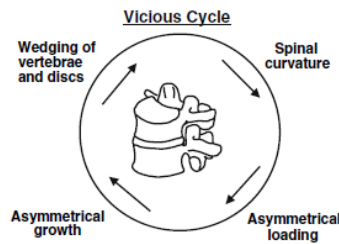
Korse tedavisi kemik gelişimini tamamlamamış, ilerleyici idiyopatik skolyozda eğriliğin Cobb açısının 25°-45° arasında olduğu durumlarda endikedir. Ancak skolyozun konservatif tedavisinde tedavi yöntemlerine karar vermede eğriliğin büyüklüğü (Cobb açısı) kadar yaş, menarş, cinsiyet, eğriliğin paterni, kemik gelişim seviyesi gibi eğriliğin prognozunu etkileyen faktörlerin de gözönünde bulundurulması büyük önem taşımaktadır (130). Lonstein 1984 yılında tedavi almamış olan 727 idiyopatik skolyozu olan hastayı takip etmiş ve bunun sonucunda skolyozun tahmini progresyon riskini yüzde olarak hesaplayabildiği bir formül ve grafik oluşturmuştur (Şekil 1.) (125, 131). Bu formüle göre progresyon riskinin % 40'dan fazla ve Cobb açısının 25°-45° arasında olması durumunda korse tedavisi önerilmektedir (125).

$$\text{Progresyon Riski (\%)} = \frac{\text{Cobb açısı} - 3 \times \text{Risser Bulgusu}}{\text{Kronolojik Yaş}}$$



Şekil 1. Progresyon riski grafiği

Korse tedavisinin amacı skolyozun ilerlemesini durdurmak ve skolyoz derecesini ilerleme riskinin yüksek olduğu büyüme evresi boyunca kabul edilebilir bir seviyede tutmaktır (132, 133). Korse tedavisinde amacı aynı olmakla birlikte biyomekanik prensipleri açısından farklılıklar gösteren birçok korse tipi (Boston, Cheneau, Cheneau Light, Rigo System Cheneau, Milwaukee, Charleston Bending, Lyon, Sforzesco, SPoRT, Sibilla...) tanımlanmaktadır (15). Bu farklılıkları değerlendirmek amacıyla yapılan çalışmanın sonuçları skolyozun düzeltilmesi için tek bir biyomekanik konseptin kabul görmediği, en çok kabul gören ilkenin “üç nokta prensibi” olduğu ve frontal düzlemde eğrinin düzeltilmesinin büyük öneme sahip olduğunu belirtilmektedir (134). Genel olarak skolyoz korsesinin çalışma prensibi asimetrik yüklenme sorununun giderilmesi üzerine kuruludur. Bu da AIS’in etiyolojik teorilerinden olan Hueter-Volkman yasası ve "vicious cycle" konseptine dayandırılmaktadır. Hueter-Volkman yasasına göre büyüme modülasyonu gelişimi yavaşlamış kemiğin son plağı üzerindeki basınç artışı (Hueter) ve tam tersi gelişimi hızlanmış olanda ise azalmış basınç (Volkman) olarak tanımlanır. "Vicious cycle"(hırçın döngü) ise her vertebranın kendi içindeki kemik büyüme oranlarındaki farklılıklar ile omurganın asimetrik yüklenmesi sonucunda skolyoza neden olduğunu ifade eder (Şekil 2.) . Asimetrik yüklenme asimetrik gelişimi/büyümeyi artırır, bu da asimetrik kemik ve disk gelişimini artırarak spinal eğriği artırır. Bu döngü doğal olarak veya dışarıdan durduruluncaya kadar devam eder (132, 135).



Şekil 2. Hırçın (Vicious) Döngü. (Hueter-Volkmann yasası)

Korsenin düzeltici etkisinin değerlendirmek amacı ile korse yapımını takiben korseli X-ray sonucundaki Cobb açısı değişikliğine bağlı olarak bir oranlama sistemi geliştirilmiştir.

Korse içinde düzelme >%50	Mükemmel
Korse içinde düzelme %30-49	İyi
Korse içinde düzelme %20-29	Orta
Korse içinde düzelme <%20	Zayıf (Yetersiz) (9).

Korse içinde düzelme etkisinin %20'den az olması eğriliğin ilerleyişinin durdurulamayacağını göstermektedir (136). %40'dan fazla düzelmenin elde edilmesi ise korse kullanımının bırakılmasından sonra da düzelmenin kalıcı olduğunu ifade etmektedir (9).

Korse kullanım süresi açısından AİS'li hastaların tedavisinde en başarılı yöntemin günde 23 saat korse kullanımı olduğu gösterilmiştir. Bunu sırasıyla günde 16 ve 8 saatlik korse kullanımı takip etmektedir. Günlük 8 ve 16 saatlik korse kullanımı arasında ise anlamlı bir farka rastlanmamıştır (137). Negrini ve ark.ları AİS'li hastalarda korse tedavisinin etkinliğinin değerlendirildiği sistematik derleme sonucunda düşük kalite kanıt düzeyine sahip olmakla birlikte korsenin gözlem ve elektrik stimülasyonundan, rijit korselerin de soft ve elastik korselerden daha etkili olduğunu belirtmiştir (12). Korse tedavisi yüksek kalite düzeyine sahip çalışmalara ihtiyaç duymakla birlikte, AİS'li hastaların konservatif tedavisinde en etkili yöntemdir (11, 12, 137, 138).

2.3.2. AİS ve Egzersiz

Skolyoza özel egzersizlerin genel olarak ağrıyı azalttığı, eğriliği stabilize ettiği, fizyolojik distresi azalttığı, kardiyopulmoner fonksiyon ve göğüs ekspansiyonunu geliştirdiği belirtilmekle birlikte, egzersiz temelli terapilerin skolyozun semptom ve bulgularını düzeltmede kullanılabileceğine dair çok az çalışma olduğu vurgulanmaktadır (139). Genel olarak çalışmalar skolyoza özel egzersizler üzerinde yoğunlaşmışsa da, az sayıda olmakla birlikte spinal stabilizasyon egzersizleri, vücut farkındalığı eğitimi, Pilates gibi metotları içeren çalışmalara da rastlanmaktadır.

Skolyoza özel egzersizler bir skolyoz merkezinde hastalara öğretilen kişiye özel uyarlanmış egzersizlerden oluşur. Yaygın olarak kullanılan skolyoza özel egzersiz yöntemleri Schroth, Dobosiewicz, Side-Shift, SEAS (Scientific exercise approach to scoliosis) ve FITS

(Functional Individual Therapy of Scoliosis) yöntemleri olarak sıralanabilir. Bu yöntemlerin uygulama prensiplerinde farklılıklar görülse de, hepsinin amacı skolyotik deformitenin ilerlemesini azaltmak ve korse kullanımını ertelemek veya engellemektir. Skolyoza özel egzersiz yöntemlerinin konvansiyonel tedavilere göre skolyozun ilerlemesini azaltmada daha etkili olduğu ve korse kullanımını azaltabileceği gözlenmiştir (140). AİS'li hastalarda skolyoza özel egzersiz tedavisinin uzun süreli takip eksikliği ve düşük kalite kanıt düzeyine sahip çalışmaları içermesine rağmen, bu egzersizler Cobb açısında anlamlı azalma sağlamaktadır (141). Ayrıca AİS'li hastaların tedavisi için uygun bir uygulama olduğu vurgulanmaktadır. Skolyoza özel egzersizlerin özellikle erken puberte döneminde eğriliğin ilerleme oranını azalttığı, Cobb açısında gelişim sağladığı ve korse reçetelemesinin azaltılmasında da etkili olduğu belirtilmektedir (142, 143).

En yaygın olarak kullanılan skolyoza özel egzersiz yöntemlerinden biri olan Schroth egzersizleri rotasyonel solunum paterni ile birlikte yapılan, kişinin eğriliğine özel asimetrik üç boyutlu egzersizlerdir. AİS'li hastaların tedavisinde yoğunlaştırılmış iç hasta ve dış hasta rehabilitasyonu şeklinde uzun yıllardır kullanılmaktadır (9). 4-6 haftalık yoğunlaştırılmış iç hasta rehabilitasyonu sonucunda Cobb açısında ve eğriliğin ilerleyiş riskinde azalma olduğu belirtilmiştir (144, 145). Schroth egzersizlerinin Cobb açısını azaltmadaki etkisi fizyoterapist eşliğinde yapıldığında, ev programı ve gözleme göre daha fazladır (146). Schroth egzersizleri sadece Cobb açısını azaltmada değil, kas enduransında artma, ağrı ve vücut imajı açısından da gözlem ve/veya korse tedavisini içeren standart tedaviye göre daha etkili bulunmuştur (147).

Schroth yönteminin rotasyonel solunum paternini içermesi idiyopatik skolyozu olan hastalarda tedavi sonrasında vital kapasitede artış yaratabilmektedir (148, 149). Böylece Schroth egzersizleri AİS'li hastalarda gelişebilecek restriktif solunum problemlerinin engellenmesinde önemli rol oynamaktadır (148).

Schroth egzersizleri sonrasında Cobb açısında gelişme gözlenirken, Pilates egzersizleri sonrasında bir değişime rastlanmaması sonucunda, Schroth egzersizlerinin Pilatesten daha etkili olduğu ifade edilmiştir (150).

AİS'in egzersiz tedavisinde skolyoza özel egzersiz metotlarının etkinliği kaydadeğer olmakla birlikte günlük yaşam aktiviteleri sırasında da düzeltilmiş postürün devamlılığını sağlamak büyük önem taşımaktadır. Weiss eğrilik paternine bağlı olarak tedavi ile sağlanan

postural düzeltilmenin oturma, ayakta durma, çanta taşıma sırasında devamlılığı ve özel skolyotik solunum paterninin yerleştirilmesi parametrelerini içeren günlük yaşam aktiviteleri eğitiminin AİS'li hastaların tedavi programında yer almasının yararlı olacağını vurgulamaktadır (11, 151).

Skolyoza özel egzersizler dışında AİS'li hastaların tedavisinde kullanılan egzersiz yöntemlerine rastlanmaktadır. Bunlardan Pilates egzersizlerinin yapısal olmayan skolyozlu hastalarda Cobb açısında azalma yarattığı belirtilmiştir (152). Ayrıca stabilizasyon egzersizlerinin geleneksel egzersizlere göre rotasyon ve ağrıyı azaltmada daha etkili olduğunu vurgulanmaktadır (153). AİS'li hastaların tedavisinde postür kontrolü, kuvvetlendirme, mobilizasyon ve denge eğitimi içeren fiziksel egzersizlerin solunum fonksiyonu, kuvveti, postür ve dengeyi olumlu etkilediği de belirtilmektedir (154).

Genel olarak skolyozu olan hastalarda egzersiz tedavisi ile ilgili yapılan sistemik derlemelere bakıldığında randomize kontrollü kanıt düzeyi yüksek çalışmalara ihtiyaç duyulduğu gözlenmektedir (141-143).

AİS'li hastalarda korse kullanımı ile birlikte uygulanan egzersiz tedavisinin hastaların % 100'ünde skolyoz ilerlemesini durdurmada etkili olduğunu belirtilmiştir (155). Günde 20 saatin üzerinde korse takmış, haftada üç veya daha fazla egzersiz yapmış hastaların, günde 20 saatin üzerinde korse takmış, ancak haftada üç defadan az egzersiz yapmış hastalara göre Cobb açısı, yaşam kalitesi, vertebral rotasyon derecesi açısından daha fazla gelişim kaydettiği gösterilmiştir (156). Korse ile tedavi edilen 68 AİS'li hastanın, korse tedavisi bittikten sonraki korse kullanmadıkları 2.7 yıl boyunca egzersize katılımları incelenmiştir. 2.7 yıl sonunda SEAS egzersizlerine ve diğer egzersizlere devam eden hastalarda Cobb açısında değişim görülmezken, egzersizi bırakan ve hiç egzersiz yapmamış olan hastalarda Cobb açısında anlamlı bir artma (3.9° ve 3.1°) saptanmıştır. Egzersizin korse kullanımını bıraktıktan sonra eğrilikteki düzelmenin kaybını azaltabileceği sonucuna varılmıştır (157). AİS'li hastalarda korse tedavisi sürecinde meydana gelebilecek olan spinal stiffness ve kas kuvvet kaybı gibi korse kullanımının yan etkilerini azaltmak, korse etkinliğini ve tedavinin etkinliğini arttırmak amacı ile korse tedavisine ek olarak egzersiz tedavisi önerilmesinin gerektiği vurgulanmaktadır (11, 158).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Araştırma randomize prospektif bir çalışmadır.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda Ağustos 2014- Ağustos 2017 tarihleri arasında yapılmıştır.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları

Araştırmaya Dokuz Eylül Üniversitesi Ortopedi Anabilim Dalı tarafından AIS tanısı almış ve korse kullanımı için uygun görülmüş Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Protez ve Ortez Ünitesi'ne yönlendirilmiş gönüllüler ve sağlıklı gönüllüler dahil edilmiştir. Dahil edilme kriterlerini sağlayan gönüllüler, torbadan çekilen numaranın ait olduğu gruba dahil edilerek randomize edilmiştir.

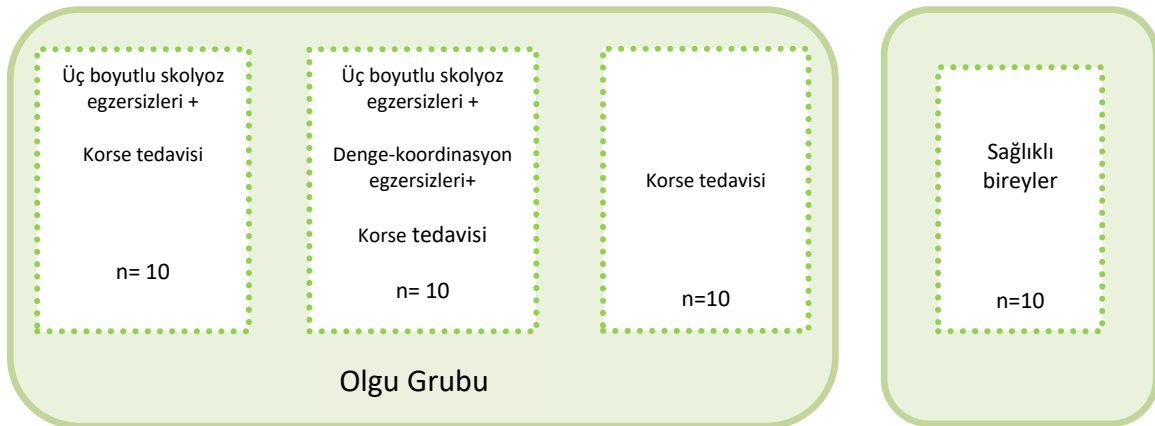
Araştırmanın örneklem grupları;

Grup 1 (n=10): AIS'li bireylere eğriliklerine uygun korse tedavisi ve üç boyutlu skolyoz egzersizleri uygulanmıştır.

Grup 2 (n=10): AIS'li bireylere eğriliklerine uygun korse tedavisi, üç boyutlu skolyoz egzersizleri ve denge-koordinasyon egzersizleri uygulanmıştır.

Grup 3 (n=10): AIS'li bireylere eğriliklerine uygun korse tedavisi uygulanmıştır.

Grup 4 (n=10): Sağlıklı bireyler (Şekil 3).



Şekil 3. Çalışmanın örneklem grupları

AİS'li hastalar çalışmaya dışlama ve dahil olma kriterlerine göre seçilmiştir. Buna göre;

Dahil Olma Kriterleri:

- 10-16 yaşları arasında AİS tanısı almış olmak ve korse kullanımı için uygun görülmüş olmak,
- Cobb açısının 20° -50° arasında olması,
- Uygulanacak programa devam edebilmesi,
- Herhangi bir nörolojik, psikiyatrik ilaç kullanımını gerektiren kronik hastalığının olmaması,
- İşitme testi sonuçlarının normal değerler arasında çıkması,
- Ebeveynlerinin çocuğun çalışmaya katılmasına izin vermesidir.

Dışlama Kriterleri:

- Hastanın egzersiz yapması için herhangi bir kontraendikasyonunun olması,
- Daha önce omurga cerrahisi geçirmiş olması,
- Apeksi torakal 6 ve üzerinde olan eğriliğe sahip olması,
- Herhangi bir mental probleminin bulunması,
- Skolyozun idiyopatik olmayıp farklı nedenlerle ortaya çıkmış olması (nörolojik, konjenital vb...),
- Nörolojik, psikiyatrik, muskuler, romatizmal ya da ortopedik hastalıkların var olmasıdır.

Kontrol grubu için dahil edilme kriterleri; 10-16 yaş arasında postural bozukluğu olmayan sağlıklı bireyler olmasıdır.

3.4. Çalışma Materyali

Araştırmada kullanılan materyeller:

Skolyometre: Scoliometer® marka skolyometre kullanılmıştır.

Duvar barı: 2 metre boyunda ve 1 metre eninde duvar barı kullanılmıştır.

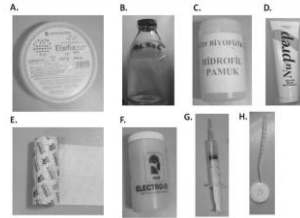
Seyyar ayna: 140 cm boyunda 50 cm eninde seyyar ayna kullanılmıştır.

Sopa: 2 adet 2 metre uzunluğunda 3 cm çapında sopa kullanılmıştır.

EEG Kepleri: EEG keplerinde gümüş/gümüş klorür (Ag/AgCl) elektrotlar bulunmaktadır.

Saçlı deriden elektriksel potansiyel sinyallerini daha iyi alabilmek için saçlı deri ile elektrotlar

arasına elektrojel (ECI Electro-Gel, ElectroCap International, Inc., ABD) enjekte edilmektedir (Şekil 3). Bu jel empedansı düşürerek iletkenliği arttırmaktadır. Kulak memelerine ve göz çevrelerinde bulunan elektrotlarda iletkenliği arttırmak için söz konusu bölgeler abraziv krem (NuPrep) ve %70 seyreltilmiş alkolle temizlendikten sonra içi EEG pastası (EEG Paste-z401CE, Japan) doldurulmuş elektrotlar bant aracılığı ile sabitlenmektedir (Şekil 4.).



Şekil 4. EEG kaydı sırasında kullanılan malzemeler: A. EEG pastası. B. Alkol. C. Pamuk. D. Abraziv jel. E. Flaster. F. EEG jeli. G. Küt uçlu enjektör. H. Metre

3.5. Araştırmanın Değişkenleri

Araştırmanın bağımsız değişkenleri: Yaş, boy, kilo, risser sınıflaması.

Araştırmanın bağımlı değişkenleri: Cobb açısı, ATR değeri, esneklik değerleri, Balance Master ölçüm değerleri, Walter Reed Görsel Skalası skoru, SRS-22 skoru, subjektif vizüel vertikal açısı, beyin yanıtıllığı ve Dikotik Dinleme uygulaması değerleri.

3.6. Veri Toplama Araçları

Dokuz Eylül Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda Ortopedi uzmanı tarafından gerçekleştirilen kapsamlı muayenenin ardından AIS tanısı alan ve korse kullanımı için uygun görülmüş bireyler Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Protez Ortez Ünitesi'ne yönlendirilmiştir. Çalışmanın dahil edilme kriterlerine uymayan bireylere korse uygulaması ve ev egzersiz programı verilmiştir. Çalışmanın dahil edilme kriterlerine uyan bireyler randomizasyona tabi tutulmuştur. Randomizasyon sonucunda dahil oldukları çalışma grubu ve çalışma grubunda uygulanacak yöntemler hakkında ayrıntılı bilgi sözel ve yazılı olarak verilmiştir. Gönüllünün ve ebeveynlerinin çalışma ile ilgili bu bilgileri okuduktan sonra çalışmaya katılmayı kabul etmeleri durumunda, aydınlatılmış onam formu ile izinleri ve imzaları alınmıştır (Ek 1., Ek 2., Ek 3.). Çalışmaya katılmayı kabul eden ve devam eden her bireye tedavi öncesi ve sonrasında olmak üzere iki defa aşağıda belirtilen değerlendirmeler yapılmıştır (Ek 4.) . Kontrol grubuna katılmayı kabul eden bireylere skolyoza özel değerlendirmeler dışındaki değerlendirmeler sadece bir defa yapılmıştır.

3.6.1. Değerlendirme Yöntemleri

3.6.1.1. Bireylerin Demografik Özellikleri ve Hikayesi

Yaş, kilo ve boy, menarş yaşı, dominant el, anemnez (soygeçmiş, özgeçmiş), egzersiz alışkanlıkları (önceden yaptığı sporlar) ve süreleri sorgulanmış ve kaydedilmiştir.

3.6.1.2. Skolyoz Sınıflaması

Bireylerin frontal düzlemde eğrilik paternlerini sınıflandırmak amacı ile King sınıflaması kullanılmıştır. King sınıflamasına göre eğrilik tipleri 5 grup altında incelenmektedir. Bunlar;

Tip I : Primer lumbar ve sekonder torakal eğri

Tip II : Primer torakal ve sekonder lumbar eğri

Tip III : Sadece torakal eğri

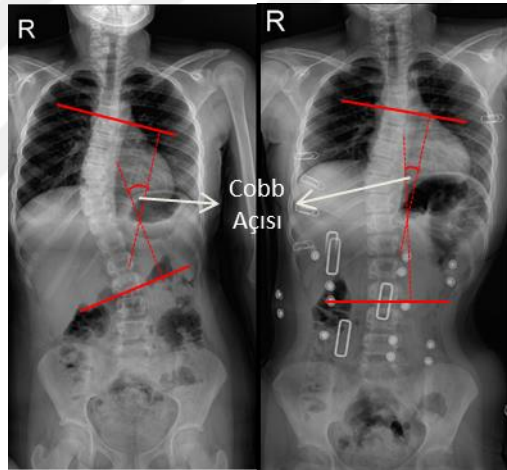
Tip IV : Lumbar omugayıda içine alan geniş torakal eğri

Tip V : Double torakal eğri (159).

3.6.1.3. Ölçüm Yöntemleri

Risser bulgusu (İlliak epifiz): İlk olarak 1048 yılında Risser tarafından spinal gelişimin göstergesi olarak illiak krista epifizi belirtilmiştir. Epifiz plağı spina iliaka anterior superiorun lateral kenarından başlar, mediale doğru ilerler ve spina illiaka posterior superiorda tamamlanır. Tamamlanma derecesi yüzde olarak belirtilir: Grade 1 ≤ %25, Grade 2 % 26-50, Grade 3 %51-75, Grade 4 %75-100. Epifiz illium ile birleştiğinde ise Grade 5 olarak tanımlanmaktadır (160). Risser bulgusu kemik gelişim yaşını, büyüme hızını ve skolyoz için risk derecesini belirlemede kullanılmaktadır. Çalışmada ise kemik gelişim yaşını belirlemek amacı ile kullanılmıştır. Kemik gelişim yaşını belirlemede güvenilir ve duyarlı olduğu belirtilmiştir (161, 162). Ayrıca el ve bilek radyografisinden belirlenen kemik yaşı ile Risser bulgusu arasında pozitif ilişki olduğu ve röntgen ışınına maruz kalmayı azaltmak için Risser bulgusunun kullanılabileceği belirtilmektedir [156] . Bu amaçla çalışmada bireylerin tekrar röntgen ışınına maruz kalmaması ve ek maliyet olmaması yönünden kemik yaşını belirlemede Risser bulgusunu değerlendirmiş bulunmaktayız.

Cobb Açısı: Koronal düzlemde eğrilik derecesi radyografik olarak Cobb yöntemine göre ölçülür (Şekil 5.) (163) . Altın standart olarak kabul edilen Cobb açısı, en üstteki en fazla tilt yapan vertebranın üst son plağı boyunca eğrinin tepesinden ve en alta en fazla tilt yapan vertebranın alt son plağı altından çizilen çizgilerden inen dikmelerin birbirini kestiğinde arada kalan açıdır (164). Cobb açısı üç boyutlu bir deformitenin sadece bir düzlemini tanımlamaktadır, ancak eğriliğin ilerleyişi hakkında bilgi vermektedir. Geleneksel teknikler ile Cobb açısı ölçümünde gözlemci için değişkenlik $2,8^{\circ}$ - $4,9^{\circ}$ ve gözlemciler arası değişkenlik $6,3^{\circ}$ - $7,2^{\circ}$ olarak kaydedilmiştir (165, 166). Dijital olarak yapılmış Cobb açısı ölçümlerinde ise aynı gözlemci için değişkenlik ve gözlemciler arası değişkenlik $1,3^{\circ}$ olarak rapor edilmiştir (167). Çalışmamızda radyografi istemi ortopedi uzmanı tarafından rutin takip zamanlarında yapılmıştır. Hastaların tanı aldıkları radyografi, korse yapımından sonra korseli radyografileri ve ortopedi uzmanının rutin hasta takibinde istenilen radyografileri değerlendirilmiştir.



Şekil 5. Cobb Açısı ölçümü (tedavi öncesi ve korseli X-ray)

Gövde rotasyon açısı (ATR - Angle of Trunk Rotation): Gövde rotasyon açısının/derecesinin ölçümü, skolyozun klinik değerlendirmesinde kullanılan en uygun yöntemdir. ATR radyografik değerlendirme olmaksızın tedavinin etkilerini izlemek için kullanılabilir. ATR ölçümü skolyometre adı verilen özel bir inklinometre kullanılarak yapılır. Hastadan kollar gevşek bir şekilde öne doğru eğilmesi istenir. Skolyometre arka tarafa yerleştirilir ve her gibozitenin en fazla olduğu noktasında gözlenen derece kaydedilir (Şekil 6.) (168). ATR % 86 tekrarlanabilirlik oranı ile güvenilir bir ölçümdür. Gözlemciler arası ölçümlerde 2° 'lik bir değişiklik anlamlı kabul edilebilir. Çalışmamızda ATR ölçümleri tedavi öncesi ve sonrasında Scoliometer® marka skolyometre ile yapılmıştır. Scoliometer® ile Cobb açısında korelasyon bulunmaktadır. Scoliometer®'in spesifitesi, duyarlılığı ve prediktif

kabiliyeti olduğu gözlenmiştir. İntra-rater ve inter-rater güvenirlik katsayıları $r = .86-.97$ 'dir (169).



Şekil 6. Skolyometre ile gövde rotasyon açısının ölçümü

Bacak boyu uzunluk farkı: Spina iliaca anterior superior ile medial malleol ve umbilikus ile medial malleol arasındaki mesafe ölçülmüştür. Sağ ve sol bacak boyu arasındaki uzunluk farkı tespit edilmeye çalışılmıştır.

Esneklik ölçümleri: Gövde fleksiyonu esnekliği testinde kişi 15 cm yüksekliğindeki bir blok üzerinde ayakta durma pozisyonundan dizler bükülmeden öne doğru eğilerek elleri ile parmak uçlarına dokunmaya çalışır ve parmak ucu ile tatha blok yüzeyi arasındaki mesafe mezura ile ölçülmüştür. Gövde lateral fleksiyonu esnekliği ise sağ elin orta parmağının ayakta durma pozisyonundaki yeri ile tamamen lateral fleksiyon yaptıktan sonraki yeri arasındaki mesafenin ölçümü ile değerlendirilmiştir (Şekil 7.) (170). Her ölçüm 3 defa tekrarlanmış ve 3 ölçümün ortalaması alınmıştır.



Şekil 7. Gövde fleksiyon ve lateral fleksiyon esneklik ölçümü

Subjektif vizüel vertikal algının değerlendirilmesi: Bu test otolit organlar ve santral duyuşal-graviseptif yolların fonksiyonunu belirlemek amacı ile değerlendirmektedir (171).

Vestibuler problemleri değerlendirmede kullanıldığı gibi AİS ve konjenital skolyozu olan hastalarda da postural kontrolü değerlendirmek için de kullanılmıştır (70). Bireylerden

ayakta durma sırasında görsel referans almalarını engelleyecek düzeyde karanlık olan bir odada 1 m uzaklıktaki bir duvara yansıtılan vertikalden sapmış lazer hattını manuel olarak saat yönünde vertikal hale getirmesi istenmiştir (Şekil 8.). Bu işlem sırasında fotoğraf ile kayıt alınmıştır. Ölçüm üç defa tekrarlanarak kaydedilmiştir. Fotoğraf kayıtlarının gerçek vertikal hattan sapması dijital ortamda ölçülmüştür (171). Sağlıklı katılımcılarda hata oranı 2° olarak gösterilmektedir (172). Test subjektif vizüel vertikal algının ölçümünde kabul gören basit, ucuz, doğru ve $0,8^\circ$ oranındaki değişikliğe duyarlı bir yöntem olarak kabul görmektedir (171).



Şekil 8. Subjektif vizüel vertikal algının değerlendirilmesi

3.6.1.4. Postural Kontrol ve Dengenin Değerlendirilmesi

Denge parametreleri bilgisayara entegre kuvvet platformu ile gerekli yazılımdan oluşan Balance Master System (NeuroCom International Inc. Clackamas, OR, USA) ver. 8.1 kullanılarak yapılmıştır (Şekil 9.). Testler statik ve dinamik olmak üzere iki gruptur. Çalışmamızda sadece statik denge testleri kullanılmıştır. Bunlar;



Şekil 9. Balance Master System (NeuroCom International Inc. Clackamas, OR, USA) ver. 8.1

a) *Weight Bearing/Squat*: 0° , 30° , 60° , 90° diz fleksiyonunda sağ ve sol ayağın ağırlık taşıma yüzdeleri ölçümü yapılmıştır (Şekil 10.).



Şekil 10. Weight Bearing/Squat 0°, 30°, 60°, 90° diz fleksiyonunda

b) *Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim testi (Modified Clinical test of Sensory Interaction on Balance)*: Dengenin sağlanmasında rol oynayan duyuşal sistemin (somato-sensoriyal, görsel ve vestibular) değeriendirilmesini sağlamaktadır. Vücut ağırlık merkezi salınım hızı ve mesafenin zamana oranı olarak ifade edilmektedir (d / t). Vücut ağırlık merkezi katedilen mesafe (derece olarak ifade edilir) ile deneme zamanı (10 saniye) arasındaki orandır.

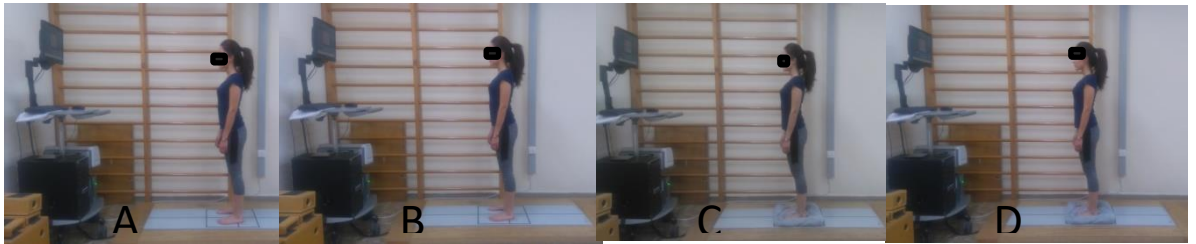
Ortalama vücut ağırlık merkezi salınım hızı (derece/ saniye)

i) Sert zeminde gözler açık,

ii) Sert zeminde gözler kapalı,

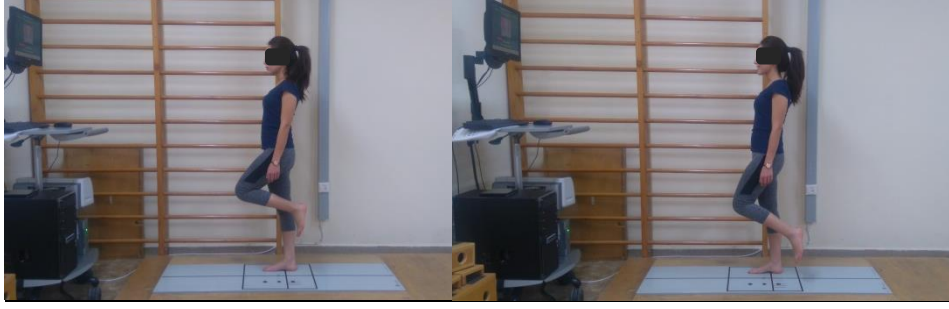
iii) Yumuşak zeminde gözler açık ve

iv) Yumuşak zeminde gözler kapalı olmak üzere dört farklı durumda ölçülmüştür. Her test 3 kez tekrarlanmıştır ve her test süresi 10 saniyedir (Şekil 11.).



Şekil 11. Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim testi. A) Sert zemin üzerinde gözler açık, B) Sert zeminde gözler kapalı, C) Yumuşak zeminde gözler açık, D) Yumuşak zeminde gözler kapalı.

c) *Tek ayak üzerinde durma (Unilateral stance)*: Tek ayak üzerinde dik dururken vücut ağırlık merkezinin salınım hızını ölçmekte ve sağ-sol ayak arasındaki farkı % olarak vermektedir. Salınım hızının artması stabilitenin daha az, salınım hızının azalması ise stabilitenin daha iyi olduğunu göstermektedir. Gözler açık ve kapalı olarak yapılmıştır (Şekil 12.). Her test 3 kez tekrarlanmıştır ve her test süresi 8 saniyedir.



Şekil 12. Gözler açık ve kapalı olarak tek ayak üzerinde durma testi

d) *Limit of stability (LOS)*: Vücut stabilitesinin limitlerini belirlemek için kullanılmaktadır. Ön, sağ ön, sağ, sağ arka, arka, sol arka, sol, sol ön olmak üzere 8 yönde reaksiyon zamanı (sn), hareket hızı (derece/sn), ulaşılan son nokta (%), maksimum son nokta (%) ve yönsel kontrol (%) açısından ölçümler alınmıştır. Sistem 8 yönün algoritmik hesaplanması sonucunda verileri anterior, posterior, sağ ve sol olmak üzere 4 yöne indirgemıştır.

e) *Ritmik ağırlık transferi (Rhythmic weight shift)*: Ön-arka ve sağ-sol yönde vücut salınımlarının kontrolü hedef aralıkta ve belirlenen sürede değerlendirilmektedir. Yavaş (3 sn), orta (2 sn) ve hızlı (1 sn) olmak üzere üç hız düzeyinde değerlendirme yapılabilmektedir. Yapılan değerlendirme sonucunda hız (sn) ve yönsel kontrol (%) değerleri elde edilmiştir.

NeuroCom Balance Master'ın güvenilirlik çalışması yapılmıştır (173).

3.6.1.5. Santral Sinir Sistemindeki Değişikliklerin Değerlendirilmesi:

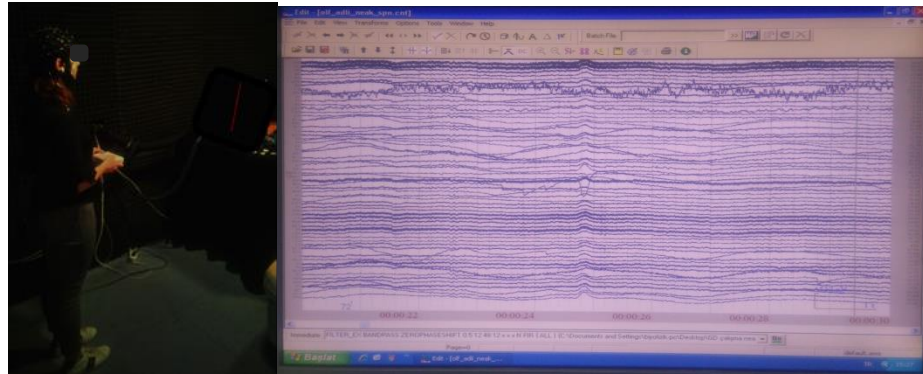
EEG ile beyin dalgalarının aktivasyonu değerlendirilmiştir. EEG kayıtları Biyofizik AD'da Prof. Dr. Adile Özgören gözetiminde çekilmiştir. Çalışmamızda EEG ile tedavinin santral sinir sistemi üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir.

EEG Çekimleri: Çalışmaya katılacak kişiler izole bir odada çekime alınmışlardır. İzole oda elektromanyetik dalgaların ve elektriksel gürültünün dışarıdan içeriye geçmesini engelleyen bir Faraday kafesidir. İzole oda kişinin bilgisi dahilinde video kamera ile izlenmiştir ve iki oda arasında bulunan ses sistemi ile haberleşme sağlanmıştır. Kayıtlarda 64 kanallı kayıt sistemi, Embedded Microcontroller Unit (EMISU), ses uyarı ünitesi, görsel uyarı ünitesi, EEG kebi, video kayıt sistemi, analiz bilgisayarı gibi ek teknik donanım kullanılmıştır (174).

Katılımcılara çalışma hakkında ön bilgi verildikten sonra uygun büyüklükte EEG kebinin (Cap, Neuromedical Supplies) seçmek için bireylerin kafa çevreleri ölçülmüştür. Elektrotları

uluslararası Jasper 10-20 sistemine uygun olarak yerleştirmek için katılımcıların inion-nasion mesafeleri lmş ve len değerin %10'u kadar mesafe nasion noktasından yukarı doğru işaretlenip ilk elektrot buraya gelecek şekilde kepler katılımcıların kafasına yerleştirilmiştir (175). EEG keplerinin üzerindeki elektrotlar ile saçlı deri arasındaki iletkenliği sağlamak için elektrojel (ECI Electro-Gel, ElectroCap International, Inc. ABD) kullanılmıştır. Kulak memelerinin elektriksel potansiyeli sıfır kabul edilerek diğer elektrotlardan alınan sinyaller buraya göre referanslandırılmıştır. Kulak memeleri abraziv krem (NuPrep) ve alkol ile temizlenerek ileri EEG pastası (EEG Paste-z401CE, Japan) ile doldurulmuş elektrotlar kulak memelerine bant ile yerleştirilmiştir. Kayıt sırasında elektrotların empedansları 5 kOhm değerinde tutulmuştur. Sağ ve sol göz çevresine yerleştirilen elektrotlar ile elektro-okülografi (EOG) aktivitesi incelenmiştir.

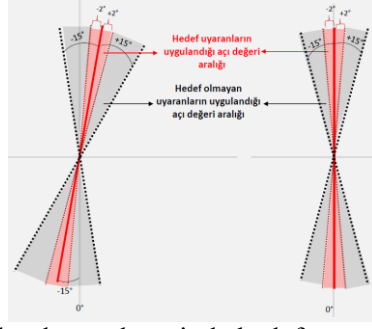
İşitsel ve görsel uyarılar için MATLAB yazılım ortamında hazırlanan uyarılar EMISU uyarı nitesi aracılığıyla izole odaya gönderilmiştir. Bu niteler, işitsel ve görsel uyarıları, kayıt sistemi ve katılımcıya eş zamanlı olarak ulaşmasını sağlayan bir devredir (şekil 13.).



şekil 13. Deney deseninin uygulanması ve EEG kaydı

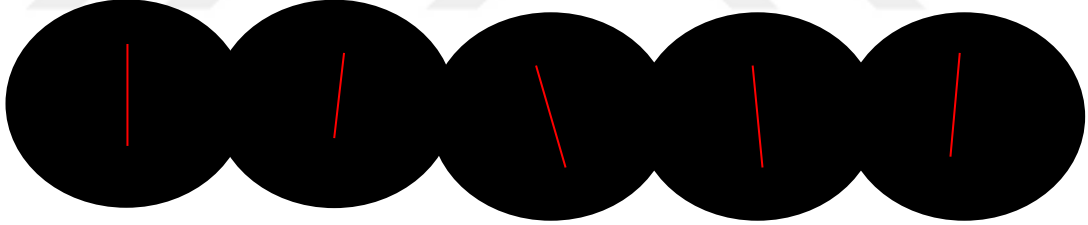
3.6.1.5.1. Görsel Vertikal Algının Değerlendirilmesi

Subjektif vizüel vertikal algı testinde elde edilen orta hattın sapma değeri EEG ile yapılan deney desenlerinde AİS'li bireyler için referans alınmıştır. Bu referans değerinin ± 15 derece aralığında seçkisiz olarak sistem tarafından belirlenen aı değerlerine sahip siyah fon üzerine kırmızı çizgiler şeklinde 19 in'lik LCD ekran aracılığıyla AİS'li ve sağlıklı bireylere gönderilmiştir. AİS'li ve sağlıklı bireylere iki görsel çizgi deseni uygulanmıştır.



Şekil 14. Vizüel vertikal algı deney deseni hedef uyarılar ve hedef olmayan uyarılar

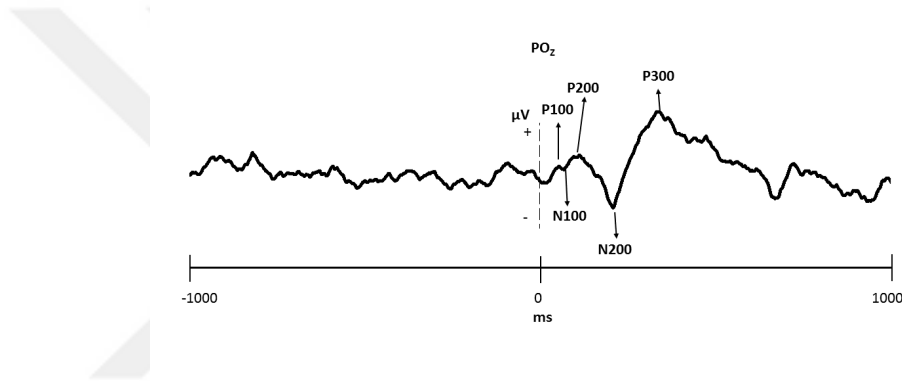
Birinci görsel çizgi testinde bireylere 60 adeti hedef, 60 adeti hedef olmayan olmak üzere toplam 120 uyaran uygulanmıştır. Hedef uyarılar AİS'li bireyler için kişinin referans değerinin $\pm 2^\circ$ aralığı; sağlıklı bireyler için $+2$ derece ve -2 derece aralığıdır. Kişilerden hedef uyarı yani kendilerine göre dik olan kırmızı çizgileri gördüklerinde butona basmaları istenmiştir. İkinci görsel çizgi testinde ise, 30 hedef, 90 hedef olmayan uyaran bireylere uygulanmıştır. Bu görsel çizgi testinde seyrek uyaran deney deseni kullanılmıştır. Hedef uyarılar bireylerin referans değerinin $\pm 2^\circ$ aralığındaki çizgilerden oluşurken hedef olmayan uyarılar ise $\pm 15^\circ$ aralığındaki çizgilerden oluşturulmuştur (Şekil 14. ve 15.).



Şekil 15. Vizüel vertikal algı deney deseni kişinin ekranda gördüğü çizgi uyarıları örnekleri

Yukarıda anlatılmış olan deneysel prosedürlerde uyaran gönderimleri ile eşzamanlı olarak EEG üzerine işaretlemeler yapılmıştır ve hem hedef hem de hedef olmayan uyarılara karşı beyin yanıtları elde edilmiştir. Uyarılma potansiyeli beynin spontan aktivitesi sırasında dışarıdan verilen herhangi bir uyarıya karşı oluşan yanıttır. Amaca göre elektriksel, kimyasal, görsel, işitsel, dokunsal ve koku uyarı gibi uyarılar kullanılabilir. Bu çalışmada görsel uyarı kullanılmıştır. Uyarıların uygulanmasından ortalama bir saniye sonra beyinde meydana gelen değişikliklerden bilişsel fonksiyonlar ile ilişkili olanlarına *Olay ilişkili Potansiyeller (OİP)* adı verilir. Olay ilişkili potansiyel çalışmalarında sık kullanılan ve bu çalışmada da kullanılan deney deseni oddball paradigması olarak da bilinen seyrek uyaran

paradigmasıdır. Bu deney deseninde aynı modalitede farklı özelliklere sahip hedef olmayan (standart, non-target) ve hedef (target) uyarılar, belirli bir düzen içinde uygulanır. Hedef uyarının sayısı (%25-30) hedef olmayan uyarıdan (%75-80) daha azdır ve iki hedef uyarı ard arda gelmeyecek şekilde uygulanır. Olay ilişkili potansiyel çalışmalarında kullanılan diğer deney desenleri ise atlanılan uyarı paradigması (omitted stimulus), uyumsuzluk negativitesi paradigması (mismatch negativity) ve beklentisel negatif değişim paradigmasıdır (176). Olay ilişkili potansiyellerden elde edilen beyin yanıtlarında EEG bileşenleri (P1, P2, N1, N2 gibi...) analizi yapılarak görsel vertikal algının objektif olarak değerlendirilmesi mümkün kılınmıştır (Şekil 16.).



Şekil 16. EEG yanıt bileşenleri

3.6.1.5.2. Elektrofizyolojik Analizler

EEG kayıtlarında uyarıdan 1000 ms öncesi ve 1000 ms sonrasına ait süpürümler (epoch) oluşturulmuştur. Bu süpürümlerde EOG elektrot kanallarında $\pm 50 \mu V$ değerinden büyük genlik gözlenenler ile gürültü içerenler ayıklanmıştır. Her birey için elde edilen dosyalar zaman eksenini temel alınarak düzeltilmiş (baseline corrected) ve 0,5 – 48 Hz sınır değerlerine sahip dijital bant geçiren filtre ile filtrelenmiştir (12 dB/oct ve sıfır faz kayması, Neuroscan 4.5). Filtreleme işleminin sonrasında her birey için ortalama (averaj) dosyası oluşturulmuştur.

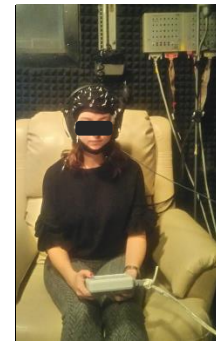
Elektrofizyolojik yanıtların genliklerinin ölçümünde 0-1000 ms arasındaki en büyük genlikli yanıtlar μV cinsinden ölçülmüş ve değerlendirilmiştir. EEG kayıtları 64 kanaldan alınmıştır. Ancak görsel uyarılar için öncelikli alan olduğu için olarak parieto-okspital bölgede bulunan PO_3 , PO_z ve PO_4 elektrotları incelenmiştir.

3.6.1.5.3. Basit Odyometrik Test

Bireylerin sağ ve sol kulak basit havayolu iletim eşikleri, odyometri cihazı (Sibel Elektromedicina, S.A.İspanya; model: AC – 50D) ile belirlenmiştir. Basit havayolu işitsel eşiğin belirlenmesi 125, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000 ve 8000 Hz frekansında yapılmıştır. İşitsel duyma eşikleri belirlenirken, değerlendirmeye öncelikle 1000 Hz'den başlanıp, sonra diğer frekanslarda değerlendirme yapılmıştır. Bireye uygulanan frekanstaki ses şiddeti kişi duymadığını ifade edinceye kadar beşer desibel (dB) azaltılmıştır. Duymadığı şiddetin 10 dB üstünde kontrol sağlandıktan sonra ses azaltılmıştır. Her kulak için 20 dB ve üstü işitme eşiğine sahip, ayrıca iki kulağı arasında +/- 15 dB fark olmayan bireyler çalışmaya dahil edilmiştir.

3.6.1.5.4. Dikotik Dinleme Uygulaması

Dikotik 1931'de Trimble tarafan tanımlanmış ve aynı anda farklı iki işitsel uyarının uygulanması olarak adlandırılmıştır (177). Davranışsal veriler sağlayan dikotik dinleme uygulaması, insanlarda işitsel sistem asimetritlerinde kullanılan, kolay uygulanabilir ve girişimsel olmayan bir yöntemdir. Buna ek olarak asimetri çalışmalarında kullanılan beyin görüntüleme yöntemlerine göre maliyeti neredeyse sıfıra yakındır (178). Çalışmada Biyofizik AD'nın daha önceki çalışmalarda kullanılmış, ulusal ve uluslararası hakemlerin onayından geçmiş, yayımlanmış makalelerde tanımlanmış ve geçerliliği gösterilmiş olan dikotik dinleme uygulaması kullanılmıştır (175). Dikotik dinleme uygulaması bireylere izole bir odada, kişilerin gözleri açık ve oturur pozisyondayken uygulanmıştır. Bu uygulamada klasik dikotik uygulamalarda olduğu gibi /ba/, /da/, /ga/, /pa/, /ta/, /ka/ hece kombinasyonları kullanılmıştır (Şekil 17.). Türk toplumuna uygunluğu açısından ses dosyaları Dokuz Eylül Üniversitesi, Müzik Bilimleri Ses Stüdyosu'nda hazırlanmış ve ses uzmanları tarafından standardize edilmiştir.



Şekil 17. Dikotik Dinleme Uygulaması

Hecelere ilişkin 30 adet farklı (heteronim) ve 6 adet aynı (homonim) kombinasyon mevcuttur. Dikotik uygulamada 78,9 dB SPL (sound pressure level) şiddetinde uygulanmıştır. Uyarılar 3-6 sn bandında bilgisayar tarafından önkoşulları girilmiş bir program aracılığıyla koşullandırılmış rasgele zaman aralığında aktarılmıştır. Bu şekilde 36 adet dikotik hece çifti, Sony CDR50 tipi kulaklıkla dinletilmiştir. Kişilerden duydukları hecenin yanıtını, dijital yanıt klavyesi üzerinden vermeleri istenmiştir. Test öncesi katılımcılara eğitim yaptırılmış, aynı ve farklı hece kombinasyonları dinletilerek doğru tuşu işaretlemeleri sağlanmıştır. Ortalama seans süresi 7,5 dakika olmak üzere üç tur, aralarla birlikte toplamda yaklaşık 25-30 dakikalık bir test uygulanmıştır. Dikotik uygulamada katılımcılardan ilk olarak hiç bir kulağına dikkat yöneltmeden (non-forced/NF) cevap vermeleri istenmiştir. Bunu takip eden oturumda katılımcıların sağ kulağına dikkatini yöneltmesi (forced right ear attention/FR) ve sol kulağına dikkatini yöneltmesi (forced left ear attention/FL) söylenmiştir.

Dikotik dinleme lateralite indeksi:

Bireylerin dikotik lateralite indekleri (LI) aşağıda verilen formül ile hesaplanmıştır:

$$\text{Lateralite indeksi (LI)} = \frac{(\text{Doğru sağ kulak yanıtları} - \text{Doğru sol kulak yanıtları})}{(\text{Doğru sağ kulak yanıtları} + \text{Doğru sol kulak yanıtları})} \times 100$$

Dikotik lateralite indeksi -100 ve +100 arasında değer almaktadır. Pozitif LI değerleri sağ kulak tercihinin (REA) ve negatif LI değerleri sol kulak tercihinin (LEA) ifade etmektedir (179, 180).

3.6.1.6. Uygulanan Ölçekler

El tercihinin değerlendirilmesi: Edinburgh el tercihi anketi kullanılmıştır. Bireylerin el tercihlerinin belirlenmesinde kullanılan geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasının yapılmış olduğu bir testtir (181). Yazı yazma, çizim yapma, obje fırlatma, makas kullanma, diş fırçalama, bıçak kullanma, kaşık kullanma, süpürge kullanma, kibrit yakma ve kutu açma sırasısında tercih edilen el sorgulanmıştır. Yanıtlar kullanılan elin tercihinin göre ++ veya + şeklinde işaretlenmiştir. Skoring yapılan işin hem sağ hem de sol el ile yapılabilmesi durumunda her kolona + koyularak, sadece tek elle yapılması dahilinde ++ koyularak yapılmıştır (EK 5.) (182). Buna göre bireyin lateralite katsayısı (Laterality quotients (LQ)) aşağıda yer alan denklem ile hesaplanmıştır:

$$LQ = \frac{\sum R - \sum L}{\sum R + \sum L} \times 100$$

Edinburg el tercihi anketine göre LQ katsayısı pozitif olanlar sağlak, negatif olanlar solak olarak değerlendirilmektedir (183).

Omurga Deformite Algısının Değerlendirilmesi: Walter Reed Görsel Skala ile değerlendirme yapılmıştır ve bu ölçek spinal deformite, kostal gibozite, lomber çıkıntı, torasik deformite, gövde denge bozukluğu, omuz asimetrisi, skapular asimetri şeklinde deformiteye ait 5 farkı figürün gösterildiği 7 ayrı bölümü zerir. Deformitenin şiddetine göre 5 seviye 1'den (minimum) 5'e (maksimum) kadar skorlanmıştır. Sonuçlar 7 yanıtın toplamı ile ifade edilir. Figürler kişi kendini arkadan görüyormuş gibi sunulur. Böylece bu ölçüm, deformite algısının subjektif olarak ölçülmesini sağlar ve AİS'li hastalarda omurga deformitesinin subjektif algısını ölçmede kullanılan güvenilir bir ölçektir (184). Değerlendirme tedavi öncesi ve tedavi bitiminde yapılmıştır. (EK 4.)

Sağlıkla ilgili yaşam kalitesinin değerlendirilmesi: Scoliosis Research Society - 22 anketi (SRS-22) spinal deformiteli hastalar in zel olarak tasarlanmış sağlıkla ilgili yaşam kalitesi anketidir. SRS-22 fonksiyon, ağrı, vücut imajı, mental sağlık ve tedaviden tatmin alt başlıklarından olmakta olup toplam 22 soru ermektedir (EK 6.). Alanay ve ark.ları tarafından Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği yapılmıştır (185).

3.6.2. Uygulanan Tedavi Protokolleri

Bireyler Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Protez Ortez nitesinde tedaviye alınmıştır. Her üç gruptaki bireylere Rigo sınıflamasına göre tasarlanmış modifiye Chneau tip skolyoz korsesi yapılmış ve bireyler 6 hafta boyunca, haftada 3 gün, her seans 90 dakika egzersiz programına alınmıştır. Haftanın kalan günlerinde en az 30 dakika olacak şekilde ev programına devam etmişlerdir.

Bireyler hangi tedavi protokolünü aldıklarından haberdar edilmiş, ancak farklı tedavi grupları olduğundan haberdar edilmemiştir.

Egzersizler en fazla üçer kişilik gruplar oluşturularak uygulanmıştır.

3.6.2.1. Korse Tedavisi

Chneau tip skolyoz korsesi üç boyutlu düzeltme sağlayan rijit bir korsedir. Düzeltme mekanizmaları pasif ve aktif olarak tanımlanmaktadır. Pasif mekanizmalar eğriliğin hiperkoreksiyonunun (aşırı düzeltme) hedeflendiği üç boyutlu olarak çoklu üç nokta prensibi ile

sağlanan konveks taraftan konkav tarafa doku transferi, elongasyon, thoraksın derotasyonunu, defleksiyonunu içermektedir. Aktif mekanizmalar ise düzeltici etkiler altında vertebral büyüme, göğüs kafesinin asimetrik yönlendirilmiş solunum hareketleri, fizyolojik etkileri sağlamak için gövde kaslarının uzamsal diziliminin tekrardan pozisyonlanması ve anti-gravitasyonel etkidir (186, 187).

Kişiye özel yapılan korse uygulaması Rigo sınıflamasına göre belirlenmiş ve tasarlanmıştır. Rigo sınıflaması korse tedavisi sırasında özel düzeltme ilkelerini tanımlamak amacı ile geliştirilmiş bir sınıflamadır. Dört temel tip belirlenmiştir ve bunlar da alt gruplara ayrılmıştır.

1. Üç eğrili patern veya tip A
2. Dört eğrili patern veya tip B
3. Ne üç ne de dört eğrili patern veya tip C
4. Tek lumbar/torakolumbar veya tip E

I) Üçlü eğriler : Lumbar yerleşim ile ilişkili olarak A1, A2 ve A3 şeklinde alt gruplara ayrılır.

A1	A2	A3
Klinik Kriter • Pelvis konkav torasik tarafa yerdeğiştirir. • Gövdenin dengesi konveks tarafa doğru bozulur. • Uzun torakal kostal gibozite lumbar bölgeye doğru uzanır.	Klinik Kriter • Pelvis konkav torasik tarafa yerdeğiştirir. • Gövdenin dengesi konveks tarafa doğru bozulur. • Belirgin kostal gibozite / minimal lumbar çıkıntı veya lumbar çıkıntının olmaması	Klinik Kriter • Pelvis konkav torasik tarafa yerdeğiştirir. • Gövdenin dengesi konveks tarafa doğru bozulur. • Belirgin kostal gibozite / minimal lumbar çıkıntı
Radyolojik Kriter • Tek uzun torakal/kısmi lumbar • Transasyonel vertebra konveks trokal tarafa doğru yerdeğiştirir. • T1 konveks torakal tarafa	Radyolojik Kriter • Tek torakal / minimal fonksiyonel lumbar veya lumbar eğrinin olmaması • Transasyonel vertebra konveks trokal tarafa doğru yerdeğiştirir.	Radyolojik Kriter • Tek major torakal / minör lumbar • Transasyonel vertebra konveks trokal tarafa doğru yerdeğiştirir. • T1 konveks torakal tarafa

doğru yerdeğştirir.	• T1 konveks torakal tarafa	doğru yerdeğştirir.
• L4 horizontaldır veya konveks torakal tarafa tilt yapmıştır.	• doğru yerdeğştirir. • L4 horizontaldır	• L4 konkav torakal tarafa tilt yapmıştır / Negatif L4-5 karşı tilt

II) Dörtlü eğriler : Torakal yerleşim ile ilişkili olarak B1 ve B2 şeklinde alt gruplara ayrılır.

B1	B2
Klinik Kriter - Pelvis konveks torasik tarafa yerdeğştirir. - Gövdenin dengesi konkav tarafa doğru bozulur. - Belirgin kostal gibozite veya torakolumbar çıkıntı	Klinik Kriter - Pelvis konveks torasik tarafa yerdeğştirir. - Gövdenin dengesi konkav tarafa doğru bozulur. - Minör torasik kostal gibozite ile ilişkili olarak belirgin torakolumbar çıkıntı
Radyolojik Kriter - İkili torasik ve lumbar veya torasik ve torakolumbar eğri - Transasyonel vertebra konkav trokal tarafa doğru yerdeğştirir. - T1 konkav torakal tarafa doğru yerdeğştirir. - Pozitif L5-4 karşı – tilt	Radyolojik Kriter - Minör torakal eğri ile major torakolumbar eğri - Transasyonel vertebra konkav trokal tarafa doğru yerdeğştirir. - T1 konkav torakal tarafa doğru yerdeğştirir. - Pozitif L5-4 karşı - tilt (sıklıkla Pozitif L4-3 karşı - tilt)

III)Ne üçlü ne de dörtlü eğriler: Lumbar yerleşim ile ilişkili olarak C1 ve C2 şeklinde alt gruplara ayrılır.

C1	C2
Klinik Kriter - Pelvis orta hattadır. - Gövde dengededir. - Belirgin kostal gibozite	Klinik Kriter - Pelvis orta hattadır. - Gövde dengededir. - Belirgin lumbar çıkıntı ile birlikte belirgin kostal gibozite
Radyolojik Kriter - Lumbar eğri olmaksızın tekli torakla eğri - Transasyonel vertebra santral sakral çizgi üzerindedir. - T1 santral sakral çizgi üzerindedir.	Radyolojik Kriter - Torakal major ve lumbar minör veya ikili torasik ve lumbar eğri - Transasyonel vertebra santral sakral çizgi üzerindedir.

- T1 santral sakral çizgi üzerindedir.
- Negatif L5-4 karşı - tilt

IV) Tekli lumbar ve torakolumbar eğriler: Sırasıyla E1 ve E2 olarak adlandırılır.

E1	E2
Klinik Kriter • Pelvis konkav lumbar tarafa yerdeğştirir. • Gövdenin dengesi konveks lumbar tarafa doğru bozulur. • Kostal gibozite olmaksızın belirgin lumbar çıkıntı	Klinik Kriter • Pelvis konkav torakolumbar tarafa yerdeğştirir. • Gövdenin dengesi konveks torakolumbar tarafa doğru bozulur. • Kostal gibozite olmaksızın belirgin torakolumbar çıkıntı
Radyolojik Kriter • Torakal eğrilik olmaksızın tekli lumbar eğri • Transasyonel vertebra konveks lumbar tarafa doğru yerdeğştirir. • T1 konkav lumbar tarafa doğru yerdeğştirir.	Radyolojik Kriter • torakal eğri olmaksızın tekli torakolumbar eğri • Transasyonel vertebra konveks torakolumbar tarafa doğru yerdeğştirir. • T1 konveks torakolumbar tarafa doğru yerdeğştirir.

Ayrıca "D modifier" üst torakal yapısal eğrilikler için kullanılır (188).



Şekil 18. Alçı ile korse ölçüsü alımı



Şekil 19. Pozitif model

Korse üretimi için gövdenin negatif modeli her bireyin alçı ölçüsü alınarak elde edilmiştir (Şekil 18.). Oluşturulan pozitif model Rigo sınıflamasına göre tasarlanan şekilde kişinin eğriliğine özel işlenmiş ve işlenen model üzerine 4-5 mm kalınlıktaki polietilen malzemeden çekim yapılmıştır (Şekil 19. ve 20 .).



Şekil 20. Modifiye Cheneau korse örneği

Korse teslimatından sonra bireyler ve aileleri korse kullanım prosedürleri hakkında bilgilendirilmiştir. Korsenin içine dikişsiz, pamuktan imal edilmiş, vücudu saran atlet giyilmesi tavsiye edilmiştir. Yemek yeme sırasında ve yemekten sonraki 1 saatlik süre boyunca korsenin gevşetilmesi gerektiği belirtilmiştir. Düzenli boy ve kilo takibinin aile tarafından yapılması istenmiş ve 3 cm boy uzaması veya vücut ağırlığındaki 5 kiloluk değişimlerin saptanması durumunda korse değişimi için değerlendirilmeleri gerektiği konusunda bilgilendirilmiştir. Büyümeye bağlı olarak gelişebilecek herhangi bir kızarıklık, morluk veya rahatsızlık durumunda zaman kaybetmeden üitemize başvurmaları talep edilmiştir.

Bireyler korseyi günlük 23 saat / hergün kullanmıştır. Korse kullanılmayan 1 saatlik zaman dilimi genel hijyen ve dinlenme için planlanmıştır. Bireylerin egzersiz veya herhangi bir sportif aktivite yaptıkları süreler korse kullanım saatine dahil edilmiştir.

3.6.2.2. Schroth Egzersizleri

Katherina Schroth tarafından geliştirilen, 1921 yılından bu yana skolyozun tedavisi için uygulanan rotasyonel solunum ile birlikte yapılan, kişinin eğrilğine özel asimetrik olarak dizayn edilen üç boyutlu egzersizlerdir.

Schroth yöntemine göre omurga üç bloğa bölünerek incelenmektedir ve bu Lehnert-Schroth sınıflaması diye adlandırılır. Bu bloklar pelvis ile lumbar omurga, göğüs kafesi ile torakal omurga, omuz kuşağı (ve baş) ile servikal omurgadan oluşmaktadır. Sağlıklı bir omurgaya sahip kişilerde bu üç parça frontal düzlemde birbiri üzerinde bulunmaktadır. Skolyoz varlığında pelvik kuşak ve omuz kuşağı aynı tarafa, göğüs kafesi ise ters tarafa doğru rotasyon yaptığında bu eğrilik üç eğrili olarak tanımlanır. Pelvis ve lumbar bölgenin ayrı ele alındığı ve bu iki bölgenin birbirine karşı zıt yönlerde rotasyon yaptığı durumlarda eğrilik dört eğrili skolyoz olarak tanımlanır. Bu sınıflama omurganın farklı bölümlerinin birbirlerine göre lateral fleksiyonu ve rotasyonu açısından pozisyonuna odaklanmaktadır (7, 10). Bireylere özel egzersizlerin seçilmesi ve egzersiz programının belirlenmesinde Lehnert-Schroth sınıflaması kullanılmıştır.

Gövde dengesi ve mobilitesinin restorasyonu sağlanarak dizayn edilmiş asimetrik ayakta duruş egzersizleri kullanılarak düzeltilmiş postürün sağlanması ve geliştirilmesi hedef alınmaktadır. Yer egzersizleri sırasında kostal çıkıntıların veya gövde asimetrisinin düzeltilmesi için baskı yaratacak yardımcı pedler (havlu yardımı ile) kullanılmıştır.

Postural düzeltme rotasyonel solunum egzersizleri ile desteklenmektedir. Gövdenin konveks tarafının seçici olarak kontraksiyonu ile inspirasyon havasının göğüs kafesinin direkt konkav tarafına alınması, kostal aralıkların uzatılması ve yumuşak dokuların mobilizasyonunu içermektedir.

Hastalardan egzersiz sırasında optimum düzeltmeyi fasilite etmek için duvardaki aynalar ve dorsal bölgeyi görmeleri için dizayn edilmiş hareketli seyyar ayna yardımı ile kendi postürlerini kontrol etmesi istenmektedir.

Üç boyutlu skolyoz egzersizlerinin temel hedefi dinamik pasif kuvvetlerin (fizyoterapistin manuel desteği ile), pasif kuvvetlerin (yardımcı pedler ile) yardımı ve gövde kaslarının seçici olarak kullanımı ile kişinin postüral düzeltmeyi sağlayabilmesidir.

Schroth metodunda postüral düzeltme prensipleri:

Aksiyal elongasyon: Aktif aksiyal elongasyon self-elongasyon ile sağlanmaktadır. Hasta mümkün olduğunca fazla gövde kaslarının aktif kuvvetini kullanarak elongasyon yapmaya çalışmaktadır. Egzersizin ilk aşamasıdır. Etkili bir aksiyal elongasyon sonrasında vücut parçalarının düzeltilmesinin ardından etkili bir egzersiz yapılabilir.

Defleksiyon: Skolyoza bağlı gelişen omurganın lateral deviasyonunu düzetme/orta hatta yaklaştırma anlamında kullanılan bir terimdir. Defleksiyon ile omurga parçalarının deviasyonuna bağlı olarak yerdeğiştiren vücut ağırlık merkezinin orta hatta toplanması hedeflenmektedir. Omurganın defleksiyonundan önce alt ekstremiteler ve pelvik düzeltmelerin tamamlanması gerekmektedir. Alt ekstremitelerde ağırlık aktarımının dengelenmesi ve pelvisin üç düzlemde de düzeltmelerinin sağlanmasının ardından, pelvis seviyelerinin eşitlendiği dengeli bir pelvisin üzerine omurganın defleksiyonu ile düzeltmelere devam edilir.

Derotasyon: Vertebral kolonun derotasyonu vücudu bloklara ayırma sistemi ile tarif edilebilmektedir. Deformasyon süreci boyunca, vücut blokları deformite sonucunda şekil değiştirmekte ve açılma göstermektedir. Torsiyon ile bu bloklar dosral tarafa ve kontralateral ventral tarafa doğru rotasyona uğramaktadır. Her nefes alıp vermede bu rotasyon paterni artış göstermektedir. Fazla gerilmiş kaslardaki pasif olarak artmış tonus konveks alanda ekshalasyon retraksiyonunu durdurur ve inhalasyon blokajı adı verilen duruma neden olmaktadır. Konkav alanlarda ise elastik yapılar retraksiyon durumuna adaptasyon gösterir ve daha fazla ekshalasyon retraksiyonu gözlemlenir. Bu rotasyon düzeltici rotasyonel solunum paterni ile tersine çevrilmeye çalışılmaktadır. Pasif-aktif düzeltmeler, egzersiz sırasındaki asimetrik pozisyonlar, kassal denge üzerindeki terapatik etkiler ekshalasyon fazındaki düzeltme ile sağlanmaktadır. Hastalardan Schroth egzersizleri sırasında interkostal aralıkları azaltacak yönde konveks tarafta tensil gerilim yaratıp ve aldıkları nefesi interkostal aralıkları arttıracak şekilde gövdenin konkav tarafına yönlendirmesi istenmektedir.

Fasilitasyon: Desteklenmiş postüral düzeltme sırasında aralıksız olarak propriyoseptif ve eksteroseptif uyaranlar kullanılmaktadır. Uyaranlar işitsel (sözel), görsel (ayna yardımı ile) ve dokunsal olabilmektedir.

Stabilizasyon: Stabilizasyon ekshalasyon sırasında izometrik gerilim ile desteklenen düzeltmenin devamlılığını ifade etmektedir. Öncelikle düzeltilmiş pozisyonda kısalmış kasların aktif elongasyonu ve fazla gerilmiş yapıların kısalmış pozisyondaki aktivasyonu sağlanmaktadır. Ardından rotasyon solunum ile ekshalasyon sırasında yaratılan kassal gerilimin korunması ve devamlılığı kazandırılır. Bu şekilde kassal uzunluk ve yeterlilik artırılmaya çalışılmaktadır (9).

Çalışmada Uygulanan Schroth Egzersizleri

1. Yan yatış pozisyonunda kas silindiri ve omuz kuşağı karşı-traksiyonu: Bu egzersiz ile torakal eğrinin gravitasyonel kuvvetler yardımı ile defleksiyonu, rhomboideus, serratus anterior ve latissimus dorsi kaslarının aktivasyonu ile skapulanın inferior ucunun anterior yönde gerilim yaratması ile derotasyon, kuadratus lumborum kasının aktivasyonu ile lumbar eğrinin defleksiyonu hedeflenmektedir. Torakal konkav tarafa yan yatış pozisyonunda, lumbar gibozite yardımcı ped ile desteklenir, üst tarafta kalan dirsek tavana gösterirken, alt ekstremité düz bir şekilde uzatılır ve topuk kaudal yönde itilir. Egzersiz pozisyonunu aldıktan sonra normal solunum ile birlikte aksiyal elongasyon yapılır ve ardından düzeltici/rotasyonel solunum ile devam edilir. Hastadan üstteki dirseğini tavana itmesi, üstteki bacağı kaldırıp topuğunu kaudal yönde itmesi, göğüs kafesini yere bastırması ve bu pozisyonu koruyarak rotasyonel solunumu tekrarlaması istenir (Şekil 21.).



Şekil 21. Schroth egzersizleri: Yan yatış pozisyonunda kas silindiri ve omuz kuşağı karşı-traksiyonu

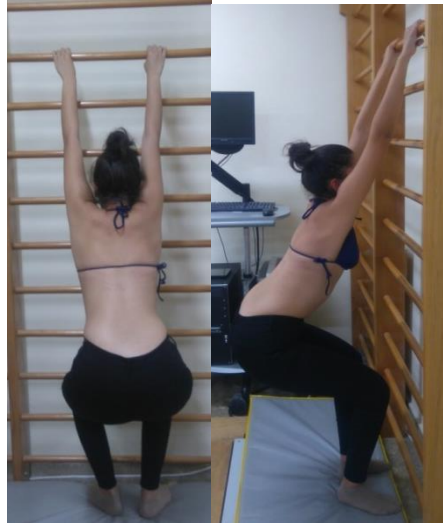
2. İki sopa arası (Between two poles): Bu egzersiz omuz kuşağının karşı-traksiyonu ile ayakta durma pozisyonundaki temel düzeltmeleri hedeflemektedir. Ön kollar ayak parmak ucu hizasında olacak şekilde ayakta durulur. Doğru ağırlık aktarımı ile başlanır, pelvik düzeltmeler (shift, tilt, rotasyon yönünde), torakal bölgenin konkav tarafa shifti, omuz kuşağı ve baş düzeltmeleri ile tamamlanır. Hastadan doğru postürü koruması, sopalara zemine doğru

itmesi ve dengesini koruması istenir. Egzersiz pozisyonunu aldıktan sonra normal solunum ile birlikte aksiyal elongasyon yapılır ve ardından düzeltici/rotasyonel solunum ile devam edilir (Şekil 22.).



Şekil 22. Schroth egzersizleri: İki sopa arası (Between two poles)

3. Asılma (Big bow): Bu egzersiz ile torakal fleksiyon ve omurgayı uzatmak hedeflenmektedir. Ayaklar omuz genişliğinde olacak şekilde duvar barına mümkün olduğunca yaklaştırılır, yarı sallanma pozisyonunda, sagittal lumbar pozisyonu korumak için dizler hafif bükülü bir şekildedir. Tüm temel düzeltmeler yapılır, ardından ekshalasyon sırasında abdominal kasların aktivasyonu ile göğüs kafesi derotasyonu ve torakal omurga fleksiyonu, duvar barından asılma ve vücut ağırlığının yardımı ile omurganın uzatılması sağlanır. Egzersiz pozisyonunu aldıktan sonra normal solunum ile birlikte aksiyal elongasyon yapılır ve ardından düzeltici/rotasyonel solunum ile devam edilir. Bu egzersizde torakal fleksiyon sırasında lumbar lordozun korunmasına dikkat edilmelidir (Şekil 23.).



Şekil 23. Schroth egzersizleri: Asılma (Big bow)

4. St. Andrew çaprazı ve yan asılma (St. Adrew Cross and Side-hanging): Bu egzersiz torakal konkaviteyi germe ve pelvik düzeltmeyi amaçlamaktadır. Torakal konkav taraf duvar barı tarafında olacak şekilde ayakta durma ya da dizler üzerinde durma pozisyonunda tüm pelvis, omurga ve baş düzeltmeleri yapılır buna ek olarak torakal konkav taraftaki kol internal rotasyonda, konveks taraftaki omuz ve kalça eksternal rotasyonda olacak şekilde düzeltmeler ile birlikte elongasyon ve germe yapılır. Egzersiz pozisyonunu aldıktan sonra nomal solunum ile birlikte aksiyal elongasyon yapılır ve ardından düzeltici/rotasyonel solunum ile devam edilir (Şekil 24.).



Şekil 24. Schroth egzersizleri: St. Andrew çaprazı ve yan asılma (St. Adrew Cross and Side-hanging)

5. Pelvik loop: Ayaklar omuz genişliğinde olacak şekilde duvar barına mümkün olduğunca yaklaştırılır, yarı sallanma pozisyonunda, sagital lumbar pozisyonu korumak için dizler hafif bükülü bir şekildedir. Asılmadan farklı olarak pelvik düzeltmeler ön plandadır. Pelvik shift, tilt ve rotasyon yönünde aşırı düzeltme yapılır. Egzersiz pozisyonunu aldıktan sonra nomal solunum ile birlikte aksiyal elongasyon yapılır ve ardından düzeltici/rotasyonel solunum ile devam edilir (Şekil 25.).



Şekil 25. Schroth egzersizleri: Pelvik loop

6. Kas silindiri (Musclecylinder): Bu egzersiz kuadratus lumborum kasının aktivasyonu ile lumbar konkavitenin esnetilmesi ve kuvvetlendirilmesini hedeflenmektedir. Kuadratus lumborum kas aktivasyonu sonucunda lumbar omurga iliak krest ve konveks taraftaki 12. kosta tarafına doğru çekilerek lateral defleksiyon ve derotasyon sağlanabilmektedir. Yerçekiminin de yardımı ile torakal konkav tarafa doğru torakal omurganın yerdeğiştirmesi sağlanarak torakal eğrilik için lateral defleksiyon yapılabilir. Lumbar konkav taraftaki alt ekstremit ve pelvis sabit tutularak omurganın düzeltilmeleri gerçekleştirilir. Ayakta ya da dizler üzerinde yapılabilir. Egzersiz pozisyonunu aldıktan sonra normal solunum ile birlikte aksiyal elongasyon yapılır ve ardından düzeltici/rotasyonel solunum ile devam edilir (Şekil 26.).



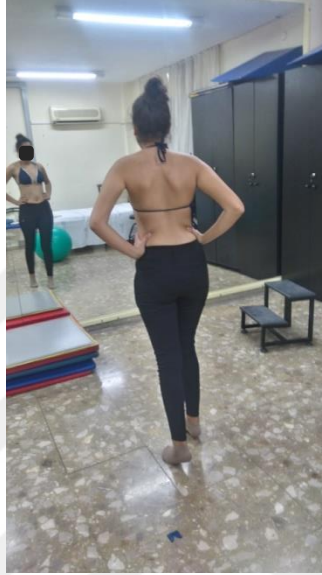
Şekil 26. Schroth egzersizleri: Kas silindiri (Musclecylinder)

7. Bacak kaldırma (Foot/knee under a bar) : Bu egzersizde psoas majorün aktivasyonu ile lumbar, torakolumbar eğrilğin lateral defleksiyonu, derotasyonu ve ekstansiyonu hedeflenmektedir. Oturma ve ayakta durma pozisyonunda yapılabilir. Oturma pozisyonunda pelvik düzeltme için yardımcı pedler kullanılabilir. Tuberisitas ishium destek noktası alınarak torakal konveks taraftaki kalça fleksiyon ve abduksiyon pozisyonunda, dizden duvar barına maksimum kuvvet uygulayarak psoas majör kasının aktivasyonu sağlanır. Bu egzersizde lumbar lordozun azalmamasına dikkat edilmelidir. Egzersiz pozisyonunu aldıktan sonra normal solunum ile birlikte aksiyal elongasyon yapılır ve ardından düzeltici/rotasyonel solunum ile devam edilir (Şekil 27.).



Şekil 27. Schroth egzersizleri: Bacak kaldırma (Foot/knee under a bar)

8. Schroth yürüyüşü (Schroth walking) : Bu egzersiz ile dinamik koşullarda düzeltmelerin stabilizasyonu ve devamlılığı hedeflenmektedir. Üç düzlemdeki düzeltmeler yapılır ve öne doğru atılan her adımda devamlılığı sağlanır. Egzersiz pozisyonunun aldıktan sonra normal solunum ile birlikte aksiyal elongasyon yapılır ve ardından düzeltici/rotasyonel solunum paterni her adımda tekrarlanır (Şekil 28.).



Şekil 28. Schroth egzersizleri: Schroth yürüyüşü (Schroth walking)

9. Bilinçli yürüyüş (Conscious walking) : Bu egzersiz ile ayna karşısında görsel geri-bildirim ile bilinci/düzeltilmiş postürde dengeli pelvik stabilizasyon, simetrik kol salınımları ve vücut farkındalığı hedeflenmektedir. Normal solunum paterni ile normal yürüyüşün sallanma ve orta duruş fazlarının uzatılarak modifiye edildiği bir yürüyüş egzersizidir. Yürüyüş fazların uzatılması ile farkındalığın sağlanması ve pelvis stabilizasyonunun geliştirilmesi amaçlanmaktadır (Şekil 29.).



Şekil 29. Schroth egzersizleri: Bilinçli yürüyüş (Conscious walking)

10. Fizyolojik egzersiz (Physiological exercise/sitting questionmark) : Bu egzersiz ile omurganın sagittal fizyolojik eğriliklerinin restorasyonu hedeflenmektedir. Pelvisin anterior tilti ile fizyolojik lumbar lordoz, kollar ile duvar barının itilmesinden kuvvet alınarak baş ve boynun da desteği ile fizyolojik torakal kifoz sağlanmaya çalışılmaktadır. Normal solunum paterni ile çalışılabileceği gibi ileri seviyede düzeltici solunum paterni ile de çalışılabilmektedir (Şekil 30.).



Şekil 30. Schroth egzersizleri: Fizyolojik egzersiz (Physiological exercise/sitting questionmark)

11. Kostal hareketlilik (Moving the ribs) : Bu egzersiz ile L1 ve L2 vertebraların ekstansiyon yönünde mobilizasyonu hedeflenmektedir. Sırtüstü, dizler hafif bükülü pozisyonda alt kostalar yardımıyla torako-lumbar bileşke öne doğru hareket ettirilir. Normal solunum paterni ile çalışılabileceği gibi ileri seviyede düzeltici solunum paterni ile de çalışılabilmektedir (Şekil 31.).

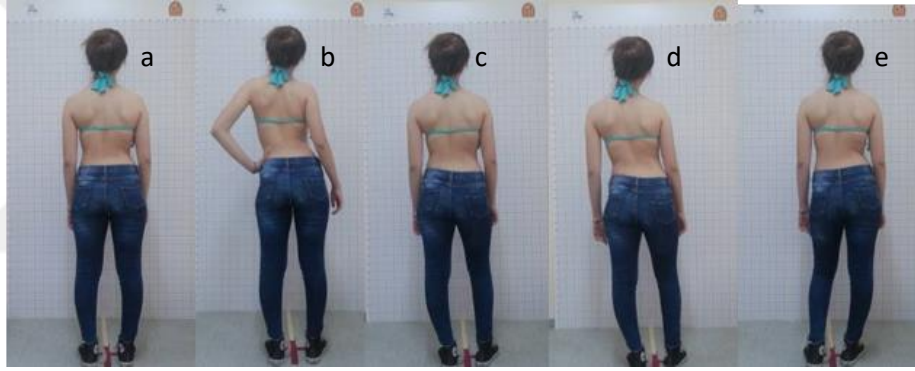


Şekil 31. Schroth egzersizleri: Kostal hareketlilik (Moving the ribs)

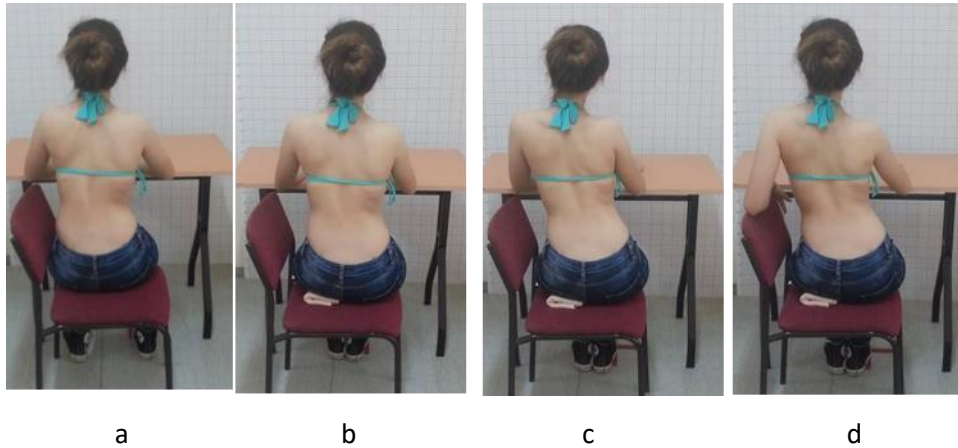
Egzersizler sırasında duvar barı, hareketli seyyar ayna, sandalye, tabure, iki adet ahşap sopa ve destek noktası oluşturmak amacı ile havlulardan yararlanılmıştır.

Schroth egzersizleri 6 hafta (18 seans, 1.5 saatlik seanslar) süresince klinik ortamda, Schroth yöntemi sertifikasyonuna sahip fizyoterapist tarafından uygulanmıştır.

İlk seans hastaya ve aileye kendi röntgeni ve seyyar ayna yardımı ile skolyoz, vertebral kolon, kendi eğriligi ve kendi vücut parçalarının asimetrisi hakkında bilgi verilmiş ardından egzersizlere başlanmıştır. Egzersizlere yukarıda açıklanan başlangıç düzeyinde başlanmış ve bireyin katılımı ve motivasyonu artıkça top, therabant gibi metaryaller kullanılarak ya da yerçekimine karşı yapılarak egzersizin zorluk düzeyi artırılmıştır. Aynı zamanda tekrar sayısı bireyin motivasyonuna göre artırılarak egzersizlerde ilerleme sağlanmıştır. Her seansta 15-20 dk arasında kişiye özel rotasyonel solunum paterni çalışılmıştır. Tüm egzersizler ev programı şeklinde verilmiş ve tedavi bitiminde de ev programının devamı kontrol edilmiştir. Ev programı için egzersizler aile tarafından video kayıt sistemi ile kaydedilmiştir.



Şekil 32. a) Rahat ayakta duruş pozisyonu b) Aynı hastanın ayakta duruş pozisyonunda 3-D gövde düzeltmesi c) Ayakta duruş pozisyonunda gövde düzeltmesi olmadan doğru ağırlık aktarma pozisyonu d) Ayakta duruş pozisyonunda doğru ağırlık aktarma ve 3-D gövde düzeltmesi e) Yanlış ağırlık aktarma pozisyonu gösterilmektedir.



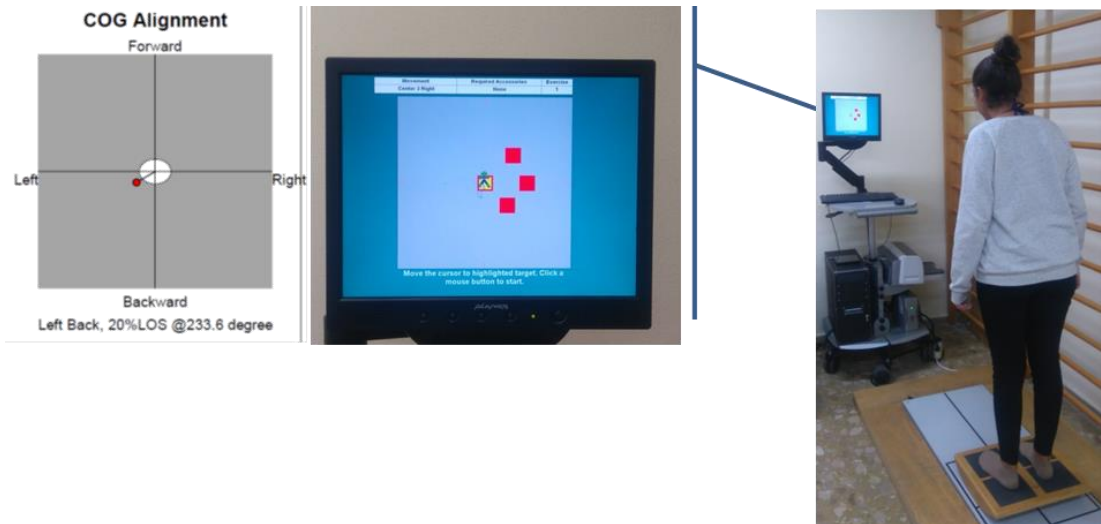
Şekil 33. Günlük yaşam aktiviteleri sırasında oturma pozisyonu. a) Serbest oturma b) Pelvis destekli oturma c-d) Pelvis desteklenmesine ek olarak gövdenin üç boyutlu düzeltmesi.

Oturma ve ayakta durma sırasında pelvik ve skapular düzeltme, çanta taşımada gövde ağırlık merkezinin düzenlenmesi gibi günlük yaşam aktivitelerinin yeniden şekillendirilmesi sağlanmıştır. Günlük yaşam aktiviteleri sırasında düzeltilmiş ve bilinçli postürün devamlılığı ve kaçınılması gereken aktiviteler açıklanmıştır (Şekil 32., 33.). Genel olarak gövde hiperekstansiyonu AİS'e bağlı gelişen torakal bölgedeki hipokifoza arttırıcı yönde olup kaçınılması gereken aktiviteler arasındadır. Bununla birlikte sakrum üzerine oturma alışkanlığı AİS'e bağlı gelişen azalmış lumbar lordozu arttırmaktadır. Bu nedenle günlük yaşam aktiviteleri sırasında fizyolojik eğriliklerin korunmasının önemi detaylıca hastaya ve aileye anlatılmıştır. Her seansta günlük yaşam aktivitelerine adaptasyonu sözel olarak denetlenmiştir.

3.6.2.3. Denge ve Koordinasyon Egzersizleri:

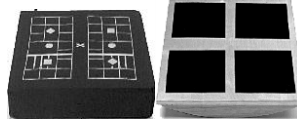
Denge-koordinasyon egzersizleri Schroth egzersiz seanslarının ardından 30 dakikalık dinlenme sonrasında yapılmıştır.

Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim testi (mCTSIB) ve LOS testinden elde edilen vücut ağırlık merkezi diziliminin yerinin belirlendiği sonuca bağlı olarak yetersizliğin yönü ve miktarı tespit edilerek, hastanın tedavisi planlanmıştır. Şekil 34.'teki örneğe göre vücut ağırlık merkezi dizilimi sol arka kadranda kalmaktadır. Hedef ağırlık merkezinin ortadaki beyaz daire içinde tutulmasıdır. Buna yönelik tedavi planı sağ-ön kadranın yoğunlukta olduğu, orta noktanın da dahil edildiği bir programı kapsamalıdır.



Şekil 34. Vücut ağırlık merkezi dizilimi değerlendirme sonucu ve egzersiz örneği

Denge ve koordinasyon egzersiz programı için Balance Master System (NeuroCom International Inc. Clackamas, OR, USA) ver. 8.1.'in sunduğu egzersiz programları arasında ağırlık aktarma egzersizleri seçilmiştir. Bu egzersizler hem stabil hem de stabil olmayan yüzeylerde statik ve dinamik denge görevleri sunmaktadır. Stabil olmayan zemin sünger ve denge tahtası ile sağlanmıştır (Şekil 35.). Vücut ağırlığının aktarılma mesafesi ve hızı bireye göre ayarlanmış ve aşamalı olarak arttırılmıştır.



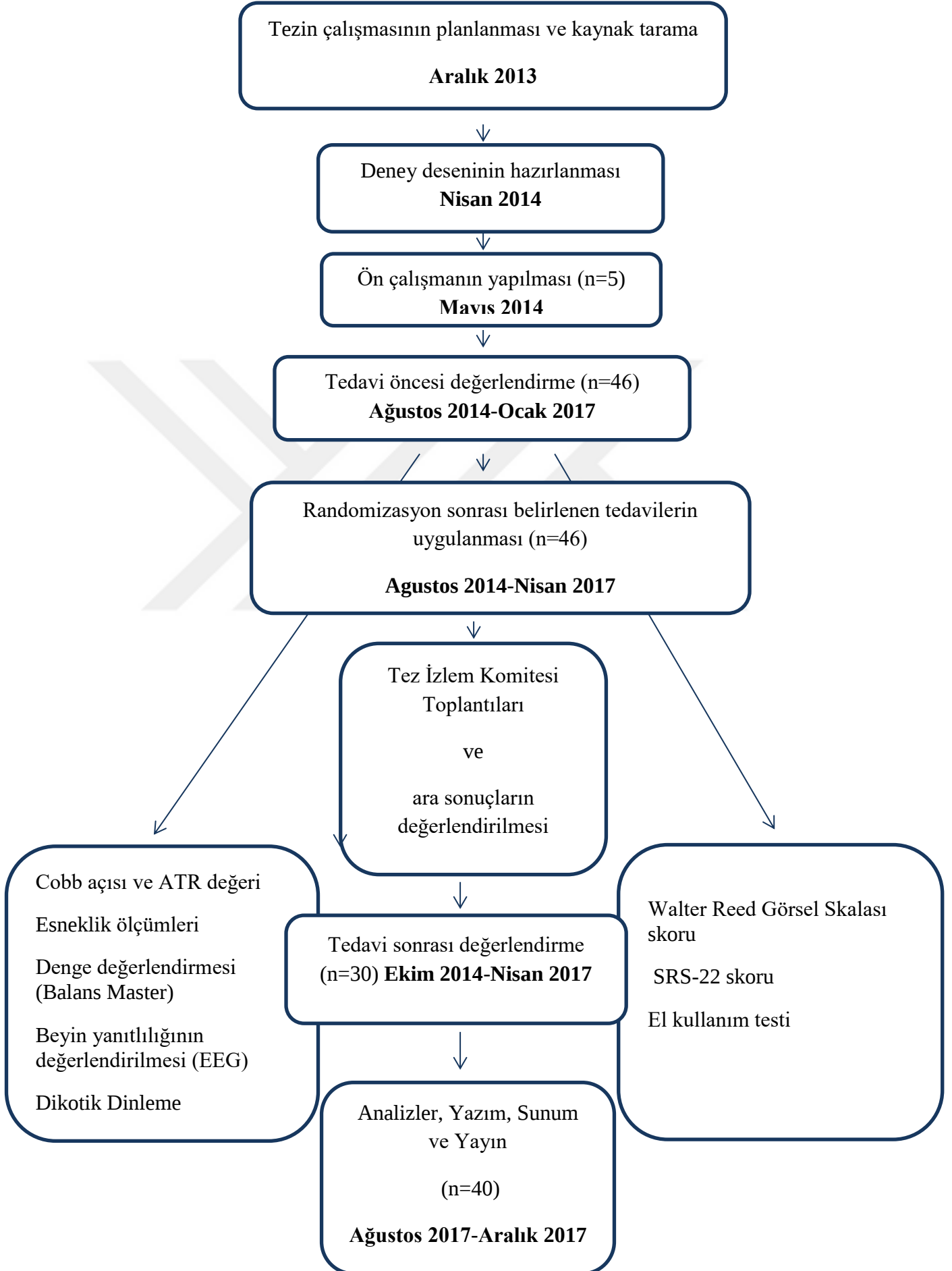
Şekil 35. Denge-koordinasyon egzersizlerinde kullanılan yardımcı aparatlar

Her bir egzersizin süresi bireyin katılımına bağlı olarak 5 ile 15 dk arasında seviyeli olarak arttırılarak toplam 4 egzersiz yapılmıştır. İlk egzersizde hedef sayısı az tutulmuştur, ikinci egzersizde hedef sayısı ve yönü arttırılmıştır. Üçüncü egzersiz sünger kullanımı ile yapılan yumuşak zemin egzersizidir. Dördüncü egzersiz ise denge tahtası üzerinde yapılmıştır. Ağırlık aktarma mesafesi orta noktadan hedeflere olan uzaklığı belirtmektedir ve LOS %25-%100 arasında değiştirilebilmektedir. LOS yüzdesi arttırıldıkça, birey daha uzak noktadaki hedeflere ulaşmak zorunda kalacaktır. Egzersizlerde hedefler 1-5 arası zorluk derecesinde ve ön, arka, sağ veya sol şeklinde hastaya uygun olarak seçilmiştir.

3.7. Araştırma Planı ve Takvimi:

Çalışmaya ait akış grafiği Şekil 36'da yer almaktadır.

Şekil 36. Çalışma akış grafiği



3.8. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmaya ait verilerin istatistiksel analizi 'Statistical Package for Social Science for Windows version 20.0' istatistik programı ile yapılmıştır. Shapiro-Wilk testi ile verilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Veriler normal dağılım göstermediği için verilerin analizinde parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Gruplar arasındaki farklar Kruskal Wallis sıralamalı tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmıştır. Dört grup arasında fark çıkması durumunda Mann Whitney U testi ile ikili karşılaştırmalar yapılarak hangi grupta fark olduğu tespit edilmiştir. Bonferroni düzeltmesi yapılmış ve toplam 6 karşılaştırma olması nedeni ile Mann Whitney U testi sonuçlarında p değeri 0,0083'den küçük olanlar anlamlı kabul edilmiştir. Grup içi tedavi öncesi ve sonrası farklar Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi ile incelenmiştir. Tedavi sonucunda fark bulunan değerlendirme parametreleri için Cohen's d ile etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Tüm istatistiksel analizlerde p anlamlılık değeri 0,05'den küçük olarak alınmıştır.

3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışmamız 6 haftalık bir sürecin değerlendirmesini yansıtmaktadır. Ancak AIS'li hastaların korse tedavisi devam etmektedir. Tedavinin başarılı olduğunu saptayabilmek için korse tedavisi tamamlandıktan sonraki sürecin de değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle çalışmamızdaki bireyleri korse tedavisi tamamlandıktan sonraki süreçte de takip etmeyi planlamaktayız.

X-ray ışınına maruziyetin minimale indirilmesi amacı ile tedaviden hemen sonra radyografi istenmemiştir. Radyografi ortopedistin rutin takipleri ve muayenesi sonucunda gerek duyduğu durumlar dışında çekilmemiştir. Bu nedenle çalışmamızda tüm AIS'li bireylerin tedavi sonrasında Cobb açısındaki değişim, korsesiz radyografileri olmadığı için değerlendirilememiştir. Bu nedenle çalışmamızdaki bireylerin radyografik sonuçlarını takip etmeyi planlamaktayız.

Çalışmamızdaki bireyler eğrilik paterni açısından homojen dağılım göstermemekteydi. Tek tip eğrilik paternine sahip bireylerin çalışmaya dahil edilmesi değerlendirme parametrelerinde daha net sonuçlar çıkarabilirdi.

Çalışmanın diğer bir sınırlılığı da katılımcıların sayısının az olmasıdır. Katılımcıların yoğun okul ve sınav temposu, ailenin çocuğa eşlik edememesi, okul saatlerinin uzun olması

ya da şehir dışından geliyor olmaları gibi etmenler çalışmamızın katılımcı sayısını düşürmüştür.

Omurga deformitesinin algısı sadece çocukların gözüyle değerlendirilmiştir. Ailelerin gözüyle de değerlendirmeler alınabilirdi.

Katılımcıların postural kontrol mekanizmaları statik denge testleri ile değerlendirilmiştir. Statik denge testlerine ek olarak dinamik testler de uygulanabilirdi.

Çalışmamızın avantajlı yönleri ise AIS'li hastalarda egzersizlerin denge ve beyin yanıtılığı üzerine etkisinin değerlendirildiği, AIS'li hastarda denge-koordinasyon egzersizlerinin uygulandığı ilk çalışma oluşudur. Ayrıca beyin yanıtılığını inceleyebilmek için Biyofizik AD tarafından dizayn edilen deney deseni subjektif vizüel vertikal algı değerlendirmesini objektif olarak değerlendirmeyi mümkün kılmıştır ve ilk defa çalışmamızda kullanılmıştır.

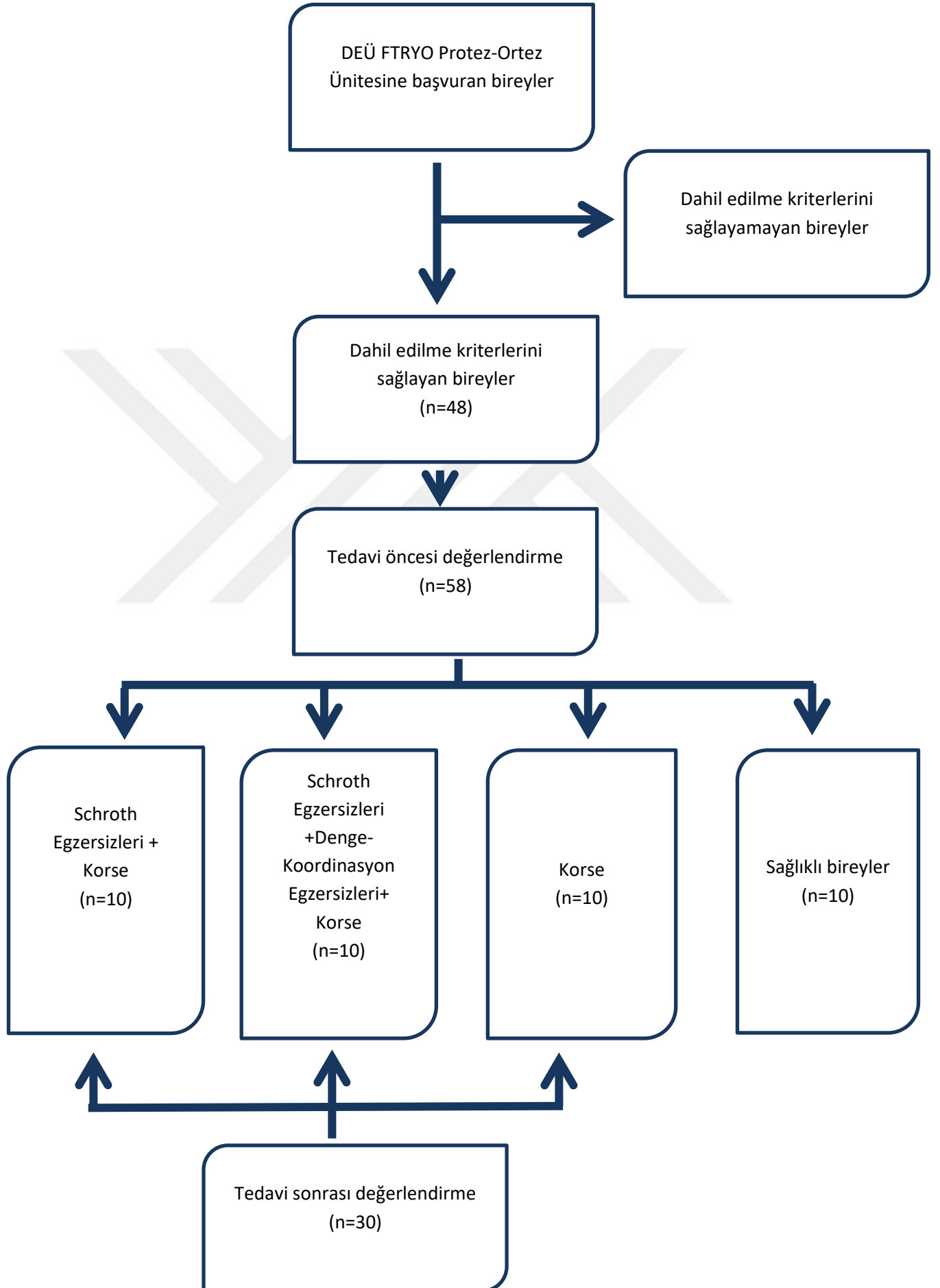
3.10. Etik Kurul Onayı

Araştırmamızın etik kurul onayı, Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmal Etik Kurulu'ndan 21.11.2013 tarih ve 1217-GOA protokol numaralı, 2013/42-07 karar numarası ile alınmıştır. Metotta ve onam formlarında yapılan değişiklikler için 18.06.2015 tarih ve 1217-GOA protokol numaralı, 2015/16-29 karar numarası ile tekrar alınmıştır (EK 7.).

4. BULGULAR

Dokuz Eylül Üniversitesi Ortopedi Anabilim Dalı tarafından AIS tanısı almış ve korse kullanımı için uygun görülmüş Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Protez ve Ortez Ünitesi'ne yönlendirilmiş hastalar arasından dahil edilme kriterlerine uyanlar çalışmaya dahil edilmiştir. Dahil edilme kriterlerine uymayan hastalara korse tedavisi uygulanmış ve ev egzersiz programı verilmiştir. Dahil edilme kriterlerine uyan hastalar (n=48) randomizasyon ile üç gruba ayrılmıştır. 11 hasta tedavi programına başladıktan sonra korse kullanmak istemedikleri veya 6 haftalık egzersiz programına devam edemedikleri için tedaviyi yarım bırakmışlardır. 2 hasta tedavi programına başladıktan sonra dışlanma kriterlerinde yer alan tanı alıp, ilaç kullanmaya başladıkları için, 2 hasta tedaviyi sonrasında EEG çekimini tamamlayamadıkları için, 3 hasta ise değerlendirmede kullanılan materyalinin uzun süreli tamire gitmesi sonucu tedavileri tamamlanmış ancak çalışmaya dahil edilememişlerdir. Çalışmaya 30 AIS tanısı almış ve 10 sağlıklı birey katılmıştır. AIS'li hastaların hepsine korse tedavisi uygulanmıştır. 6 hafta boyunca toplam 18 seans 10 AIS'li hastaya Schroth egzersizleri ve 10 AIS'li hasta Schroth egzersizlerine ek olarak denge-koordinasyon egzersizleri tedavisi uygulanmıştır. Sadece korse kullanımı ile takip edilen 10 AIS'li hasta 6 hafta sonunda ikinci değerlendirmeleri alındıktan sonra ev programı ile takip edilmiştir. Şekil 37.'de hasta akış diyagramı yer almaktadır.

Şekil 37. Bulgulara ait akış diyagramı



4.1. Bireylere Ait Bulgular

Demografik özelliklerin gruplara göre dağılımı Tablo 4.1.'de gösterilmektedir. Yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi (VKİ) açısından gruplar arasında fark saptanmamıştır ($p > 0,05$).

Tablo 4.1. Gruplara göre bireylerin demografik özellikleri

Özellikler	Schroth ve Korse X±SS	Schroth, Denge ve Korse X±SS	Korse X±SS	Kontrol X±SS	k ²	p
Yaş (yıl)	13,30 ± 1,15	13,00 ± 1,33	13,20 ± 1,13	13,20 ± 1,13	1,82	0,608
Boy (cm)	163,00 ± 8,04	156,20 ± 8,29	159,10 ± 6,15	159,10 ± 6,15	6,72	0,081
Kilo (kg)	50,40 ± 10,21	45,80 ± 9,31	46,40 ± 3,77	46,40 ± 3,77	4,02	0,258
VKİ (kg/m ²)	18,87 ± 3,05	18,66 ± 2,84	18,39 ± 1,96	18,39 ± 1,96	1,76	0,621

X: Ortalama, SS: Standart sapma, VKİ: Vücut kitle indeksi

Gruplardaki bireylerin cinsiyet, Risser bulgusu ve King sınıflamasına göre dağılımları Tablo 4.2.'de gösterilmektedir. Gruplar arası cinsiyet dağılımı, Risser bulgusuna göre kemik gelişim seviyesi ve King sınıflamasına göre eğri tipi ve bölgesi açısından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0,05$).

Tablo 4.2. Gruplara göre cinsiyet, Risser bulgusu ve King sınıflaması dağılımı

Özellikler	Schroth ve Korse	Schroth, Denge ve Korse	Korse	Kontrol	Toplam	k ²	P
Cinsiyet							
Kız	8	10	10	8	36		
Erkek	2	0	0	2	4	6,01	0,111
Risser							
0	0	2	0		2		
1	2	2	3		7		
2	4	5	3		12		
3	4	1	4		9		
X±SS	2,2 ± 0,78	1,5 ± 0,97	2,1 ± 0,87			2,57	0,108
King							
1	4	4	3		11		
2	4	2	3		9		
3	0	1	0		1		
4	2	3	3		8		
5	0	0	1		1		
X±SS	2 ± 1,15	2,3 ± 1,33	2,6 ± 1,55			0,15	0,689

X: Ortalama, SS: Standart sapma

Çalışmaya katılan bireylerin gruplara göre egzersiz alışkanlıkları ve el tercihlerini dağılımı Tablo 4.3.'de verilmiştir. Egzersiz alışkanlığı sorgulandığında AİS'li hastalar arasında egzersiz alışkanlığının daha az olduğu, sağlıklı bireylerde egzersiz yapma ve

yapmama durumunun eşit olduğu gözlenmektedir. El tercihinin çoğunlukla sağ olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.3. Gruplara göre egzersiz alışkanlığı ve el tercihleri dağılımı

	Schroth ve Korse	Schroth, Denge ve Korse	Korse	Kontrol	Toplam
Egzersiz alışkanlığı					
Var	4	4	2	5	15
Yok	6	6	8	5	25
El tercihi					
Sağ	8	8	10	10	36
Sol	2	1	0	0	3
Sağ-sol	0	1	0	0	1

4.2. Gruplar Arası Karşılaştırmalar

4.2.1. Eğriliğe Ait Ölçümler ve Eğrilik ile İlgili Bulguların Gruplar Arası Karşılaştırılması

AİS’li hasta grupları arasında tedavi öncesi korsesiz ve korse teslimi yapıldıktan hemen sonraki korseli Cobb açısal değerleri açısından anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0,05$). Gövde rotasyon derecelerinin tedavi öncesi ve sonrasındaki ölçüm sonuçları gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemektedir ($p>0,05$) (Tablo 4.4.).

Tablo 4.4. Gruplar arası korseli - korsesiz Cobb açısı ve tedavi öncesi – sonrası gövde rotasyon derecesi ölçümlerinin karşılaştırılması

Parametreler		Schroth ve Korse X $\pm$ SS	Schroth, Denge ve Korse X $\pm$ SS	Korse X $\pm$ SS	k ²	p
Cobb Açısı (°)	Korsesiz	32,40 $\pm$ 4,78	34,30 $\pm$ 7,30	33,90 $\pm$ 6,23	0,565	0,753
	Korseli	16,70 $\pm$ 6,6	17,60 $\pm$ 12,63	13,80 $\pm$ 6,23	1,024	0,599
ATR (°)	Tedavi Öncesi	8,10 $\pm$ 2,48	9,95 $\pm$ 4,50	7,80 $\pm$ 1,87	0,766	0,681
	Tedavi Sonrası	5,55 $\pm$ 2,30	6,00 $\pm$ 2,64	6,50 $\pm$ 2,63	1,108	0,574

X: Ortalama, SS: Standart sapma, ATR: Gövde rotasyon derecesi

4.2.2. Gövde Esnekliği ile İlgili Bulguların Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tedavi öncesi gövde fleksiyonu esneklik değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Tedavi öncesi ve sonrasında sağ ve sol latareal fleksiyon esneklik değerleri gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) (Tablo 4.5.).

Tablo 4.5. Gruplar arası gövde lateral flekiyon ve gövde fleksiyon esneklik değerlerinin karşılaştırılması

Parametreler		Schroth ve Korse X±SS	Schroth, Denge ve Korse X±SS	Korse X±SS	Kontrol X±SS	k ²	p
Sağ Lateral Fleksiyon(cm)	TÖ TS	22,20 ± 4,70 24,10 ± 4,55	18,60 ± 2,63 20,63 ± 2,02	20,00 ± 5,43 20,30 ± 3,83	20,9 ± 2,51 20,9 ± 2,51	5,211 5,595	0,157 0,133
Sol Lateral Fleksiyon(cm)	TÖ TS	21,10 ± 3,90 23,50 ± 5,19	20,43 ± 2,78 22,30 ± 2,66	21,50 ± 3,24 20,85 ± 3,81	21,1 ± 2,42 21,1 ± 2,42	0,625 2,262	0,891 0,520
Gövde Fleksiyonu(cm)	TÖ TS	-10,60 ± 7,98 -3,90 ± 9,62	-10,10 ± 12,67 -7,30 ± 14,98	-14,50 ± 8,80 -12,40 ± 9,55	-2,00 ± 4,69 -2,00 ± 4,69	8,446 6,156	0,037* 0,104

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, cm: santimetre, *: p <0,05.

Tedavi öncesi gövde fleksiyonunun esneklik değerlerinin farkı gruplar arası ikili karşılaştırmalara göre sağlıklı bireylerin tedavi öncesi gövde fleksiyonunu esneklik değerleri Schroth-Denge-Korse ve korse grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha yüksek elde edilmiştir (p<0,0083) (Tablo 4.6.).

Tablo 4.6. Tedavi öncesi gövde fleksiyon esnekliklik değerlerinin gruplar arası ikili karşılaştırılması

	Shroth,Korse- Shroth,Denge, Korse Z p	Shroth,Korse- Korse Z p	Shroth,Korse- Kontrol Z p	Shroth,Denge, Korse-Korse Z p	Shroth,Denge, Korse- Kontrol Z p	Korse- Kontrol Z p
Gövde Fleksiyonu TÖ (cm)	-0,050 0,959	-0,817 0,413	-2,199 0,026*	-0,815 0,414	-2,804 0,005**	-2,667 0,007**

TÖ: Tedavi öncesi, cm: santimetre, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, **: p <0,0083.

4.2.3. Postural Kontrol ve Denge ile İlgili Bulguların Gruplar Arası Karşılaştırılması

4.2.3.1. Vücut Ağırlığını Taşıma Oranlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tedavi öncesi ve tedavi sonrasında 0°, 30°, 60°, 90° squat pozisyonlarında sağ ve sol ayak üzerinde ağırlık taşıma yüzdeleri gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05) (Tablo 4.7.).

Tablo 4.7. Gruplar arası farklı squat/çömelme derecelerinde sağ-sol ayak ağırlık taşıma yüzdelerinin karşılaştırılması

Parametreler			Schroth ve Korse X±SS	Schroth, Denge ve Korse X±SS	Korse X±SS	Kontrol X±SS	k ²	p
0° Squat (%)	Sol	TÖ	54,6 ± 4,94	54,4 ± 8,68	52,9 ± 4,33	52,6 ± 5,60	0,879	0,830
		TS	55,7 ± 6,07	52,1 ± 4,45	51,2 ± 3,73	52,6 ± 5,60	4,956	0,175
	Sağ	TÖ	45,4 ± 4,94	45,6 ± 8,68	47,1 ± 4,33	49,1 ± 5,68	1,931	0,586
		TS	44,3 ± 6,07	48,2 ± 4,56	48,9 ± 3,72	49,1 ± 5,68	5,348	0,147
30° Squat (%)	Sol	TÖ	53,7 ± 4,16	54 ± 5,39	51,1 ± 4,38	50,1 ± 4,99	5,429	0,142
		TS	52,7 ± 5,60	53,1 ± 4,70	50,1 ± 4,58	50,1 ± 4,99	2,248	0,522
	Sağ	TÖ	46,7 ± 4,16	46 ± 5,39	48,9 ± 4,38	50,1 ± 5,34	5,519	0,1375
		TS	47,6 ± 5,60	46,6 ± 4,42	49,9 ± 4,58	50,1 ± 5,34	2,795	0,424
60° Squat (%)	Sol	TÖ	53,2 ± 4,49	53,5 ± 5,56	49,6 ± 4,57	50,5 ± 5,50	3,799	0,283
		TS	53,2 ± 6,35	53,1 ± 3,03	51,1 ± 5,66	50,5 ± 5,50	1,995	0,573
	Sağ	TÖ	46,8 ± 4,49	46,5 ± 5,56	50,4 ± 4,57	49,5 ± 5,50	3,799	0,283
		TS	47,2 ± 5,99	47,1 ± 3,38	48,9 ± 5,66	49,5 ± 5,50	1,696	0,637
90° Squat (%)	Sol	TÖ	54,2 ± 5,84	52,2 ± 3,61	49 ± 5,33	52,2 ± 5,88	5,316	0,150
		TS	53,1 ± 6,41	53,2 ± 4,44	49,4 ± 5,29	52,2 ± 5,88	3,323	0,344
	Sağ	TÖ	45,8 ± 5,84	47,8 ± 3,61	51 ± 5,33	47,7 ± 5,65	5,316	0,150
		TS	46,9 ± 6,41	46,6 ± 4,37	50,6 ± 5,29	47,7 ± 5,65	3,468	0,324

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası.

4.2.3.2. Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim Testi ile İlgili Bulguların Gruplar Arası Karşılaştırılması

Bireylerin tedavi öncesi ve tedavi sonrasında gözler kapalı durumda sert zemin üzerindeki vücut ağırlık merkezi salınım hızlarında ve LOS yüzdelerinde gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Buna karşın tedavi öncesi ve tedavi sonrasında gözler açık durumda sert zemin üzerindeki, tedavi öncesi ve tedavi sonrasında gözler açık ve kapalı durumda yumuşak zemin üzerindeki ve tedavi öncesi ve tedavi sonrasında birleşik vücut ağırlık merkezi salınım hızlarında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır ($p<0,05$) (Tablo 4.8.).

Tablo 4.8. Gruplar arası dengenin kliniğe uyarlanmış duyusal etkileşim testi bulgularının karşılaştırılması

Parametreler			Schroth ve Korse X±SS	Schroth, Denge ve Korse X±SS	Korse X±SS	Kontrol X±SS	k ²	p
Sert Zemin (°/sn)	GA	TÖ	0,74 ± 0,33	0,47 ± 0,13	0,38 ± 0,13	0,58 ± 0,15	11,043	0,011*
		TS	0,52 ± 0,14	0,50 ± 0,20	0,36 ± 0,14	0,58 ± 0,15	8,975	0,029*
	GK	TÖ	0,50 ± 0,15	0,55 ± 0,21	0,43 ± 0,14	0,49 ± 0,23	1,777	0,619
		TS	0,54 ± 0,19	0,54 ± 0,28	0,46 ± 0,22	0,49 ± 0,23	1,614	0,656
Yumuşak Zemin (°/sn)	GA	TÖ	0,91 ± 0,43	0,81 ± 0,27	0,44 ± 0,15	0,70 ± 0,39	13,095	0,004**
		TS	0,79 ± 0,24	0,54 ± 0,16	0,42 ± 0,13	0,70 ± 0,39	10,542	0,014*
	GK	TÖ	1,40 ± 0,39	0,87 ± 0,23	0,63 ± 0,26	0,86 ± 0,45	15,485	0,001*
		TS	1,26 ± 0,54	0,79 ± 0,29	0,47 ± 0,09	0,86 ± 0,45	17,504	0,0005**
Birleşik Salınım Hızı(°/sn)		TÖ	0,88 ± 0,25	0,67 ± 0,17	0,49 ± 0,15	0,68 ± 0,23	11,014	0,011*
		TS	0,81 ± 0,24	0,60 ± 0,20	0,43 ± 0,13	0,68 ± 0,23	12,389	0,006**
LOS %		TÖ	28,40 ± 9,55	33,00 ± 11,85	24,20 ± 11,70	23,80 ± 7,19	4,527	0,209
		TS	30,10 ± 13,76	25,10 ± 6,38	25,40 ± 11,49	23,80 ± 7,19	1,526	0,676

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$, **: $p < 0,01$,

LOS: Limit of stability, GA: Gözler açık, GK: Gözler kapalı

İkili karşılaştırmalarda, sert zemin gözler açık koşulunda tedavi öncesinde istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmazken ($p>0,0083$), tedavi sonrasında korse grubunun vücut ağırlık merkezi salınım hızları kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha düşük gözlenmektedir ($p<0,0083$) (Tablo 4.9.).

Yumuşak zeminde gözler açık koşulunda tedavi öncesinde korse grubu Schroth-Korse ve Schroth-Denge-Korse grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha az vücut ağırlık merkezi salınım hızına sahiptir ($p<0,0083$). Yumuşak zeminde gözler açık koşulunda tedavi sonrasında ise korse grubu Schroth-Korse grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha düşük vücut ağırlık merkezi salınım hızı göstermektedir ($p<0,0083$). Yumuşak zeminde gözler kapalı koşulunda tedavi öncesinde Schroth-Korse grubu vücut ağırlık merkezi

salınım hızı Schroth-Denge-Korse ve korse grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha fazladır ($p<0,0083$). Yumuşak zeminde gözler kapalı koşulunda tedavi sonrasında ise korse grubunda Schroth-Denge-Korse ve Schroth-Korse grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha az vücut ağırlık merkezi salınım hızı gözlenmektedir ($p<0,0083$). Tedavi öncesi ve sonrasında birleşik salınım hızı Schroth-Korse grubunda korse grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha yüksek olarak tespit edilmiştir ($p<0,0083$) (Tablo 4.9.).

Tablo 4.9. Dengenin kliniğe uyarlanmış duyuşal etkileşim testinin alt parametrelerinin ikili karşılaştırılması

Parametreler		Shroth,Korse- Shroth,Denge, Korse Z p		Shroth,Korse - Korse Z p		Shroth,Korse- Kontrol Z p		Shroth,Denge, Korse - Korse Z p		Shroth,Denge, Korse - Korse Z p		Korse - Kontrol Z p	
Sert Zemin (°/sn)													
GA	TÖ	-1,785	0,074	-2,536	0,011*	-1,603	0,288	-1,538	0,124	-1,631	0,103	-2,592	0,009*
	TS	-0,380	0,704	-2,143	0,032*	-0,722	0,470	-1,837	0,066	-1,064	0,287	-2,816	0,005**
Yumuşak Zemin(°/sn)													
GA	TÖ	-0,266	0,790	-3,060	0,002**	-1,288	0,198	-2,976	0,003**	-1,439	0,150	-1,984	0,047*
	TS	-2,125	0,034*	-3,031	0,002**	-0,984	0,325	-1,152	0,249	-0,724	0,469	-2,098	0,036*
GK	TÖ	-2,689	0,007**	-3,369	0,001**	-2,573	0,010*	-2,049	0,040*	-0,531	0,596	-1,099	0,272
	TS	-2,089	0,036*	-3,731	0,001**	-1,438	0,150	-3,123	0,002**	-0,152	0,879	-2,325	0,020*
Birleşik Salınım Hızı(°/sn)													
TÖ		-1,989	0,047*	-2,935	0,003**	-1,662	0,097	-2,041	0,041*	-0307	0,759	-1,578	0,155
TS		-2,025	0,043*	-3,213	0,001**	-0,965	0,335	-1,846	0,065	-10,771	0,441	-2,250	0,024*

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$, **: $p < 0,0083$, GA: Gözler açık, GK: Gözler kapalı

4.2.3.3. Tek Ayak Üzerinde Durma Testi ile İlgili Bulguların Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tek ayak üzerinde durma testi alt parametrelerinden gözlerin açık olduğu durumda tedavi öncesinde sağ ayak üzerinde durma sırasındaki salınım hızında, gözlerin kapalı olduğu durumda ise tedavi öncesi sağ ayak üzerinde, tedavi sonrası sol ayak ve sağ ayak üzerinde durma sırasındaki salınım hızında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir ($p<0,05$). Tek ayak üzerinde durma testinin diğer alt parametrelerinde tedavi öncesi ve sonrası açısından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.10.).

Tablo 4.10. Gruplar arası tek ayak üzerinde durma testi bulgularının karşılaştırılması

Parametreler			Schroth ve Korse X±SS	Schroth, Denge ve Korse X±SS	Korse X±SS	Kontrol X±SS	k ²	p
GA	Sol Ayak Üzerinde (°/sn)	TÖ	1,22 ± 0,404	1,14 ± 0,311	0,96 ± 0,27	1,12 ± 0,506	3,504	0,320
		TS	1,10 ± 0,21	1,13 ± 0,22	0,93 ± 0,30	1,12 ± 0,506	4,723	0,193
	Sağ Ayak Üzerinde (°/sn)	TÖ	1,29 ± 0,39	1,41 ± 1,10	0,89 ± 0,17	1,07 ± 0,41	9,672	0,021*
		TS	1,26 ± 0,23	1,09 ± 0,31	1,61 ± 2,24	1,07 ± 0,41	7,454	0,058
	CoG Farkı (%)	TÖ	-0,20 ± 21,45	-4,40 ± 18,09	2,80 ± 7,28	0,70 ± 5,55	0,770	0,856
		TS	-1,90 ± 17,83	-1,60 ± 22,82	1,50 ± 10,56	0,70 ± 5,55	2,217	0,528
GK	Sol Ayak Üzerinde (°/sn)	TÖ	3,08 ± 1,07	2,85 ± 0,86	2,55 ± 1,75	2,43 ± 1,70	7,787	0,050
		TS	2,91 ± 0,62	2,51 ± 0,66	2,00 ± 0,55	2,43 ± 1,70	12,644	0,005**
	Sağ Ayak Üzerinde (°/sn)	TÖ	3,52 ± 1,21	4,20 ± 3,09	1,99 ± 0,72	2,92 ± 2,31	12,369	0,006**
		TS	2,91 ± 0,84	3,17 ± 1,57	1,86 ± 0,49	2,92 ± 2,31	11,978	0,007**
	CoG Farkı (%)	TÖ	-7,00 ± 22,58	-5,70 ± 22,64	8,70 ± 30,60	-9,50 ± 17,98	1,441	0,695
		TS	3,00 ± 12,24	-8,90 ± 23,23	3,90 ± 18,07	-9,50 ± 17,98	4,570	0,206

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, **: p <0,01

GA: Gözler açık, GK: Gözler kapalı

Gruplar arası farkı belirlemek amacı ile ikili karşılaştırmalara bakıldığında, gözlerin açık olduğu durumda sağ ayak üzerinde durma sırasında tedavi öncesinde korse grubunun Schroth-Korse grubunda göre istatistiksel olarak anlamlı bir biçimde daha düşük salınım hızına sahip olduğu gözlenmiştir (p<0,0083) (Tablo 4.11.).

Gözlerin kapalı olduğu durumda sol ayak üzerinde durma sırasında tedavi sonrası Schroth-Korse grubunun kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha fazla salınım hızı gösterdiğine rastlanmıştır (p<0,0083). Gözlerin kapalı olduğu durumda sağ ayak üzerinde durma sırasında tedavi öncesi ve sonrasında Schroth-Korse grubunun korse grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir biçimde daha yüksek salınım hızına sahip olduğu görülmektedir (p<0,0083) (Tablo 4.11.).

Tablo 4.11. Tedavi öncesi gözler açık sağ ayak üzerinde durma, gözler kapalı tedavi sonrası sağ ve sol ayak üzerinde durma testlerinin gruplar arası ikili karşılaştırılması

		Shroth,Korse - Shroth,Denge , Korse Z p	Shroth,Korse - Korse Z p	Shroth,Korse- Kontrol Z p	Shroth,Denge ,Korse - Korse Z p	Shroth,Deng e,Korse - Kontrol Z p	Korse - Kontrol Z p
G A	Sağ Ayak (°/sn) TÖ	-0,950 0,342	-2,838 0,005**	-1,594 0,111	-2,320 0,020*	-0,839 0,402	-0,797 0,425
G K	Sol Ayak (°/sn) TS	-1,289 0,197	-2,396 0,016*	-2,914 0,004**	-1,783 0,075	-1,818 0,069	-0,303 0,762
	Sağ Ayak (°/sn) TÖ	-0,038 0,970	-2,765 0,006**	-2,269 0,023*	-2,578 0,010*	-2,1930,028*	-0,114 0,909
	Sağ Ayak (°/sn) TS	-0,076 0,940	-2,875 0,004**	-2,117 0,034*	-2,572 0,010*	-1,891 0,059	-0,683 0,485

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, **: p <0,0083, GA: Gözler açık, GK: Gözler kapalı

4.2.3.4. LOS Testi ile İlgili Bulguların Gruplar Arası Karşılaştırılması

Reaksiyon Zamanı: Tedavi öncesinde LOS testinin reaksiyon zamanı bulguları arasında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır (p>0,05). Tedavi sonrasında ise ön, sol ve birleşik reaksiyon zamanında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenirken (p<0,05), arka ve sağ tarafa olan reaksiyon zamanında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir (p>0,05) (Tablo 4.12.).

Tablo 4.12. Gruplar arası LOS testinin reaksiyon zamanı bulgularının karşılaştırılması

Reaksiyon Zamanı (sn)		Schroth ve Korse X±SS	Schroth, Denge ve Korse X±SS	Korse X±SS	Kontrol X±SS	k ²	p
Ön	TÖ	1,08 ± 0,36	1,15 ± 0,44	1,20 ± 0,46	1,18 ± 0,30	0,950	0,813
	TS	0,67 ± 0,18	0,74 ± 0,24	1,00 ± 0,38	1,18 ± 0,30	15,237	0,001**
Arka	TÖ	0,66 ± 0,19	0,88 ± 0,22	0,91 ± 0,28	0,88 ± 0,23	5,898	0,116
	TS	0,61 ± 0,17	0,69 ± 0,20	0,74 ± 0,26	0,88 ± 0,23	5,771	0,123
Sağ	TÖ	0,83 ± 0,22	1,03 ± 0,21	1,11 ± 0,40	0,90 ± 0,19	5,422	0,143
	TS	0,74 ± 0,21	0,67 ± 0,23	0,79 ± 0,19	0,90 ± 0,19	6,255	0,099
Sol	TÖ	0,71 ± 0,17	0,85 ± 0,30	0,92 ± 0,34	0,86 ± 0,26	2,176	0,536
	TS	0,65 ± 0,11	0,57 ± 0,23	0,79 ± 0,19	0,86 ± 0,26	10,263	0,016*
Birleşik	TÖ	0,82 ± 0,14	0,97 ± 0,22	1,04 ± 0,32	0,96 ± 0,18	4,2862	0,232
	TS	0,65 ± 0,11	0,62 ± 0,25	1,03 ± 0,69	0,96 ± 0,18	13,334	0,003**

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, **: p <0,01

İkili karşılaştırmalarda, tedavi sonrası LOS testinde ön tarafa gidiş sırasında Schroth-Korse ve Schroth-Denge-Korse grubu reaksiyon zamanları kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir azalma göstermektedir (p<0,0083) (Tablo 4.13.).

Tedavi sonrası LOS testinde sol tarafa gidiş sırasında da Schroth-Denge-Korse grubunun reaksiyon zamanlarında kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlenmektedir ($p<0,0083$). Ayrıca tedavi sonrasında birleşik reaksiyon zamanı bakımından Schroth-Korse ve Schroth-Denge-Korse grubu kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha düşük bulunmuştur ($p<0,0083$) (Tablo 4.13.).

Tablo 4.13. Tedavi sonrası ön, sol ve birleşik reaksiyon zamanının gruplar arası ikili olarak karşılaştırılması

Reaksiyon Zamanı (sn)	Shroth,Korse - Shroth,Denge, Korse Z p	Shroth,Korse - Korse Z p	Shroth,Korse- Kontrol Z p	Shroth,Denge, Korse - Korse Z p	Shroth,Denge, Korse - Kontrol Z p	Korse - Kontrol Z p
Ön TS	-0,946 0,344	-2,042 0,041*	-3,329 0,001**	-1,701 0,089	-3,064 0,002**	-1,248 0,212
Sol TS	-0,736 0,462	-2,076 0,038*	-1,920 0,053	-2,167 0,028*	-2,614 0,007**	-0,327 0,780
Birleşik TS	-0,045 0,964	-1,929 0,059	-3,023 0,001**	-1,0679 0,095	-3,027 0,002**	-0,983 0,356

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$, **: $p < 0,0083$.

Hareket Hızı: Tedavi öncesinde LOS testinde sol taraf gidiş hareket hızı ve birleşik hareket hızı bulgularında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmıştır ($p<0,05$), ön, arka ve sağ tarafa gidiş sırasındaki hareket hızında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır ($p>0,05$). Tedavi sonrasında ise sol taraf dışındaki ($p>0,05$) tüm alt parametrelerde ön, arka, sağ ve birleşik hareket hızında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.14.).

Tablo 4.14. Gruplar arası LOS testinin hareket hızı bulgularının karşılaştırılması

Hareket Hızı (°/sn)		Schroth ve Korse X±SS	Schroth, Denge ve Korse X±SS	Korse X±SS	Kontrol X±SS	k ²	P
Ön	TÖ	4,65 ± 1,75	3,84 ± 1,18	3,57 ± 1,60	4,41 ± 1,28	3,693	0,296
	TS	5,46 ± 1,66	7,28 ± 2,35	4,71 ± 1,68	4,41 ± 1,28	11,946	0,007**
Arka	TÖ	2,69 ± 0,77	2,85 ± 1,20	2,45 ± 0,30	3,12 ± 0,86	3,928	0,269
	TS	3,27 ± 1,19	4,7 ± 1,94	3,12 ± 0,66	3,12 ± 0,86	8,543	0,036*
Sağ	TÖ	5,49 ± 1,60	4,05 ± 1,66	3,54 ± 1,35	4,22 ± 1,56	7,141	0,067
	TS	5,8 ± 1,75	6,88 ± 1,73	4,62 ± 1,56	4,22 ± 1,56	11,926	0,007**
Sol	TÖ	7,72 ± 2,09	5,70 ± 1,54	4,57 ± 1,30	5,89 ± 1,90	10,870	0,012*
	TS	7,03 ± 1,38	7,08 ± 1,83	5,81 ± 1,99	5,89 ± 1,90	4,507	0,211
Birleşik	TÖ	5,18 ± 1,20	4,11 ± 1,18	3,54 ± 0,99	4,38 ± 1,06	8,592	0,035*
	TS	5,52 ± 1,06	6,5 ± 1,15	4,61 ± 1,11	4,38 ± 1,06	14,128	0,002**

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$, **: $p < 0,01$

İkili karşılaştırmalarda, tedavi öncesi LOS testinde sol tarafa gidiş sırasında ve tüm yönlerin toplamında Schroth-Korse grubunun korse grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha hızlı hareket ettiği gözlenmektedir ($p<0,0083$) (Tablo 4.15.).

Tedavi sonrasındaki hareket hızı değerlerinin ikili karşılaştırılma sonuçlarına göre, Schroth-Denge-Korse grubunun kontrol grubuna göre ön ve sağ tarafa gidiş sırasında ve tüm yönlerin toplamında istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha hızlı hareket ettiği görülmektedir ($p<0,0083$) (Tablo 4.15.).

Tedavi öncesinde Schroth-Korse grubunun birleşik hareket hızı korse grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha fazla iken ($p<0,0083$), tedavi sonrasında birleşik hareket hızında Schroth-Korse ve korse grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı biçimde farka rastlanmamaktadır ($p>0,0083$). Tedavi öncesinde Schroth-Denge-Korse ve kontrol grubu arasında hareket hızı bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken ($p>0,0083$), tedavi sonrasında Schroth-Denge-Korse grubunun kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde hareket hızı daha yüksek bulunmuştur ($p<0,0083$) (Tablo 4.15.).

Tablo 4.15. Tedavi öncesi sol, tedavi sonrası ön, arka, sağ ve tedaviöncesi-sonrası birleşik hareket hızının gruplar arası ikili olarak karşılaştırılması

Hareket Hızı (°/sn)	Shroth,Korse - Shroth,Denge, Korse Z p	Shroth,Korse - Korse Z p	Shroth,Kors e- Kontrol Z p	Shroth,Denge, Korse - Korse Z p	Shroth,Denge, Korse - Kontrol Z p	Korse - Kontrol Z p
Sol TÖ	-2,168 0,030*	-2,838 0,005**	-1,819 0,069	-1,594 0,111	-0,082 0,7935	-1,705 0,088
Ön TS	-1,853 0,064	-1,267 0,205	-1,778 0,075	-2,493 0,013*	-2,989 0,003**	-0,164 0,870
Arka TS	-1,604 0,109	-0,145 0,885	-0,178 0,889	-2,547 0,010*	-1,990 0,046*	-0,771 0,440
Sağ TS	-1,600 0,109	-1,067 0,285	-1,243 0,213	-2,454 0,014*	-2,687 0,007**	-0,778 0,437
Birleşik TÖ	-1,799 0,072	-2,686 0,007**	-1,590 0,112	-1,107 0,268	-0,410 0,682	-1,518 0,129
TS	-1,557 0,119	-1,367 0,172	-2226 0,026*	-2,622 0,009*	-3,255 0,001**	-0,356 0,722

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$, **: $p < 0,0083$.

Ulaşılan Son Nokta: Tedavi öncesinde LOS testinde arka ve sol tarafa gidiş sırasında ulaşılan son nokta yüzdesinde gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmıştır ($p<0,05$), tedavi öncesinde ön ve sağ tarafa gidiş sırasındaki ve birleşik ulaşılan son nokta yüzdesinde gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır ($p>0,05$). Tedavi sonrasında ise arka ve sol taraf dışındaki ($p>0,05$) tüm alt parametrelerde ön, sağ ve birleşik

ulaşılan son nokta yüzdesinde gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.16.).

Tablo 4.16. Gruplar arası LOS testinin ulaşılan son nokta bulgularının karşılaştırılması

		Schroth ve Korse X±SS	Schroth, Denge ve Korse X±SS	Korse X±SS	Kontrol X±SS	k ²	p
Ön	TÖ	66,60 ± 15,81	76,00 ± 16,79	82,90 ± 19,86	84,00 ± 17,75	6,908	0,074
	TS	68,3 ± 23,99	96,30 ± 10,24	81,60 ± 18,76	84,00 ± 17,75	9,042	0,028*
Arka	TÖ	43,60 ± 15,65	43,9 ± 11,09	58,60 ± 11,63	59,90 ± 14,37	11,847	0,007**
	TS	51,37 ± 23,05	76,10 ± 19,76	67,00 ± 15,85	59,90 ± 14,37	7,454	0,058
Sağ	TÖ	74,80 ± 17,63	65,70 ± 14,95	71,40 ± 15,41	77,50 ± 22,51	3,035	0,386
	TS	67,33 ± 16,26	90,20 ± 9,33	74,40 ± 26,79	77,50 ± 22,51	9,066	0,028*
Sol	TÖ	97,00 ± 15,69	92,33 ± 13,39	92,40 ± 19,27	90,70 ± 13,04	0,917	0,821
	TS	92,66 ± 21,64	94,00 ± 13,79	86,44 ± 23,96	90,70 ± 13,04	0,920	0,820
Birleşik	TÖ	70,70 ± 8,69	69,44 ± 9,86	76,60 ± 13,97	78,30 ± 14,18	7,633	0,0542
	TS	71,37 ± 15,34	89,80 ± 12,83	79,75 ± 14,79	78,30 ± 14,18	10,096	0,0177*

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$, **: $p < 0,01$.

İkili karşılaştırmalarda, tedavi öncesi ön taraf gidiş sırasında Schroth-Denge-Korse grubu Korse grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde son noktaya ulaşmada daha az LOS yüzdesine sahip olduğu gözlenmektedir ($p<0,0083$) (Tablo 4.17.).

Tedavi sonrasındaki ise vücut ağırlığının taşınabildiği son noktanın LOS yüzdesi değerlerinin ikili karşılaştırılma sonuçlarına göre, Schroth-Denge-Korse grubunun Schroth-Kontrol grubuna göre sağ tarafa ve toplam son noktaya ulaşmada istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha fazla yüzdeye sahip olduğu görülmektedir ($p<0,0083$) (Tablo 4.17.).

Tablo 4.17. Tedavi öncesi arka, tedavi sonrası ön, sağ ve birleşik ulaşılan son nokta bulgularının gruplar arası ikili olarak karşılaştırılması

Ulaşılan Son Nokta (%)	Schroth,Korse - Schroth,Denge, Korse Z p	Schroth,Korse - Korse Z p	Schroth,Korse- Kontrol Z p	Schroth,Denge, Korse - Korse Z p	Schroth,Denge ,Korse - Kontrol Z p	Korse - Kontrol Z p
TÖ Arka	-0,265 0,791	-2,233 0,026*	-2,197 0,028*	-2,686 0,007**	-2,501 0,012*	-0,151 0,879
TS Ön	-2,572 0,010*	-1,550 0,121	-1,437 0,151	-1,664 0,096	-4,043 0,041*	-0,076 0,940
TS Sağ	-2,984 0,003**	-1,433 0,152	-1,0802 0,307	-1,778 0,075	-1,665 0,096	0,000 1
TS Birleşik	-2,891 0,004**	-1,314 0,189	-0,757 0,449	-1,912 0,056	-2,233 0,026*	-0,312 0,755

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$, **: $p < 0,0083$.

Maksimum Ulaşılan Nokta: Tedavi öncesinde LOS testinde vücut ağırlığının taşınabildiği son noktadan sonra gidilebilen maksimum noktasının LOS yüzde değeri açısından ön, arka, sağ, sol taraflara gidiş ve bunların toplam/birleşik olarak gruplar arası

istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır ($p>0,05$). Tedavi sonrasında birleşik ulaşılan maksimum nokta yüzde değeri açısından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenirken ($p<0,05$), ön, arka sağ ve sol olarak tüm yönler gidişte ulaşılan maksimum noktanın yüzde değeri açısından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemektedir ($p>0,05$) (Tablo 4.18.).

Tablo 4.18. Gruplar arası LOS testinin maksimum ulaşılan nokta bulgularının karşılaştırılması

Maksimum ulaşılan nokta (%)		Schroth ve Korse $X \pm SS$	Schroth, Denge ve Korse $X \pm SS$	Korse $X \pm SS$	Kontrol $X \pm SS$	k^2	p
Ön	TÖ	91,20 $\pm$ 19,78	96,77 $\pm$ 9,89	100,40 $\pm$ 12,18	101,40 $\pm$ 10,28	1,938	0,585
	TS	92,90 $\pm$ 24,71	107,20 $\pm$ 8,81	99,80 $\pm$ 13,80	101,40 $\pm$ 10,28	2,464	0,481
Arka	TÖ	58,00 $\pm$ 24,89	62,11 $\pm$ 10,78	73,70 $\pm$ 13,61	76,20 $\pm$ 14,31	7,474	0,058
	TS	69,25 $\pm$ 18,49	87,30 $\pm$ 17,44	75,75 $\pm$ 11,60	76,20 $\pm$ 14,31	5,802	0,121
Sağ	TÖ	93,40 $\pm$ 19,61	86,55 $\pm$ 13,82	90,20 $\pm$ 10,66	97,10 $\pm$ 10,33	3,452	0,327
	TS	93,77 $\pm$ 9,78	102,90 $\pm$ 8,21	97,00 $\pm$ 8,40	97,10 $\pm$ 10,33	4,602	0,203
Sol	TÖ	110,8 $\pm$ 9,72	108,66 $\pm$ 5,56	103,70 $\pm$ 11,26	107,20 $\pm$ 7,29	2,155	0,540
	TS	109,66 $\pm$ 8,67	107,70 $\pm$ 8,95	103,55 $\pm$ 15,70	107,20 $\pm$ 7,29	1,021	0,796
Birleşik	TÖ	88,90 $\pm$ 9,37	89,55 $\pm$ 4,71	90,10 $\pm$ 10,07	96,30 $\pm$ 4,00	6,982	0,072
	TS	89,62 $\pm$ 8,29	101,50 $\pm$ 5,35	95,12 $\pm$ 7,58	96,30 $\pm$ 4,00	12,294	0,006**

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$, **: $p < 0,01$.

Vücut ağırlığının taşınabildiği maksimum ulaşılan noktanın LOS yüzdesi değerlerinin ikili karşılaştırılma sonuçlarına göre, tedavi sonrasında Schroth-Denge-Korse grubunun birleşik maksimum ulaşılan nokta yüzde değerinin Schroth-Korse grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha fazla olduğuna rastlanmaktadır ($p < 0,0083$) (Tablo 4.19.).

Tablo 4.19. Tedavi sonrası birleşik ulaşılan maksimum nokta yüzdesinin gruplar arası ikili olarak karşılaştırılması

Maksimum ulaşılan nokta (%)	Shroth,Korse - Shroth,Denge, Korse Z p	Shroth,Korse - Korse Z p	Shroth,Korse - Kontrol Z p	Shroth,Denge ,Korse - Korse Z p	Shroth,Denge ,Korse - Kontrol Z p	Korse - Kontrol Z p
Birleşik TS	-2,851 0,004**	-1,530 0,126	-2,373 0,018*	-1,959 0,050	-2,167 0,030*	-0,223 0,824

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, **: p <0,0083.

Yönsel Kontrol: Tedavi öncesinde LOS testinde arka tarafa gidiş sırasında yönsel kontrol yüzdesi bakımından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanırken (p<0,05), ön, sağ, sol ve birleşik yönsel yüzde bakımından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (p>0,05). Tedavi sonrasında ise ön ve arka tarafa gidişteki yönsel kontrol yüzdesi bakımından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmazken (p>0,05), sağ ve sol tarafa gidiş sırasında ve birleşik yönsel kontrol yüzde değerleri gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir (p<0,05) (Tablo 4.20.).

Tablo 4.20. Gruplar arası LOS testinin yönsel kontrol bulgularının karşılaştırılması

Yönsel Kontrol (%)		Schroth ve Korse X±SS	Schroth, Denge ve Korse X±SS	Korse X±SS	Kontrol X±SS	k ²	p
Ön	TÖ	82,60 ± 6,50	85,88 ± 5,03	88,10 ± 5,46	86,30 ± 3,43	4,809	0,186
	TS	78,50 ± 9,54	85,00 ± 4,00	86,50 ± 4,55	86,30 ± 3,43	7,778	0,050
Arka	TÖ	48,70 ± 22,45	65,00 ± 11,69	79,50 ± 9,85	73,70 ± 9,82	16,07	0,001**
	TS	52,12 ± 24,96	68,40 ± 15,45	71,25 ± 10,02	73,70 ± 9,82	4,313	0,229
Sağ	TÖ	71,00 ± 10,61	78,20 ± 5,55	81,00 ± 8,83	76,70 ± 10,76	4,753	0,190
	TS	70,22 ± 14,69	83,10 ± 5,42	84,70 ± 2,94	76,70 ± 10,76	10,147	0,017*
Sol	TÖ	71,10 ± 11,08	79,55 ± 5,17	82,30 ± 5,90	80,10 ± 4,81	6,628	0,084
	TS	71,88 ± 9,77	84,80 ± 5,78	77,33 ± 7,48	80,10 ± 4,81	11,193	0,010*
Birleşik	TÖ	68,60 ± 10,79	78,44 ± 3,60	80,30 ± 10,12	79,60 ± 6,11	7,537	0,056
	TS	68,87 ± 12,27	80,40 ± 5,98	80,75 ± 4,13	79,60 ± 6,11	8,016	0,045*

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, **: p <0,01.

İkili karşılaştırmalarda, tedavi öncesi LOS testinde arka tarafa gidiş sırasında korse grubu yönsel kontrol yüzdesi Schroth-Denge-Korse ve Schroth-Denge-Korse grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha düşük olarak gözlenmektedir ($p<0,05$) (Tablo 4.21.).

Tedavi sonrasında Schroth-Denge-Korse grubu sol tarafa gidişteki kontrol yüzdesi Schroth-Korse grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha yüksek olarak görülmektedir ($p<0,0083$) (Tablo 4.21.).

Tablo 4.21. Tedavi öncesi arka ve tedavi sonrası sağ, sol ve birleşik yönsel kontrol yüzdesinin gruplar arası ikili olarak karşılaştırılması

.	Shroth,Korse - Shroth,Denge, Korse Z p	Shroth,Korse - Korse Z p	Shroth,Korse - Kontrol Z p	Shroth,Denge, Korse - Korse Z p	Shroth,Deng e,Korse - Kontrol Z p	Korse - Kontrol Z p
Yönsel Kontrol (%)						
Arka TÖ	-1,931 0,053	-3,178 0,001**	-2,611 0,009*	-2,6530,0081**	-1,703 0,088	-1,326 0,185
Sağ TS	-2,167 0,030*	-2,621 0,009*	-1,026 0,305	-0,342 0,732	-1,669 0,095	-2,139 0,032*
Sol TS	-2,780 0,005**	-1,416 0,157	-1,1843 0,065	-2,248 0,025*	-1,933 0,053	-0,532 0,595
Birleşik TS	-2,404 0,016*	-2,423 0,015*	-2,047 0,041*	-0,403 0,687	-0,495 0,621	-0,134 0,893

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$, **: $p < 0,0083$.

4.2.3.5. Ritmik Ağırlık Transferi (Rhythmic Weight Shift) ile İlgili Bulguların Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tedavi öncesinde sağ-sol ritmik ağırlık transferi testinde eksen hızı değerleri bakımından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır ($p>0,05$). Tedavi sonrasında sağ-sol ritmik ağırlık transferi testinde, hızlı durumda ve birleşik eksen hızı değerleri bakımından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ($p<0,05$) (Tablo 4.22.).

Tablo 4.22. Gruplar arası sağ-sol ritmik ağırlık transferi eksen hızı bulgularının karşılaştırılması

Sağ-Sol Eksen Hızı(°/sn)	Schroth ve Korse X±SS	Schroth, Denge ve Korse X±SS	Korse X±SS	Kontrol X±SS	k ²	p
TÖ Yavaş	3,43 ± 0,48	3,37 ± 0,37	3,19 ± 0,51	3,79 ± 0,74	5,933	0,114
TS	3,78 ± 0,79	3,25 ± 0,53	3,23 ± 0,45	3,79 ± 0,74	6,750	0,080
TÖ Orta	4,88 ± 1,12	4,88 ± 0,57	4,49 ± 1,12	5,24 ± 0,82	2,632	0,451
TS	5,24 ± 0,91	5,24 ± 0,76	4,90 ± 0,38	5,24 ± 0,8	2,358	0,501
TÖ Hızlı	8,04 ± 2,38	8,84 ± 2,16	8,30 ± 1,60	8,57 ± 2,58	1,304	0,728
TS	9,95 ± 1,73	8,93 ± 1,22	7,39 ± 0,97	8,57 ± 2,58	10,928	0,012*
TÖ Birleşik	5,46 ± 1,10	5,7 ± 0,83	5,37 ± 0,81	5,92 ± 1,08	1,829	0,608
TS	6,48 ± 1,03	5,61 ± 1,03	5,20 ± 0,64	5,92 ± 1,08	8,233	0,041*

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p < 0,05.

İkili karşılaştırmalarda, tedavi sonrasında sağ-sol ritmik ağırlık transferinde korse grubunun hızlı durumda eksen hızı Schroth-Korse grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha düşük olarak gözlenmektedir (p<0,0083) (Tablo 4.23.).

Tablo 4.23. Tedavi sonrası sağ-sol ritmik ağırlık transferi hızlı ve birleşik eksen hızının gruplar arası ikili olarak karşılaştırılması

Sağ-Sol Eksen Hızı (°/sn)	Shroth,Korse - Shroth,Denge, Korse	Shroth,Korse - Korse	Shroth,Korse - Kontrol	Shroth,Denge, Korse - Korse	Shroth,Denge, Korse - Kontrol	Korse - Kontrol
TS	Z p	Z p	Z p	Z p	Z p	Z p
Hızlı	-1,778 0,075	-3,178 0,001**	-1,135 0,256	-2,535 0,011*	-0,644 0,520	-1,059 0,289
Birleşik	-0,038 0,970	-0,456 0,648	-0,417 0,676	-0,304 0,761	-0,076 0,940	-0,569 0,569

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p < 0,05, **: p < 0,0083.

Tedavi öncesinde ve sonrasında sağ-sol ritmik ağırlık transferi testinde yavaş, orta, hızlı ve birleşik yönsel kontrol değerleri bakımından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamaktadır (p>0,05) (Tablo 4.24.).

Tablo 4.24. Gruplar arası ritmik ağırlık transferi sağ-sol yönsel kontrol bulgularının karşılaştırılması

Sağ-Sol Yönsel Kontrol (%)	Schroth ve Korse X±SS	Schroth, Denge ve Korse X±SS	Korse X±SS	Kontrol X±SS	k ²	p
Yavaş TÖ	74,60 ± 9,37	77,40 ± 7,83	75,40 ± 11,01	78,30 ± 6,05	0,859	0,853
TS	75,50 ± 6,53	73,70 ± 7,77	75,20 ± 7,89	78,30 ± 6,05	2,149	0,542
Orta TÖ	79,00 ± 9,49	84,80 ± 4,98	79,80 ± 9,17	78,60 ± 9,17	3,657	0,300
TS	80,00 ± 5,45	79,60 ± 7,13	82,30 ± 5,81	78,60 ± 9,17	0,909	0,823
Hızlı TÖ	83,70 ± 4,16	85,20 ± 4,91	85,80 ± 4,04	83,60 ± 6,86	0,759	0,859
TS	85,10 ± 5,54	85,40 ± 6,53	77,40 ± 11,31	83,60 ± 6,86	5,656	0,129
Birleşik TÖ	78,70 ± 6,12	81,10 ± 8,39	80,30 ± 6,73	80,10 ± 5,46	1,830	0,608
TS	79,10 ± 6,34	78,30 ± 9,09	76,70 ± 10,25	80,10 ± 5,46	0,346	0,951

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p < 0,05

Tedavi öncesinde ve sonrasında ön-arka ritmik ağırlık transferi testinde yavaş, orta, hızlı ve birleşik eksen hızı değerleri bakımından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamaktadır (p>0,05) (Tablo 4.25.).

Tablo 4.25. Gruplar arası ritmik ağırlık transferi ön-arka eksen hızı bulgularının karşılaştırılması

Ön-Arka Eksen Hızı(°/sn)	Schroth ve Korse X±SS	Schroth, Denge ve Korse X±SS	Korse X±SS	Kontrol X±SS	k ²	p
Yavaş TÖ	2,69 ± 0,49	2,34 ± 0,46	2,26 ± 0,65	2,34 ± 0,49	3,0781	0,379
TS	2,70 ± 0,47	2,38 ± 0,48	2,36 ± 0,38	2,34 ± 0,49	4,684	0,196
Orta TÖ	3,32 ± 0,49	3,28 ± 0,86	2,85 ± 0,81	3,30 ± 0,42	1,843	0,605
TS	3,52 ± 0,72	3,75 ± 0,72	3,27 ± 0,64	3,30 ± 0,42	3,662	0,300
Hızlı TÖ	4,93 ± 0,96	5,26 ± 0,94	5,00 ± 2,25	5,67 ± 1,85	1,063	0,785
TS	6,06 ± 1,32	6,52 ± 1,07	5,38 ± 1,62	5,67 ± 1,85	3,483	0,322
Birleşik TÖ	3,65 ± 0,524	3,53 ± 0,66	3,23 ± 1,07	3,78 ± 0,72	1,201	0,752
TS	4,12 ± 0,78	4,04 ± 0,84	3,96 ± 1,38	3,78 ± 0,72	1,912	0,590

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p < 0,05

Tedavi öncesinde ön-arka ritmik ağırlık transferi testinde hızlı ve birleşik yönsel kontrol değerleri bakımında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterirken ($p<0,05$), yavaş ve orta yönsel kontrol değerleri bakımında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). Tedavi sonrasında ise ön-arka ritmik ağırlık transferi testinde yavaş, orta, hızlı ve birleşik yönsel kontrol değerleri bakımından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 4.26.).

Tablo 4.26. Gruplar arası ritmik ağırlık transferi ön-arka yönsel kontrol bulgularının karşılaştırılması

Ön-Arka Yönsel Kontrol (%)	Schroth ve Korse X±SS	Schroth, Denge ve Korse X±SS	Korse X±SS	Kontrol X±SS	k ²	p
Yavaş TÖ	62,40 ± 15,39	6,52 ± 1,07	73,80 ± 17,56	71,40 ± 14,21	4,579	0,205
TS	71,70 ± 9,34	67,60 ± 14,15	77,50 ± 13,8	71,40 ± 14,21	2,9220	0,403
Orta TÖ	66,10 ± 16,52	71,70 ± 14,78	79,70 ± 9,26	77,30 ± 8,00	6,967	0,072
TS	73,60 ± 13,76	69,70 ± 14,89	82,30 ± 5,53	77,30 ± 8,00	4,366	0,224
Hızlı TÖ	57,60 ± 22,20	79,40 ± 7,02	79,90 ± 9,53	77,60 ± 20,16	8,026	0,045*
TS	77,30 ± 6,76	77,80 ± 9,12	83,70 ± 5,47	77,60 ± 20,16	4,250	0,235
Birleşik TÖ	61,40 ± 15,50	71,50 ± 11,05	77,90 ± 11,02	75,50 ± 12,11	8,180	0,042*
TS	73,20 ± 8,24	77,90 ± 8,29	80,70 ± 6,89	75,50 ± 12,112	4,486	0,213

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$

Grupların ikili karşılaştırmalarında, tedavi öncesinde ön-arka ritmik ağırlık transferinde hızlı durumda ve birleşik yönsel kontrol yüzdesi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır ($p>0,0083$) (Tablo 4.27.).

Tablo 4.27. Tedavi öncesi ön-arka ritmik ağırlık transferi hızlı ve birleşik yönsel kontrol yüzdesinin gruplar arası ikili olarak karşılaştırılması

Ön-Arka Yönsel Kontrol (%) TÖ	Shroth,Korse - Schroth,Denge, Korse Z p	Shroth,Korse - Korse Z p	Shroth,Korse-Kontrol Z p	Shroth,Denge,Korse - Korse Z p	Shroth,Denge,Korse - Kontrol Z p	Korse - Kontrol Z p
Hızlı	-2,121 0,034*	-2,233 0,026*	-2,121 0,034*	-0,606 0,545	-1,330 0,184	-0,417 0,676
Birleşik	-1,741 0,082	-2,385 0,017*	-1,969 0,049	-1,401 0,161	-1,137 0,256	-0,758 ,448

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, *: $p < 0,05$

4.2.4. Omurga Deformite Algısı ve Yaşam Kalitesi ile İlgili Bulguların Gruplar Arası Karşılaştırılması

Omurga deformitesi algısını değerlendirdiğimiz Walter Reed Görsel Skala değerleri tedavi öncesinde ve sonrasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir ($p>0,05$). Sağlıkla ilgili yaşam kalitesi anketi olan SRS-22'nin fonksiyon, ağrı, kendi görünüşü, ruh sağlığı, ara toplam, tedavi memnuniyeti ve toplam şeklindeki alt parametreleri değerleri bakımından tedavi öncesi ve sonrasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 4.28.).

Tablo 4.28. Gruplar arası ritmik ağırlık transferi ön-arka yönsel kontrol bulgularının karşılaştırılması

		Schroth ve Korse X $\pm$ SS	Schroth, Denge ve Korse X $\pm$ SS	Korse X $\pm$ SS	k ²	P
Walter Reed	TÖ	12,70 $\pm$ 3,59	14,20 $\pm$ 5,49	12,90 $\pm$ 4,35	0,306	0,857
	TS	12,30 $\pm$ 2,86	12,00 $\pm$ 4,24	12,50 $\pm$ 3,74	0,221	0,895
SRS-22						
Fonksiyon	TÖ	4,08 $\pm$ 0,63	4,56 $\pm$ 0,44	4,32 $\pm$ 0,65	3,332	0,188
	TS	4,42 $\pm$ 0,47	4,60 $\pm$ 0,32	4,28 $\pm$ 0,57	2,196	0,333
Ağrı	TÖ	3,80 $\pm$ 1,15	4,22 $\pm$ 0,69	4,18 $\pm$ 0,55	0,736	0,692
	TS	4,36 $\pm$ 0,60	4,34 $\pm$ 0,68	4,48 $\pm$ 0,49	0,203	0,903
Kendi Görünüşü	TÖ	3,28 $\pm$ 0,70	3,58 $\pm$ 0,55	3,28 $\pm$ 0,60	1,200	0,548
	TS	3,46 $\pm$ 0,56	3,72 $\pm$ 0,43	3,28 $\pm$ 0,57	2,930	0,230
Ruh Sağlığı	TÖ	3,54 $\pm$ 1,13	3,78 $\pm$ 0,70	4,06 $\pm$ 0,69	1,632	0,442
	TS	3,74 $\pm$ 1,06	3,90 $\pm$ 0,77	4,02 $\pm$ 0,77	0,258	0,878
Ara Toplam	TÖ	3,68 $\pm$ 0,78	3,95 $\pm$ 0,45	3,96 $\pm$ 0,47	0,498	0,779
	TS	3,93 $\pm$ 0,36	4,14 $\pm$ 0,30	3,85 $\pm$ 0,41	3,382	0,184
Tedavi Memnuniyeti	TÖ	2,45 $\pm$ 2,14	2,80 $\pm$ 2,45	4,11 $\pm$ 0,82	2,713	0,257
	TS	4,20 $\pm$ 0,97	4,75 $\pm$ 0,48	3,95 $\pm$ 1,16	4,177	0,123
Toplam	TÖ	3,73 $\pm$ 0,78	4,03 $\pm$ 0,39	3,97 $\pm$ 0,45	0,316	0,853
	TS	4,00 $\pm$ 0,28	4,18 $\pm$ 0,27	3,98 $\pm$ 0,47	1,694	0,428

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, SRS-22: Scoliosis Research Society-22 sağlıkla ilgili yaşam anketi.

4.2.5. Subjektif Vizüel Vertikal Algı ile İlgili Bulguların Gruplar Arası Karşılaştırılması

Subjektif vizüel vertikal algı derecesi bakımından tedavi öncesinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 4.27.). Tedavi sonrasında ise SVV derecesi bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmaktadır ($p>0,05$) (Tablo 4.29.).

Tablo 4.29. Subjektif Vizüel Vertikal algı bulgularının karşılaştırılması

SVV (°)	Schroth ve Korse X±SS	Schroth, Denge ve Korse X±SS	Korse X±SS	k ²	P
TÖ	0 ± 1,29	0,47 ± 1,34	0,65 ± 0,98	1,183	0,553
TS	0,92 ± 1,03	0,23 ± 0,67	-0,36 ± 1,20	6,951	0,030*

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, SVV: Subjektif Vizüel Vertikal,

*: $p < 0,05$

Grupların ikili karşılaştırmaları sonucunda SVV derecesi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0,0083$) (Tablo 4.30.).

Tablo 4.30. Tedavi sonrası SVV derecesinin gruplar arası ikili olarak karşılaştırılması

SVV (°)	Shroth,Korse - Shroth,Denge, Korse Z p	Shroth,Korse - Korse Z p	Shroth,Denge,Korse - Korse Z p
TS	-1,864 0,062	-2,303 0,021*	-1,255 0,210

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TS: Tedavi sonrası, SVV: Subjektif Vizüel Vertikal, *: $p < 0,05$

4.3. Tedavi Öncesi ve Sonrası Değerlerin Gruplar İçi Karşılaştırmaları

4.3.1. Tedavi Öncesi ve Sonrası Eğriliğe Ait Bulguların Gruplar İçi Karşılaştırmaları

Korse uygulaması sonrasında korse içinde Cobb açısında tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı biçimde azalmaya rastlanmaktadır ($p<0,05$) (Tablo 4.31.).

Gövde rotasyon derecesinde Schroth-Korse ve Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı biçimde azalma elde edilmiştir ($p<0,05$). Ancak Korse grubunda tedavi sonrası gövde rotasyon dereceleri ortalamalarında azalmaya rastlansa da, istatistiksel olarak anlamlılık görülmemektedir ($p>0,05$) (Tablo 4.31.).

Tablo 4.31. Gövde rotasyon derecesinin tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması

	Schroth ve Korse		Schroth, Denge ve Korse		Korse	
	Z	p	Z	p	Z	p
Cobb (°) TÖ-Korseli	-2,805	0,005**	-2,807	0,005**	-2,807	0,005**
ATR (°)TÖ-TS	-2,814	0,005**	-2,812	0,005**	-1,378	0,168

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05,** : p <0,01.

4.3.2. Tedavi Öncesi ve Sonrası Gövde Esnekliğine ile İlgili Bulguların Gruplar İçi Karşılaştırmaları

Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi ile sağ ve sol gövde lateral fleksiyon esnekliğinde, Schroth-Korse grubunda ise sadece sol lateral fleksiyon esnekliğinde istatistiksel olarak anlamlı biçimde artış elde edilmiştir (p<0,05). Korse grubunda ise sağ ve sol gövde lateral fleksiyon esnekliğinde tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemektedir (p>0,05) (Tablo 4.32.).

Gövde fleksiyon esnekliğinde Schroth-Korse grubunda tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı biçimde artış görülmektedir (p<0,05). Schroth-Denge-Korse ve Korse grubunda ise tedavi sonrası gövde fleksiyon esnekliği ortalamalarında artış görülmekte, ancak bu artış istatistiksel olarak anlamlılık içermemektedir (p>0,05) (Tablo 4.32.).

Tablo 4.32. Gövde lateral fleksiyon ve gövde fleksiyon esnekliklik değerlerinin tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması

	Schroth ve Korse		Schroth, Denge ve Korse		Korse	
Esneklik (cm)	Z	p	Z	p	Z	p
Sağ Lateral Fleksiyon TÖ-TS	-1,584	0,113	-2,322	0,020*	-0,352	0,725
Sol Lateral Fleksiyon TÖ-TS	-2,140	0,032*	-2,023	0,043*	-0,620	0,535
Gövde Fleksiyonu TÖ-TS	-2,251	0,024*	-1,892	0,058	-1,056	0,290

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, cm: santimetre, *: p <0,05

4.3.3. Tedavi Öncesi ve Sonrası Postural Kontrol ve Denge ile İlgili Bulguların Gruplar İçi Karşılaştırmaları

4.3.3.1. Vücut Ağırlığını Taşıma Oranlarının Gruplar İçi Karşılaştırmaları

0°, 30°, 60°, 90° squat pozisyonlarında sağ ve sol ayak üzerinde ağırlık taşıma yüzdeleri tüm gruplarda tedavi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik göstermemektedir ($p>0,05$) (Tablo 4.33.).

Tablo 4.33. Farklı squat/çömelme derecelerinde sağ-sol ayak ağırlık taşıma yüzdelerinin tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması

		Schroth ve Korse		Schroth, Denge ve Korse		Korse	
		Z	p	Z	p	Z	p
0° Squat (%)	Sol TÖ-TS	-0,652	0,514	-0,920	0,357	-1,549	0,121
	Sağ TÖ-TS	-0,059	0,952	-0,657	0,510	-0,762	0,446
30° Squat (%)	Sol TÖ-TS	-0,306	0,759	0	1	-0,949	0,342
	Sağ TÖ-TS	-0,356	0,721	-0,534	0,593	-0,297	0,765
60° Squat (%)	Sol TÖ-TS	-0,652	0,514	-1,175	0,239	-1,549	0,121
	Sağ TÖ-TS	-0,059	0,952	-0,476	0,633	-0,762	0,446
90° Squat (%)	Sol TÖ-TS	-0,102	0,9186	0	1	-0,949	0,342
	Sağ TÖ-	-0,356	0,721	-0,714	0,474	-0,297	0,765

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası

Kontrol grubunda sağ ve sol ayak üzerinde ağırlık taşıma yüzdelerinin arasında tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 4.34.).

Schroth-Korse grubu 0° squat pozisyonunda tedavi öncesinde ve sonrasında sol ayağına daha fazla ağırlık aktarmaktadır ($p<0,05$). 30° ve 90° squat pozisyonunda ise tedavi öncesinde sol ayağına ağırlık aktarma yüzdesi daha fazla iken ($p<0,05$), tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). 60° squat pozisyonunda ise tedavi öncesi ve sonrası ağırlık aktarma yüzdesi bakımından sağ ve sol ayak arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 4.34.).

Schroth-Denge-Korse grubunda 0° squat pozisyonunda tedavi öncesi ve sonrasında, 30°, 60° ve 90° squat pozisyonunda tedavi öncesinde ağırlık aktarma yüzdesi bakımından sağ ve sol ayak arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemektedir ($p>0,05$). Tedavi sonrasında 30°, 60° ve 90° squat pozisyonunda sol ayak üzerinde daha fazla ağırlık taşıdıkları görülmektedir ($p<0,05$) (Tablo 4.34.).

Korse grubunun ise sadece 0° squat pozisyonunda tedavi öncesinde sol ayağa daha fazla ağırlık aktardığına rastlanırken ($p<0,05$), tedavi sonrasında bu fark görülmemektedir ($p>0,05$) (Tablo 4.34.).

Tablo 4.34. Farklı squat/çömelme derecelerinde sağ-sol ayak ağırlık taşıma yüzdeleri farkının karşılaştırması

		Schroth ve Korse		Schroth, Denge ve Korse		Korse		Kontrol	
		Z	p	Z	p	Z	p	Z	p
0° Squat (%)	Sağ-Sol TÖ	-2,134	0,032*	-1,427	0,153	-1,965	0,049*	-1,174	0,240
	Sağ-Sol TS	-2,100	0,035*	-1,330	0,183	-0,912	0,361	1,174	0,240
30° Squat (%)	Sağ-Sol TÖ	-2,024	0,042*	-1,889	0,058	-0,832	0,404	-0,340	0,733
	Sağ-Sol TS	-1,327	0,184	-2,323	0,020*	-0,407	0,683	-0,340	0,733
60° Squat (%)	S Sağ-Sol TÖ	-1,839	0,065	-1,661	0,096	0	1	-0,409	0,682
	Sağ-Sol TS	-1,278	0,201	-2,320	0,020*	-0,416	0,676	-0,409	0,682
90° Squat (%)	Sağ-Sol TÖ	-1,992	0,046*	-1,638	0,101	-0,869	0,384	-1,542	0,123
	Sağ-Sol TS	-1,429	0,152	-2,148	0,031*	-0,410	0,681	-1,542	0,123

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$

4.3.3.2. Tedavi Öncesi ve Sonrası Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim Testi ile İlgili Bulgularının Gruplar İçi Karşılaştırılması

Schroth-Korse grubunda tedavi sonucunda gözler açık-kapalı durumda sert-yumuşak zemin üzerindeki vücut ağırlık merkezi salınım hızlarında ve LOS yüzdelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0,05$). Schroth-Denge-Korse grubunda sadece tedavi ile gözler açık durumda yumuşak zemin üzerinde, Korse grubunda ise gözler kapalı durumda yumuşak zemin üzerinde vücut ağırlık merkezi salınım hızında istatistiksel olarak anlamlı bir azalmaya rastlanmaktadır ($p<0,05$) (Tablo 4.35.).

Tablo 4.35. Dengenin kliniğe uyarlanmış duyusal etkileşim testi bulgularının tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması

		Schroth ve Korse		Schroth, Denge ve Korse		Korse	
		Z	p	Z	p	Z	p
Sert Zemin (°/sn)	GA TÖ-TS	-1,682	0,092	-0,204	0,837	-0,422	0,672
	GK TÖ-TS	-0,773	0,439	-0,356	0,721	-0,512	0,608
Yumuşak Zemin (°/sn)	GA TÖ-TS	-1,130	0,258	-2,498	0,012*	-0,540	0,588
	GK TÖ-TS	-1,482	0,138	-0,770	0,440	-2,043	0,041*
Birleşik Salınım Hızı(°/sn)	TÖ-TS	-1,211	0,225	-1,381	0,167	-1,897	0,057
LOS %	TÖ-TS	-0,059	0,952	-1,840	0,065	-0,255	0,798

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$, LOS: Limit of stability, GA: Gözler açık,

GK: Gözler kapalı

4.3.3.3. Tedavi Öncesi ve Sonrası Tek Ayak Üzerinde Durma Testi ile İlgili Bulguların Gruplar İçi Karşılaştırması

Sağ ve sol ayak üzerinde gözler açık ve kapalı şekilde durma sırasında vücut ağırlık merkezi (CoG) (°/sn) salınım hızı ve sağ-sol arası salınım hızı farkı yüzdesi tedavi sonucunda hiçbir grupta istatistiksel olarak anlamlı bir değişim göstermemektedir ($p>0,05$) (Tablo 4.36.).

Tablo 4.36. Tek ayak üzerinde durma testi bulgularının tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması

		Schroth ve Korse		Schroth, Denge ve Korse		Korse	
		Z	p	Z	p	Z	p
GA	Sol Ayak Üzerinde TÖ-TS (°/sn)	-0,533	0,593	-0,059	0,952	-0,541	0,587
	Sağ Ayak Üzerinde TÖ-TS (°/sn)	-0,733	0,463	-0,713	0,475	-0,663	0,506
GK	Sol Ayak Üzerinde TÖ-TS (°/sn)	-0,770	0,441	-0,866	0,385	-0,256	0,797
	Sağ Ayak Üzerinde TÖ-TS (°/sn)	-1,274	0,202	-0,560	0,575	-0,775	0,438
GA	CoG Farkı TÖ-TS (%)	-0,140	0,888	-0,050	0,959	-0,118	0,905
GK	CoG Farkı TÖ-TS (%)	-1,068	0,285	-0,592	0,553	-0,050	0,959

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$, CoG: Centre of gravity (vücut ağırlık merkezi), GA: Gözler açık, GK: Gözler kapalı

4.3.3.4. Tedavi Öncesi ve Sonrası LOS Testi ile İlgili Bulguların Gruplar içi Karşılaştırması

Reaksiyon zamanı: Schroth-Korse grubunda tedavi ile LOS testinde sadece ön tarafa gidiş sırasında reaksiyon zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülmektedir ($p < 0,05$).

Schroth-Denge-Korse grubunda ise tedavi ile arka tarafa gidiş dışında tüm yönlere gidişte ve birleşik reaksiyon zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir azalmaya rastlanmaktadır ($p < 0,05$).

Korse grubunda tedavi ile sadece sağ tarafa gidiş sırasında reaksiyon zamanında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülmektedir ($p < 0,05$). (Tablo 4.37.).

Tablo 4.37. LOS testinin reaksiyon zamanı bulgularının tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması

Reaksiyon Zamanı (sn)	Schroth ve Korse		Schroth, Denge ve Korse		Korse	
	Z	P	Z	p	Z	P
Ön TÖ-TS	-2,701	0,006**	-2,015	0,043*	-1,686	0,091
Arka TÖ-TS	-0,000	1	-1,783	0,074	-0,980	0,326
Sağ TÖ-TS	-1,007	0,314	-2,345	0,018*	-2,497	0,012*
Sol TÖ-TS	-1,120	0,263	-2,240	0,025*	-1,125	0,260
Birleşik TÖ-TS	-0,840	0,050	-2,193	0,028*	-1,006	0,313

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$, **: $p < 0,01$.

Hareket Hızı: Schroth-Korse grubunda tedavi ile hareket hızında istatistiksel olarak anlamlı bir değişime rastlanmamaktadır ($p>0,05$).

Schroth-Denge-Korse grubunda ise tedavi ile sol tarafa gidiş dışında ön, arka, sağ tarafa gidişte ve birleşik hareket hızında istatistiksel olarak anlamlı bir artma görülmektedir ($p<0,05$).

Korse grubunda tedavi ile ön tarafa gidiş dışında arka, sağ ve sol tarafa gidişte ve birleşik hareket hızında istatistiksel olarak anlamlı bir artma gözlenmektedir ($p<0,05$) (Tablo 4.38.).

Tablo 4.38. LOS testinin hareket hızı bulgularının tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması

Hareket Hızı (°/sn)	Schroth ve Korse		Schroth, Denge ve Korse		Korse	
	Z	P	Z	p	Z	P
Ön TÖ-TS	-1,019	0,307	-2,806	0,005**	-1,068	0,285
Arka TÖ-TS	-0,980	0,326	-2,294	0,021*	-2,374	0,017*
Sağ TÖ-TS	-0,474	0,635	-2,667	0,007**	-2,808	0,004**
Sol TÖ-TS	-1,362	0,173	-1,362	0,173	-2,520	0,011*
Birleşik TÖ-TS	-0,560	0,574	-2,665	0,007**	-2,386	0,017*

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$, **: $p < 0,01$.

Ulaşılan Son Nokta: Schroth-Korse ve Korse grubunda tedavi ile ulaşılan son nokta yüzdesinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemektedir ($p>0,05$).

Schroth-Denge-Korse grubunda ise tedavi ile sol tarafa gidiş dışında ön, arka, sağ tarafa gidişte ve birleşik ulaşılan son nokta yüzdesinde istatistiksel olarak anlamlı bir artmaya rastlanmaktadır ($p<0,05$) (Tablo 4.39.).

Tablo 4.39. LOS testinin ulaşılan son nokta yüzdelerinin tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması

Ulaşılan Son Nokta (%)	Schroth ve Korse		Schroth, Denge ve Korse		Korse	
	Z	p	Z	p	Z	P
Ön TÖ-TS	-0,458	0,646	-2,240	0,025*	-0,203	0,838
Arka TÖ-TS	-0,701	0,483	-2,803	0,005**	-1,263	0,206
Sağ TÖ-TS	-0,770	0,441	-2,702	0,006**	-0,357	0,720
Sol TÖ-TS	-0,296	0,766	-0,534	0,592	-0,414	0,678
Birleşik TÖ-TS	-0,280	0,779	-2,665	0,007**	-0,704	0,481

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, **: p <0,01.

Maksimum Ulaşılan Nokta: Schroth-Korse ve Korse grubunda tedavi ile maksimum ulaşılan nokta yüzdesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir (p>0,05).

Schroth-Denge-Korse grubunda ise tedavi ile sol tarafa gidiş dışında ön, arka, sağ tarafa gidişte ve birleşik ulaşılan son nokta yüzdesinde istatistiksel olarak anlamlı bir artmaya rastlanmaktadır (p<0,05)) (Tablo 4.40.).

Tablo 4.40. LOS testinin maksimum ulaşılan nokta yüzdelerinin tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması

Maksimum Ulaşılan Nokta (%)	Schroth ve Korse		Schroth, Denge ve Korse		Korse	
	Z	p	Z	p	Z	P
Ön TÖ-TS	-0,177	0,858	-1,424	0,154	-0,613	0,539
Arka TÖ-TS	-1,331	0,182	-2,371	0,017*	-0,210	0,833
Sağ TÖ-TS	-0,059	0,952	-2,015	0,043*	-1,893	0,058
Sol TÖ-TS	-0,169	0,865	-0,177	0,858	-0,296	0,766
Birleşik TÖ-TS	-0,281	0,778	-2,679	0,007**	-1,822	0,068

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, **: p <0,01.

Yönsel Kontrol: Schroth-Korse grubunda tedavi ile yönsel kontrol yüzdesinde tüm yönlerde istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamaktadır (p>0,05) (Tablo 4.41.).

Schroth-Denge-Korse grubunda ise tedavi ile tüm yönler gidiş sırasında yönsel kontrol yüzdesi ortalamalarında artış görülmekte, ancak sadece sol tarafa gidişte yönsel kontrol yüzdesinde istatistiksel olarak anlamlı bir artma görülmektedir (p<0,05)) (Tablo 4.41.).

Korse grubunda tedavi ile sağ tarafa gidiş dışında tüm yönlere gidiş sırasında yönsel kontrol yüzdesi ortalamalarında azalma gözlenirken, yönsel kontrol yüzdesinde azalma sadece arka tarafa gidiş sırasında istatistiksel olarak anlamlı bir biçimde ifade edilebilmektedir ($p<0,05$) (Tablo 4.41.).

Tablo 4.41. LOS testinin yönsel kontrol yüzdelерinin tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması

Yönsel Kontrol (%)	Schroth ve Korse		Schroth, Denge ve Korse		Korse	
	Z	p	Z	P	Z	P
Ön TÖ-TS	-1,661	0,096	-0,059	0,952	-0,410	0,681
Arka TÖ-TS	-0,140	0,888	-0,764	0,444	-2,366	0,017*
Sağ TÖ-TS	-0,237	0,812	-1,530	0,125	-1,274	0,202
Sol TÖ-TS	-0,415	0,678	-2,314	0,020*	-1,660	0,096
Birleşik TÖ-TS	-0,630	0,528	-1,009	0,312	0	1

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$, **: $p < 0,01$.

4.3.3.5. Tedavi Öncesi ve Sonrası Ritmik Ağırlık Transferi (Rhythmic Weight Shift) ile İlgili Bulguların Gruplar Arası Karşılaştırılması

Schroth-Korse, Schroth-Denge-Korse ve Korse grubunda tedavi ile sağ-sol ritmik ağırlık transferi testinde eksen hızı değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir değişime rastlanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.42.).

Tablo 4.42. Sağ-sol ritmik ağırlık transferi eksen hızı bulgularının tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması

Sağ-Sol Eksen Hızı (°/sn)	Schroth ve Korse		Schroth, Denge ve Korse		Korse	
	Z	p	Z	P	Z	P
Yavaş TÖ-TS	-0,490	0,623	-1,054	0,291	-0,775	0,438
Orta TÖ-TS	-0,888	0,374	-0,888	0,374	-0,911	0,362
Hızlı TÖ-TS	-1,784	0,074	0	1	-1,580	0,113
Birleşik TÖ-TS	-1,681	0,092	-0,459	0,645	-0,918	0,358

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası

Schroth-Korse ve Korse grubunda tedavi ile sağ-sol ritmik ağırlık transferi testinde yönsel kontrol bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir değişime rastlanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.43.).

Schroth-Denge-Korse grubunda ise tedavi ile sadece orta hızda yönsel kontrol yüzdesinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülmektedir ($p<0,05$)) (Tablo 4.43.).

Tablo 4.43. Sağ-sol ritmik ağırlık transferi yönsel kontrol bulgularının tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması

Sağ-Sol Yönsel Kontrol (°/sn)	Schroth ve Korse		Schroth, Denge ve Korse		Korse	
	Z	p	Z	P	Z	P
Yavaş TÖ-TS	0	1	-1,279	0,200	-0,296	0,766
Orta TÖ-TS	-0,459	0,646	-1,994	0,046*	-1,073	0,283
Hızlı TÖ-TS	-0,831	0,405	0	1	-1,897	0,057
Birleşik TÖ-TS	-0,561	0,574	-1,120	0,262	-0,510	0,609

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$, **: $p < 0,01$.

Schroth-Korse ve Korse grubunda tedavi ile ön-arka ritmik ağırlık transferi testinde eksen hızı değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir değişime rastlanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.44.).

Schroth-Denge-Korse grubunda ise tedavi ile ön-arka ritmik ağırlık transferi testinde eksen hızı değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı bir biçimde artmış olduğu görülmektedir ($p<0,05$)) (Tablo 4.44.).

Tablo 4.44. Ön-arka ritmik ağırlık transferi eksen hızı bulgularının tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması

Ön-Arka Eksen Hızı (°/sn)	Schroth ve Korse		Schroth, Denge ve Korse		Korse	
	Z	p	Z	P	Z	P
Yavaş TÖ-TS	-0,306	0,759	-1,021	0,307	-0,475	0,634
Orta TÖ-TS	-0,562	0,573	-1,326	0,184	-1,227	0,219
Hızlı TÖ-TS	-1,837	0,066	-2,192	0,028*	-0,357	0,720
Birleşik TÖ-TS	-1,686	0,091	-1,588	0,112	-1,837	0,066

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$.

Schroth-Denge-Korse ve Korse grubunda tedavi ile ön-arka ritmik ağırlık transferi testinde yönsel kontrol yüzdesinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişime rastlanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.45.).

Schroth-Korse grubunda tedavi ile ön-arka ritmik ağırlık transferi testinde yönsel kontrol yüzdesinde tüm hızlarda (yavaş, orta, hızlı) artış olmakla birlikte sadece hızlı durumda istatistiksel olarak anlamlı bir artış belirtilebilmektedir ($p<0,05$) (Tablo 4.45.).

Tablo 4.45. Ön-arka ritmik ağırlık transferi yönsel kontrol bulgularının tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması

Ön-Arka Yönsel Kontrol (°/sn)	Schroth ve Korse		Schroth, Denge ve Korse		Korse	
	Z	P	Z	P	Z	P
Yavaş TÖ-TS	-1,428	0,153	-0,662	0,507	-1,422	0,154
Orta TÖ-TS	-1,070	0,284	-1,840	0,065	-1,122	0,261
Hızlı TÖ-TS	-2,191	0,028*	-1,377	0,168	-1,305	0,191
Birleşik TÖ-TS	-1,937	0,052	-1,428	0,153	-1,193	0,232

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$.

4.3.4. Tedavi Öncesi ve Sonrası Omurga Deformite Algısı ve Yaşam Kalitesi ile İlgili Bulguların Gruplar İçi Karşılaştırmaları

Schroth-Korse ve Korse grubunda tedavi sonucunda Walter Reed Görsel Skala omurga deformitesi algısı değerlerinde bir değişime rastlanmazken ($p>0,05$), Schroth-Denge-Korse grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir azalmaya rastlanmıştır ($p<0,05$) (Tablo 4.46.).

Schroth-Korse grubunda SRS-22 yaşam kalitesi anketi alt parametrelerinden sadece ağrı ve tedavi memnuniyeti değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim görülmektedir ($p<0,05$). Schroth-Denge-Korse grubunda ise tedavi sonucunda sadece tedavi memnuniyetinde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim gözlenirken ($p<0,05$), Korse grubunda tedavi sonucunda SRS-22 yaşam kalitesi anketinin alt parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.46.).

Tablo 4.46. Omurga deformite algısı ve yaşam kalitesi anketi bulgularının tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması

	Schroth ve Korse		Schroth, Denge ve Korse		Korse	
	Z	P	Z	P	Z	P
Walter Reed TÖ-TS	-0,339	0,734	-2,539	0,011*	-0,070	0,943
Fonksiyon	-1,620	0,105	-0,170	0,864	-0,255	0,798
Ağrı	-2,113	0,034*	-1,034	0,300	-1,362	0,173
Kendi Görünüşü	-0,774	0,438	-1,108	0,267	-0,059	0,952
Ruh Sağlığı	-0,206	0,836	-1,017	0,308	-0,051	0,958
Ara Toplam	-1,278	0,201	-1,738	0,082	-0,711	0,476
Tedavi Memnuniyeti	-2,175	0,029*	-2,041	0,041*	-0,737	0,460
Toplam	-1,305	0,191	-1,376	0,168	-0,255	0,798

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05.

4.3.5. Tedavi Öncesi ve Sonrası Subjektif Vizüel Vertikal Algı ile İlgili Bulguların Gruplar İçi Karşılaştırmaları

Schroth-Korse, Schroth-Denge-Korse ve Korse grubunda tedavi ile subjektif vizüel vertikal algı testi derecelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişime rastlanmamaktadır (p>0,05) (Tablo 4.47.).

Tablo 4.47. Subjektif vizüel vertikal algı bulgularının tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması

SVV (°)	Schroth ve Korse		Schroth, Denge ve Korse		Korse	
	Z	P	Z	P	Z	P
TÖ-TS	-1,403	0,160	-0,541	0,587	-1,862	0,062

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05.

4.3.6. Tedavi Öncesi ve Sonrası Beyin Yanıtlığı ile İlgili Bulguların Gruplar İçi Karşılaştırmaları

Çalışmamızda 64 kanallı EEG kepi kullanılmıştır. ERP'lerini değerlendirmek amacı ile PO₃ (parieto-okspital sol taraf), PO₄ (parieto-okspital sağ taraf) ve PO_Z (parieto-okspital orta hat) elektrotları analize dahil edilmiştir.

4.3.6.1. Tedavi Öncesi ve Sonrası Vertikal Çizgi Uyaranı Bas-Basma Oturumu ile İlgili Bulguların Gruplar İçi Karşılaştırmaları

Vertikal çizgi uyaranı bas-basma oturumunda bireylerin vertikal hattında olup bastıkları ve vertikal hatta olmayıp basmadıkları uyarılar değerlendirilmiştir. Bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerinin ortalama oluşum zamanı, ortalama genlik ve standart sapma değerleri tablolarda gösterilmektedir. Yanıt bileşenlerinin ortalama oluşum zamanı milisaniye (ms), ortalama genlik değerleri mikrovolt (μV) cinsinden verilmiştir.

i. Schroth-Korse Grubu a) Tedavi Öncesi

Tedavi öncesi Schroth-Korse grubunda PO₃ elektrotunda, bas uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %11,27; bas uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %42,24; bas uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %12,81 büyük bulunmuştur. Bas uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %52,29 ($p < 0,05$) küçük bulunurken; bas uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %3,53 küçük bulunmuştur. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi PO₃ elektrotunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan N100 bileşeni dışındaki tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 4.48, Şekil 39., Şekil 40).

Tablo 4.48. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi PO₃ elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Korse Grubu TÖ			Basma X $\pm$ SS	Bas X $\pm$ SS	P
PO ₃	P100	Latans (ms)	67,80 $\pm$ 20,90	65,60 $\pm$ 24,84	0,959
		Genlik (μV)	1,45 $\pm$ 3,75	1,62 $\pm$ 2,17	0,721
	N100	Latans (ms)	101,50 $\pm$ 30,92	90,60 $\pm$ 27,49	0,359
		Genlik (μV)	-3,04 $\pm$ 1,78	-1,45 $\pm$ 1,91	0,037*
	P200	Latans (ms)	150,50 $\pm$ 21,43	149,60 $\pm$ 22,12	0,878
		Genlik (μV)	2,91 $\pm$ 3,64	4,14 $\pm$ 5,85	0,508
	N200	Latans (ms)	212,00 $\pm$ 23,19	212,20 $\pm$ 30,17	0,889
		Genlik (μV)	-5,44 $\pm$ 3,10	-6,13 $\pm$ 5,11	0,386
	P300	Latans (ms)	355,80 $\pm$ 24,23	350,30 $\pm$ 31,34	0,507
		Genlik (μV)	10,90 $\pm$ 3,27	10,51 $\pm$ 4,20	0,445

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$, ms: milisaniye, μV : mikrovolt.

Tedavi öncesi Schroth-Korse grubunda PO_Z elektrotunda, bas uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeni genliğinden %94,79 küçük bulunurken, bas uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %0,72 küçük bulunmuştur. Ayrıca bas uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %7,93; bas uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %8,25; bas uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %25,58 büyük bulunmuştur. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi PO_Z elektrotunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.49, şekil 39., şekil 40).

Tablo 4.49. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi PO_Z elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Korse Grubu TÖ			Basma X±SS	Bas X±SS	P
PO _Z	P100	Latans (ms)	60,40±21,43	68,70±24,12	0,959
		Genlik (μV)	1,52±3,17	0,08±1,85	0,445
	N100	Latans (ms)	110,30±29,19	96,20±31,34	0,444
		Genlik (μV)	-3,17±1,93	-3,42±1,69	0,445
	P200	Latans (ms)	165,70±24,03	158,60±16,47	0,386
		Genlik (μV)	2,78±3,44	3,00±5,02	0,959
	N200	Latans (ms)	217,70±22,28	218,10±17,34	0,482
		Genlik (μV)	-4,42±3,83	-5,55±4,77	0,799
	P300	Latans (ms)	355,20±24,39	355,90±27,23	0,721
		Genlik (μV)	9,27±2,85	9,20±2,16	0,646

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, ms: milisaniye, μV: mikrovolt.

Tedavi öncesi Schroth-Korse grubunda PO₄ elektrotunda, bas uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeni genliğinden %77,83 küçük bulunurken, bas uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeni genliğinden %18,06 küçük bulunmuştur. Ayrıca bas uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeni genliğinden %25,39; bas uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeni

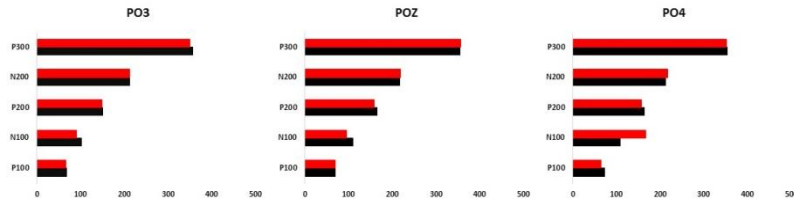
genliğinden %5,79 ve bas uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeni genliğinden %10,09 büyük bulunmuştur. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi PO₄ elektrotunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.50, Şekil 39., Şekil 40).

Tablo 4.50. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi PO₄ elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

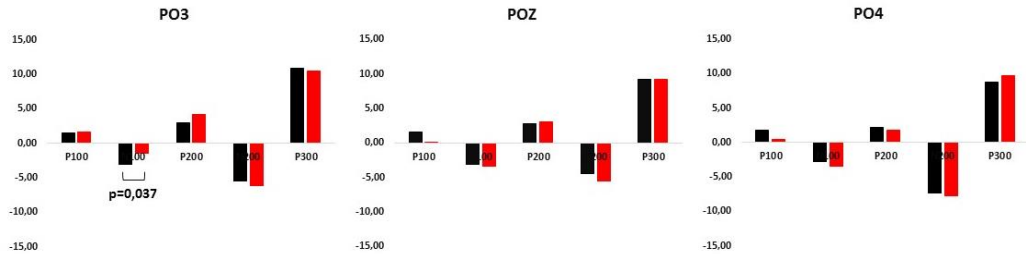
Schroth-Korse Grubu TÖ			Basma X±SS	Bas X±SS	P
PO ₄	P100	Latans (ms)	72,00±21,45	65,30±26,28	0,683
		Genlik (µV)	1,85±4,02	0,41±2,02	0,445
	N100	Latans (ms)	109,30±35,95	167,10±215,80	0,878
		Genlik (µV)	-2,79±1,92	-3,50±2,14	0,169
	P200	Latans (ms)	162,90±26,60	157,20±16,52	0,441
		Genlik (µV)	2,15±2,55	1,77±5,03	0,878
	N200	Latans (ms)	212,60±22,21	217,90±17,87	0,342
		Genlik (µV)	-7,32±6,28	-7,74±4,95	0,878
	P300	Latans (ms)	354,00±26,48	352,20±26,81	0,575
		Genlik (µV)	8,77±2,59	9,65±4,21	0,721

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, ms: milisaniye, µV: mikrovolt.

Şekil 38. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi uyarı bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama oluşum zamanı



Şekil 39. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi uyarı bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama genlik değerleri



* Bas uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir

b) Tedavi Sonrası

Tedavi sonrası Schroth-Korse grubunda PO₃ elektrotunda, bas uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %15,39; bas uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %131,07; bas uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %29,81 büyük bulunmuştur ($p < 0,05$). Bas uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %11,15, bas uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %11,10 küçük bulunmuştur. Schroth-Korse grubunda tedavi sonrası PO₃ elektrotunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan N100 bileşeni dışındaki tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 4.51, şekil 41., şekil 42).

Tablo 4.51. Schroth-Korse grubunda tedavi sonrası PO₃ elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Korse Grubu TS			Basma X $\pm$ SS	Bas X $\pm$ SS	P
PO ₃	P100	Latans (ms)	61,60 $\pm$ 25,16	61,40 $\pm$ 24,87	1,000
		Genlik (μ V)	1,39 $\pm$ 2,07	1,61 $\pm$ 2,76	0,959
	N100	Latans (ms)	93,30 $\pm$ 30,06	98,50 $\pm$ 34,69	0,507
		Genlik (μ V)	-1,30 $\pm$ 1,79	-2,99 $\pm$ 1,51	0,047*
	P200	Latans (ms)	141,50 $\pm$ 21,44	155,80 $\pm$ 33,52	0,575
		Genlik (μ V)	4,94 $\pm$ 4,46	4,39 $\pm$ 3,17	0,646
	N200	Latans (ms)	205,50 $\pm$ 20,76	211,30 $\pm$ 28,24	0,074
		Genlik (μ V)	-4,13 $\pm$ 3,89	-5,36 $\pm$ 3,46	0,333
	P300	Latans (ms)	351,80 $\pm$ 29,27	340,10 $\pm$ 41,11	0,092
		Genlik (μ V)	10,16 $\pm$ 3,50	9,03 $\pm$ 6,31	0,203

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$, ms: milisaniye, μ V: mikrovolt.

Tedavi sonrası Schroth-Korse grubunda PO₂ elektrotunda, bas uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %17,28; bas uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %8,92; bas uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %37,70 büyük bulunmuştur. Bas uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin

genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %1,63, bas uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %11,10 kúçük bulunmuştur. Schroth-Korse grubunda tedavi sonrası PO_Z elektrotunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.52, şekil 41., şekil 42).

Tablo 4.52. Schroth-Korse grubunda tedavi sonrası PO_Z elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

. Schroth-Korse Grubu TS			Basma X±SS	Bas X±SS	P
PO _Z	P100	Latans (ms)	64,60±29,49	66,80±20,04	0,919
		Genlik (μV)	0,43±2,19	0,42±2,51	0,959
	N100	Latans (ms)	98,80±39,65	99,90±23,94	0,799
		Genlik (μV)	-3,11±1,69	-3,64±2,28	0,285
	P200	Latans (ms)	155,00±21,76	158,70±35,07	0,838
		Genlik (μV)	3,97±3,23	4,32±3,28	0,721
	N200	Latans (ms)	215,70±13,22	222,70±24,34	0,475
		Genlik (μV)	-3,49±4,23	-4,81±2,84	0,114
	P300	Latans (ms)	352,50±27,81	342,70±41,29	0,221
		Genlik (μV)	9,28±4,19	8,25±4,46	0,386

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, ms: milisaniye, μV: mikrovolt.

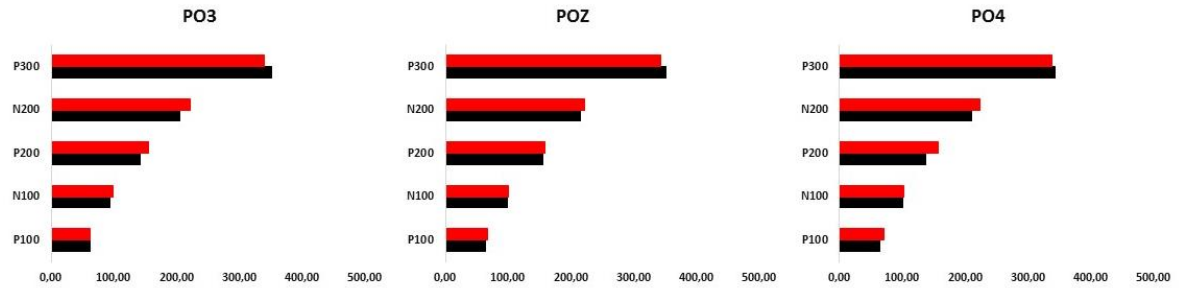
Tedavi sonrası Schroth-Korse grubunda PO₄ elektrotunda, bas uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %8,52; bas uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %265,65; bas uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %31,13 büyük bulunmuştur. Bas uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %8,70, bas uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %11,04 kúçük bulunmuştur. Schroth-Korse grubunda tedavi sonrası PO₄ elektrotunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan N100 ve N200 yanıt bileşenlerin genlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiye rastlanmıştır (p<0,05) (Tablo 4.53, şekil 41., şekil 42).

Tablo 4.53. Schroth-Korse grubunda tedavi sonrası PO₄ elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Korse Grubu TS			Basma X±SS	Bas X±SS	p
PO ₄	P100	Latans (ms)	64,33±31,90	71,00±27,82	0,499
		Genlik (μV)	1,80±2,26	1,95±2,61	0,859
	N100	Latans (ms)	99,89±33,28	102,60±32,96	0,813
		Genlik (μV)	-0,82±2,35	-2,99±2,63	0,038*
	P200	Latans (ms)	137,90±19,43	158,00±32,58	0,101
		Genlik (μV)	4,01±2,20	3,66±2,71	0,386
	N200	Latans (ms)	209,60±21,40	223,40±29,59	0,123
		Genlik (μV)	-5,08±4,05	-6,66±3,74	0,047*
	P300	Latans (ms)	344,10±33,47	338,20±42,52	0,415
		Genlik (μV)	9,69±4,47	8,62±5,33	0,333

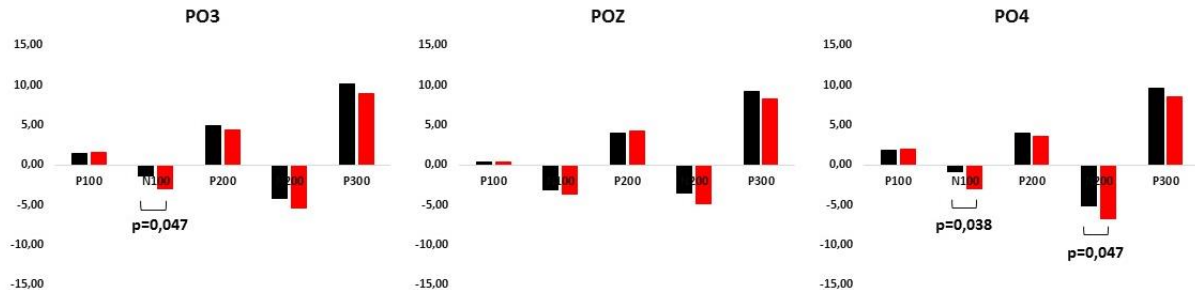
X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p < 0,05, ms: milisaniye, μV: mikrovolt.

Şekil 40. Schroth-Korse grubunda tedavi sonrası vertikal çizgi uyarını bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama oluşum zamanı



* Bas uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir

Şekil 41. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi uyarını bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama genlik değerleri



* Bas uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir.

a) Tedavi Öncesi-Tedavi Sonrası Değişim Miktarı

Schroth-Korse grubunda PO₃, PO_Z, PO₄ elektrotlarında bas ve basma uyarılarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genliklerinin tedavi öncesi değişim miktarı ve tedavi sonrası sonrası değişim miktarı arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.54).

Tablo 4.54. Schroth-Korse grubunda PO₃, PO_Z, PO₄ elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların değişim miktarlarının karşılaştırılması

Schroth-Korse Grubu TÖ-TS		PO ₃		PO _Z		PO ₄	
		Bas-Basma Değişim Miktarı	p	Bas-Basma Değişim Miktarı	p	Bas-Basma Değişim Miktarı	p
P100	TÖ	-1,44±4,08	0,575	-1,44±4,08	0,575	-1,44±5,02	0,333
	TS	-0,01±2,46		-0,01±2,46		0,15±3,53	
N100	TÖ	-0,25±2,14	0,799	-0,25±2,14	0,799	-0,71±2,31	0,333
	TS	-0,54±2,20		-0,54±2,20		-2,18±2,32	
P200	TÖ	0,23±3,92	0,959	0,23±3,92	0,959	-0,39±4,72	0,799
	TS	0,35±2,67		0,35±2,67		-0,35±2,30	
N200	TÖ	-1,13±4,29	0,799	-1,13±4,29	0,799	-0,42±4,32	0,333
	TS	-1,32±2,27		-1,32±2,27		-1,58±2,34	
P300	TÖ	-0,07±2,62	0,285	-0,07±2,62	0,285	0,89±4,12	0,241
	TS	-1,13±5,88		-1,03±4,42		-1,07±4,10	

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, ms: milisaniye,
 μ V: mikrovolt.

b) Tedavinin Beyin Yanıtları Üzerine Etkisi

Schroth-Korse grubunda PO₃ elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinde bas uyarısına verilen yanıt genliklerinde tedavi ile istatistiksel açıdan anlamlı bir değişim elde edilmemiştir ($p>0,05$). Korse tedavisi ile birlikte Schroth egzersizlerinin uygulanması sonucunda PO₃ elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeni genliğinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğuna rastlanırken ($p<0,05$), diğer bileşenlerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.55).

Tablo 4.55. Schroth-Korse grubunda PO₃ elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Korse Grubu TÖ-TS			TÖ X±SS	TS X±SS	P
PO ₃	P100	Bas	1,62±2,17	1,61±2,76	0,878
		Basma	1,45±3,75	1,39±2,07	0,445
	N100	Bas	-1,45±1,91	-2,99±1,51	0,059
		Basma	-3,04±1,78	-1,30±1,79	0,037*
	P200	Bas	4,14±5,85	4,39±3,17	0,878
		Basma	2,91±3,64	4,94±4,46	0,114
	N200	Bas	-6,13±5,11	-5,36±3,46	0,445
		Basma	-5,44±3,10	-4,13±3,89	0,139
	P300	Bas	10,51±4,20	9,03±6,31	0,169
		Basma	10,90±3,27	10,16±3,50	0,575

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$.

Schroth-Korse grubunda PO₂ elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genliklerinde tedavi ile istatistiksel açıdan anlamlı bir değişime rastlanmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 4.56).

Tablo 4.56. Schroth-Korse grubunda PO_Z elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Korse Grubu TÖ-TS			TÖ X±SS	TS X±SS	P
PO _Z	P100	Bas	0,08±1,85	0,42±2,51	0,508
		Basma	1,52±3,17	0,43±2,19	0,878
	N100	Bas	-3,42±1,69	-3,64±2,28	0,799
		Basma	-3,17±1,93	-3,11±1,69	0,646
	P200	Bas	3,00±5,02	4,32±3,28	0,445
		Basma	2,78±3,44	3,97±3,23	0,203
	N200	Bas	-5,55±4,77	-4,81±2,84	0,508
		Basma	-4,42±3,83	-3,49±4,23	0,386
	P300	Bas	9,20±2,16	8,25±4,46	0,333
		Basma	9,27±2,85	9,28±4,19	0,799

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05.

Schroth-Korse grubunda PO₄ elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genliklerinde tedavi ile istatistiksel açıdan anlamlı bir değişime rastlanmamaktadır (p>0,05) (Tablo 4.57).

Tablo 4.57. Schroth-Korse grubunda PO₄ elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Korse Grubu TÖ-TS			TÖ X±SS	TS X±SS	P
PO ₄	P100	Bas	0,41±2,02	1,95±2,61	0,139
		Basma	0,67±1,60	1,80±2,26	0,214
	N100	Bas	-3,50±2,14	-2,99±2,63	0,575
		Basma	-2,79±1,92	-0,82±2,35	0,051
	P200	Bas	1,77±5,03	3,66±2,71	0,139
		Basma	2,15±2,55	4,01±2,20	0,074
	N200	Bas	-7,74±4,95	-6,66±3,74	0,386
		Basma	-7,32±6,28	-5,08±4,05	0,445
	P300	Bas	9,65±4,21	8,62±5,33	0,139
		Basma	8,99±2,59	9,69±4,47	0,646

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05.

i. Schroth-Denge-Korse Grubu

a) Tedavi Öncesi

Tedavi öncesi Schroth-Denge-Korse grubunda PO₃ elektrotunda, bas uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %17,27; bas uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %0,17; bas uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin

genliğinden %12,05; bas uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %28,81 büyük bulunurken, bas uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %11,76 küçük bulunmuştur. Ancak Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi PO₃ elektrotunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.58, şekil 43, şekil 44).

Tablo 4.58. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi PO₃ elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Denge-Korse Grubu TÖ			Basma X±SS	Bas X±SS	P
PO ₃	P100	Latans (ms)	67,20±30,80	41,80±22,12	0,058
		Genlik (μV)	0,29±2,85	0,63±2,77	0,878
	N100	Latans (ms)	103,90±34,67	74,70±24,24	0,139
		Genlik (μV)	-2,63±3,21	-2,63±2,59	0,959
	P200	Latans (ms)	154,00±28,00	146,70±21,79	0,285
		Genlik (μV)	4,22±3,04	4,73±3,98	0,508
	N200	Latans (ms)	208,40±28,51	219,20±18,46	0,284
		Genlik (μV)	-5,12±4,41	-6,44±3,67	0,241
	P300	Latans (ms)	318,00±47,97	332,40±51,21	0,507
		Genlik (μV)	8,87±1,72	7,82±4,76	0,285

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, ms: milisaniye, μV: mikrovolt.

Tedavi öncesi Schroth-Denge-Korse grubunda PO_z elektrotunda, bas uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %20,87; bas uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %3,50; bas uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %40,85 büyük bulunmuştur, bas uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %11,76 küçük bulunmuştur. Bas uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %36,42 küçük bulunurken, bas uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %11,20 küçük bulunmuştur. Ancak Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi PO_z elektrotunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan tüm yanıt

bileşenlerinin genlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.59, Şekil 43, Şekil 44).

Tablo 4.59. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi PO_z elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Denge-Korse Grubu TÖ			Basma $X \pm SS$	Bas $X \pm SS$	P
PO_z	P100	Latans (ms)	64,20 $\pm$ 27,73	43,40 $\pm$ 17,40	0,093
		Genlik (μV)	0,43 $\pm$ 2,15	0,95 $\pm$ 2,83	0,878
	N100	Latans (ms)	102,30 $\pm$ 35,89	83,70 $\pm$ 29,61	0,333
		Genlik (μV)	-3,45 $\pm$ 2,51	-2,19 $\pm$ 2,42	0,169
	P200	Latans (ms)	159,60 $\pm$ 32,10	144,20 $\pm$ 23,54	0,333
		Genlik (μV)	3,56 $\pm$ 3,25	3,68 $\pm$ 4,14	0,799
	N200	Latans (ms)	214,10 $\pm$ 24,88	218,30 $\pm$ 16,42	0,799
		Genlik (μV)	-3,73 $\pm$ 3,81	-5,26 $\pm$ 2,56	0,386
	P300	Latans (ms)	326,00 $\pm$ 57,78	332,30 $\pm$ 48,39	0,721
		Genlik (μV)	7,80 $\pm$ 1,31	6,93 $\pm$ 4,40	0,508

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$, ms: milisaniye, μV : mikrovolt.

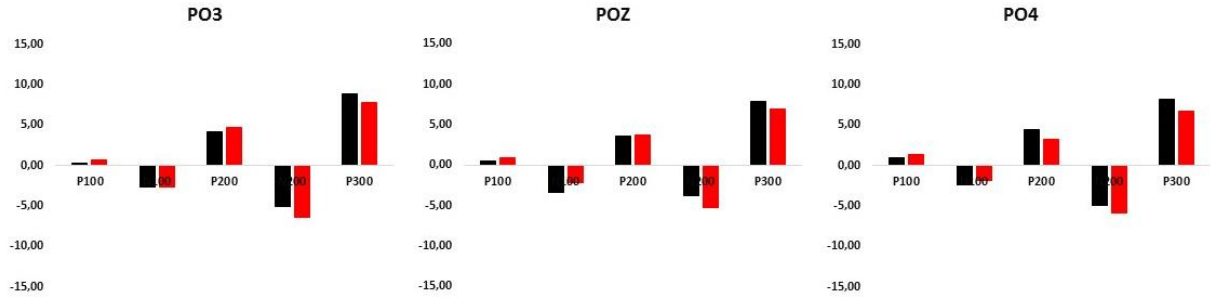
Tedavi öncesi Schroth-Denge-Korse grubunda PO_4 elektrotunda, bas uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %49,35; bas uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %21,58 büyük bulunmuştur. Bas uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %24,32; bas uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %26,42 ve bas uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %17,75 küçük bulunmuştur. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi PO_z elektrotunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi PO_z elektrotunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan bas uyarılarına karşı oluşan P100 ve N100 yanıt bileşenlerinin latanslarının basma uyarılarına karşı oluşandan istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha düşük olduğu görülmektedir ($p<0,05$) (Tablo 4.60, Şekil 43, Şekil 44) .

Tablo 4.60. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi PO₄ elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Denge-Korse Grubu TÖ			Basma X±SS	Bas X±SS	P
PO ₄	P100	Latans (ms)	76,50±35,05	43,90±25,94	0,007**
		Genlik (μV)	0,94±1,28	1,40±2,08	0,721
	N100	Latans (ms)	113,80±46,06	80,10±31,21	0,005**
		Genlik (μV)	-2,42±2,05	-1,83±2,18	0,646
	P200	Latans (ms)	163,80±41,62	141,10±16,88	0,092
		Genlik (μV)	4,42±4,09	3,25±4,10	0,203
	N200	Latans (ms)	225,00±30,28	222,80±12,32	0,878
		Genlik (μV)	-4,89±3,46	-5,94±2,67	0,374
	P300	Latans (ms)	334,60±49,19	344,70±39,66	0,445
		Genlik (μV)	8,20±2,58	6,75±4,40	0,139

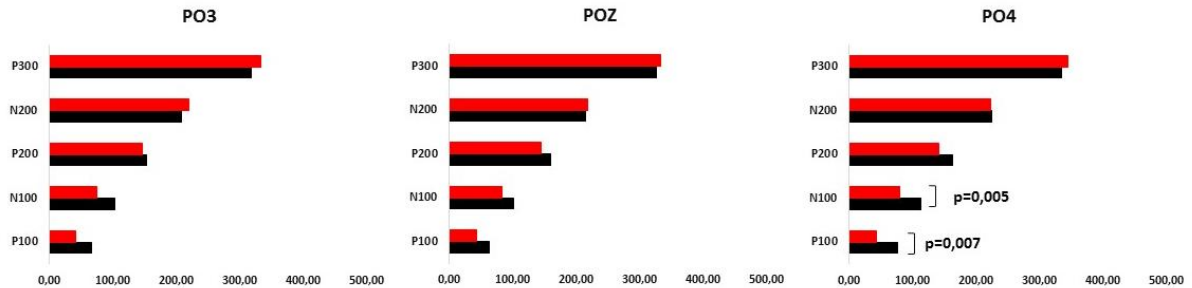
X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, **: p <0,01, ms: milisaniye, μV: mikrovolt.

Şekil 42. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi uyarını bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama oluşum zamanı



** Bas uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir.

Şekil 43. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi uyarını bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama genlik değerleri



** Bas uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir.

b) Tedavi Sonrası

Tedavi sonrası Schroth-Denge-Korse grubunda PO₃ elektrotunda, bas uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşenin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşenin genliğinden %34,07; bas uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşenin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşenin genliğinden %15,77 büyük bulunmuştur. Bas uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşenin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşenin genliğinden %14,76; bas uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşenin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşenin genliğinden %10,29 ve bas uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşenin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşenin genliğinden %3,55 küçük bulunmuştur. Ancak Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi sonrası PO₃ elektrotunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.61, şekil 45, şekil 46).

Tablo 4.61. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi sonrası PO₃ elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Denge-Korse Grubu TS			Basma X±SS	Bas X±SS	P
PO ₃	P100	Latans (ms)	54,00±13,33	53,00±19,72	0,813
		Genlik (μV)	1,39±2,81	1,86±3,84	0,859
	N100	Latans (ms)	94,89±3,89	99,67±39,13	0,767
		Genlik (μV)	-3,53±2,24	4,09±3,43	0,515
	P200	Latans (ms)	153,22±20,90	156,00±24,22	0,553
		Genlik (μV)	3,79±3,24	3,23±5,08	0,767
	N200	Latans (ms)	215,33±19,07	224,67±25,41	0,477
		Genlik (μV)	-6,63±3,60	-5,94±3,61	0,441
	P300	Latans (ms)	326,44±25,29	336,00±46,88	0,553
		Genlik (μV)	8,09±3,72	7,80±3,68	0,678

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, **: p <0,01,

ms: milisaniye, μV: mikrovolt.

Tedavi sonrası Schroth-Denge-Korse grubunda PO₂ elektrotunda, bas uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşenin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşenin genliğinden %53,78; bas uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşenin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşenin genliğinden %24,78; bas uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşenin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşenin genliğinden %19,45 büyük bulunmuştur. Bas uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşenin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşenin genliğinden %32,55 ve bas

uyaranlarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, basma uyaranlarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %17,14 küçük bulunmuştur. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi sonrası PO_Z elektrotunda, bas ve basma uyaranlarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark görülmemektedir (p>0,05) (Tablo 4.62, Şekil 45, Şekil 46).

Tablo 4.62. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi sonrası PO_Z elektrotunda bas-basma uyaranlarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Denge-Korse Grubu TS			Basma X±SS	Bas X±SS	P
PO _Z	P100	Latans (ms)	61,22±12,45	59,22±24,43	0,859
		Genlik (µV)	1,19±3,18	11,83±3,71	0,594
	N100	Latans (ms)	102,22±17,79	106,00±34,06	0,953
		Genlik (µV)	-3,66±2,18	-4,57±5,16	0,953
	P200	Latans (ms)	161,56±20,34	165,89±32,29	0,635
		Genlik (µV)	3,78±3,07	2,55±3,11	0,859
	N200	Latans (ms)	218,33±21,81	232,56±36,20	0,514
		Genlik (µV)	-4,27±3,53	-5,10±4,27	0,515
	P300	Latans (ms)	333,00±27,92	339,44±48,56	0,594
		Genlik (µV)	6,77±2,69	5,61±4,63	0,214

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, **: p <0,01, ms: milisaniye, µV: mikrovolt.

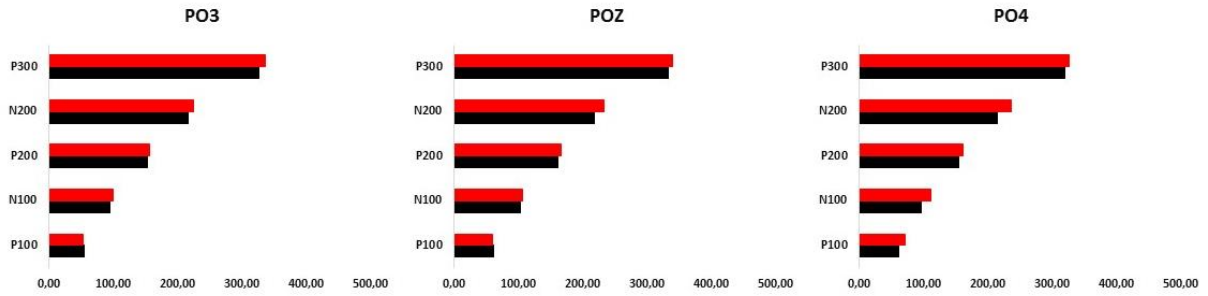
Tedavi sonrası Schroth-Denge-Korse grubunda PO₄ elektrotunda, bas uyaranlarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyaranlarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %27,49; bas uyaranlarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyaranlarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %37,53; bas uyaranlarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyaranlarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %14,92 büyük bulunmuştur. Bas uyaranlarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyaranlarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %37,51 ve bas uyaranlarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, basma uyaranlarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %20,93 küçük bulunmuştur. Ancak Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi sonrası PO₄ elektrotunda, bas ve basma uyaranlarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.63, Şekil 45, Şekil 46).

Tablo 4.63. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi sonrası PO₄ elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Denge-Korse Grubu TS			Basma X±SS	Bas X±SS	P
PO ₄	P100	Latans (ms)	62,00±10,79	71,00±39,67	0,678
		Genlik (µV)	1,94±1,78	2,48±4,86	0,859
	N100	Latans (ms)	96,22±5,40	110,89±38,62	0,260
		Genlik (µV)	-2,89±1,30	-3,97±4,40	0,441
	P200	Latans (ms)	155,33±21,77	160,67±30,81	0,674
		Genlik (µV)	4,06±2,57	2,54±3,27	0,214
	N200	Latans (ms)	214,89±18,18	235,67±32,77	0,110
		Genlik (µV)	-5,19±2,82	-5,96±3,40	0,260
	P300	Latans (ms)	320,00±25,61	326,78±68,98	0,214
		Genlik (µV)	7,25±2,18	5,73±3,91	0,214

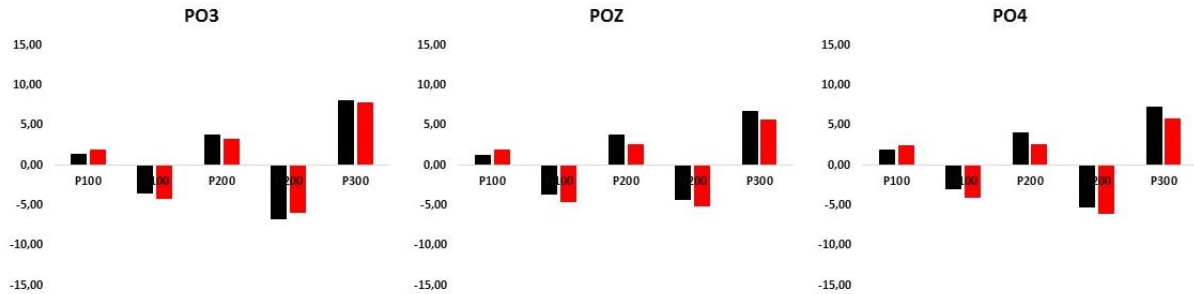
X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, **: p <0,01, ms: milisaniye, µV: mikrovolt.

Şekil 44. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi uyarı bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama oluşum zamanı



** Bas uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir.

Şekil 45. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi sonrası vertikal çizgi uyarı bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama genlik değerleri



** Bas uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir.

c) Tedavi Öncesi-Tedavi Sonrası Değişim Miktarı

Schroth-Denge-Korse grubunda PO₃, PO_Z, PO₄ elektrotlarında bas ve basma uyarılarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genliklerinin tedavi öncesi değişim miktarı ve tedavi sonrası sonrası değişim miktarı arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.64).

Tablo 4.64. Schroth-Denge-Korse grubunda PO₃, PO_Z, PO₄ elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların değişim miktarlarının karşılaştırılması

Schroth-Denge-Korse Grubu TÖ-TS		PO ₃		PO _Z		PO ₄	
		Bas-Basma Değişim Miktarı	p	Bas-Basma Değişim Miktarı	p	Bas-Basma Değişim Miktarı	p
P100	TÖ	0,34±4,94	0,646	0,52±4,70	0,799	0,46±2,97	0,799
	TS	0,47±2,77		0,64±2,94		0,53±3,96	
N100	TÖ	0,00±3,28	0,959	1,26±2,72	0,285	0,59±3,19	0,285
	TS	-0,56±4,06		-0,91±5,55		-1,08±3,28	
P200	TÖ	0,51±3,00	0,445	0,12±3,33	0,386	-1,17±3,53	0,646
	TS	-0,56±2,96		-1,23±3,71		-1,52±3,42	
N200	TÖ	-1,32±2,89	0,241	-1,53±3,78	0,721	-1,05±3,29	0,646
	TS	0,68±2,21		-0,83±2,98		-0,77±2,10	
P300	TÖ	-1,04±4,59	0,575	-0,87±4,53	0,721	-1,46±3,20	0,959
	TS	-0,29±1,88		-1,16±2,71		-1,52±3,03	

d) Tedavinin Beyin Yanıtları Üzerine Etkisi

Schroth-Denge-Korse grubunda PO₃ elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin yanıt genliklerinde tedavi ile istatistiksel açıdan anlamlı farka rastlanmamaktadır (p>0,05) (Tablo 4.65).

Tablo 4.65. Schroth-Denge-Korse grubunda PO₃ elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Denge-Korse Grubu TÖ-TS			TÖ X±SS	TS X±SS	P
PO ₃	P100	Bas	0,63±2,77	1,86±3,84	0,859
		Basma	0,29±2,85	1,39±2,81	0,594
	N100	Bas	-2,63±2,59	-4,09±3,43	0,139
		Basma	-2,63±3,21	-3,53±2,24	0,314
	P200	Bas	4,73±3,98	3,23±5,08	0,110
		Basma	4,22±3,04	3,79±3,24	0,314
	N200	Bas	-6,44±3,67	-5,94±3,61	0,953
		Basma	-5,12±4,41	-6,63±3,60	0,374
	P300	Bas	7,82±4,76	7,80±3,68	0,515
		Basma	8,87±1,72	8,09±3,72	0,515

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p < 0,05.

Schroth-Denge-Korse grubunda PO₂ elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin yanıt genliklerinde tedavi ile istatistiksel açıdan anlamlı bir fark gözlenmemiştir (p>0,05) (Tablo 4.66).

Tablo 4.66. Schroth-Denge-Korse grubunda PO₂ elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Denge-Korse Grubu TÖ-TS			TÖ X±SS	TS X±SS	P
PO ₂	P100	Bas	0,95±2,83	1,83±3,71	0,953
		Basma	0,43±2,15	1,19±3,18	0,515
	N100	Bas	-2,19±2,42	-4,56±5,16	0,086
		Basma	-3,45±2,51	-3,66±2,18	0,515
	P200	Bas	3,68±4,14	2,55±3,11	0,314
		Basma	3,56±3,25	3,78±3,07	0,515
	N200	Bas	-5,26±2,56	-5,10±4,27	0,953
		Basma	-3,73±3,81	-4,27±3,53	0,515
	P300	Bas	6,93±4,40	5,61±4,63	0,767
		Basma	7,80±1,31	6,77±2,69	0,214

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p < 0,05.

Schroth-Denge-Korse grubunda PO₄ elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinde bas ve basma uyarılarına verilen yanıt genliklerinde tedavi ile istatistiksel açıdan anlamlı bir fark gözlenmemiştir (p>0,05) (Tablo 4.67).

Tablo 4.67. Schroth-Denge-Korse grubunda PO₄ elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Denge-Korse Grubu TÖ-TS			TÖ X±SS	TS X±SS	P
PO ₄	P100	Bas	1,40±2,08	2,48±4,86	0,515
		Basma	0,94±1,28	1,94±1,78	0,173
	N100	Bas	-1,83±2,18	-3,97±4,40	0,374
		Basma	-2,42±2,05	-2,89±1,30	0,314
	P200	Bas	3,25±4,10	2,54±3,27	0,314
		Basma	4,42±4,09	4,06±2,57	0,515
	N200	Bas	-5,94±2,67	-5,96±3,40	0,953
		Basma	-4,89±3,46	-5,19±2,82	0,859
	P300	Bas	6,75±4,40	5,73±3,91	0,767
		Basma	8,20±2,58	7,25±2,18	0,139

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p < 0,05.

i. Korse Grubu

a) Tedavi Öncesi

Tedavi öncesi Korse grubunda PO₃ elektrotunda, bas uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %17,77 büyük bulunurken; bas uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %16,70; bas uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %23,46; P200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %24,01 ve bas uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %7,34 küçük bulunmuştur. Korse grubunda tedavi öncesi PO₃ elektrotunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır (p>0,05). Tedavi öncesi PO₃ elektrotunda, bas uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeni latansı basma uyarılarına karşı oluşan latansa göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha yüksek bulunmuştur (p<0,05) (Tablo 4.68, Şekil 47, Şekil 48).

Tablo 4.68. Korse grubunda tedavi öncesi PO₃ elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Korse Grubu TÖ			Basma X±SS	Bas X±SS	P
PO ₃	P100	Latans (ms)	53,30±18,79	78,50±25,11	0,032*
		Genlik (μV)	2,98±3,26	2,48±2,60	0,445
	N100	Latans (ms)	96,90±22,16	112,30±28,61	0,173
		Genlik (μV)	-3,24±4,28	-2,48±3,34	0,959
	P200	Latans (ms)	127,20±26,65	140,30±33,15	0,173
		Genlik (μV)	2,71±4,96	2,06±3,82	0,445
	N200	Latans (ms)	200,60±26,15	206,40±35,19	0,721
		Genlik (μV)	-7,09±6,37	-8,35±3,94	0,386
	P300	Latans (ms)	314,40±16,70	327,60±32,47	0,155
		Genlik (μV)	10,19±4,13	9,44±3,57	0,333

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, ms: milisaniye, μV: mikrovolt.

Tedavi öncesi Korse grubunda PO₃ elektrotunda, bas uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %0,13 büyük bulunurken; bas uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %88,49; bas uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %34,77; P200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %30,80 ve bas uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %5,66 küçük bulunmuştur. Korse grubunda tedavi öncesi PO₃ elektrotunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişki bulunamamıştır (p>0,05). Tedavi öncesi PO₃ elektrotunda, bas uyarılarına karşı oluşan P100 ve N200 yanıt bileşenlerinin latanslarının basma uyarılarına karşı oluşan latanslarına göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha yüksek olduğu saptanmıştır (p<0,05) (Tablo 4.69, Şekil 47, Şekil 48).

Tablo 4.69. Korse grubunda tedavi öncesi PO_z elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Korse Grubu TÖ			Basma X±SS	Bas X±SS	P
PO _z	P100	Latans (ms)	53,90±19,43	78,90±21,97	0,025*
		Genlik (μV)	1,46±3,09	0,17±2,23	0,074
	N100	Latans (ms)	89,80±19,37	106,30±23,59	0,097
		Genlik (μV)	-4,53±4,23	-2,96±2,90	0,878
	P200	Latans (ms)	128,40±31,22	147,20±32,35	0,139
		Genlik (μV)	2,75±4,42	1,91±4,15	0,386
	N200	Latans (ms)	188,90±43,41	219,40±34,31	0,022*
		Genlik (μV)	-7,42±3,47	-7,00±4,79	0,878
	P300	Latans (ms)	317,70±20,58	335,80±32,31	0,114
		Genlik (μV)	9,55±3,82	9,57±3,95	0,386

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, ms: milisaniye, μV: mikrovolt.

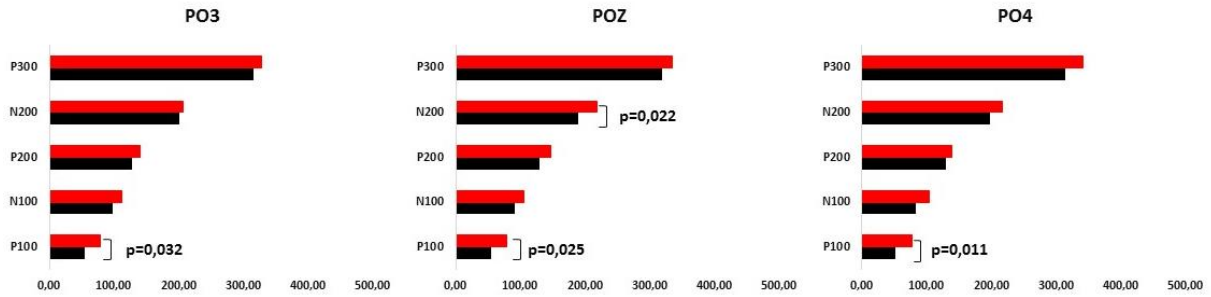
Tedavi öncesi Korse grubunda PO₄ elektrotunda, bas uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %1,52 büyük bulunurken; bas uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %36,45; bas uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %28,77; P200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %32,31 ve bas uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %5,44 küçük bulunmuştur. Korse grubunda tedavi öncesi PO₄ elektrotunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır (p>0,05). Tedavi öncesi PO₄ elektrotunda, bas uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeni latansı basma uyarılarına karşı oluşan latansa göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha yüksek bulunmuştur (p<0,05) (Tablo 4.70, Şekil 47, Şekil 48).

Tablo 4.70. Korse grubunda tedavi öncesi PO₄ elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Korse Grubu TÖ			Basma X±SS	Bas X±SS	P
PO ₄	P100	Latans (ms)	50,20±17,67	76,70±20,31	0,011*
		Genlik (μV)	2,02±3,06	1,28±2,34	0,721
	N100	Latans (ms)	82,90±20,56	103,40±25,58	0,051
		Genlik (μV)	-2,97±4,52	-2,11±1,82	0,959
	P200	Latans (ms)	129,40±26,15	139,30±30,92	0,203
		Genlik (μV)	3,98±4,07	2,70±2,04	0,333
	N200	Latans (ms)	196,80±33,64	217,00±24,04	0,509
		Genlik (μV)	-9,01±5,24	-8,52±3,43	0,575
	P300	Latans (ms)	313,20±17,11	341,10±36,62	0,066
		Genlik (μV)	9,39±4,66	9,54±4,70	0,386

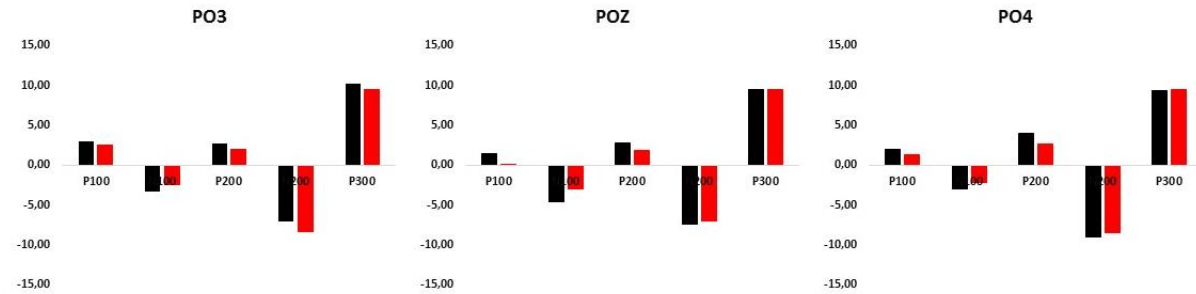
X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p < 0,05, ms: milisaniye, μV: mikrovolt.

Şekil 46. Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi uyarı bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama oluşum zamanı



* Bas uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir.

Şekil 47. Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi uyarı bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama genlik değerleri



* Bas uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir.

b) Tedavi Sonrası

Tedavi sonrası Korse grubunda PO₃ elektrotunda, bas uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %46,17; bas uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %31,48; bas uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %1,17 büyük bulunmuştur. Ayrıca bas uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %84,83 ve bas uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %2,23 küçük bulunmuştur. Korse grubunda tedavi sonrası PO₃ elektrotunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri ve latansları arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.71, Şekil 49, Şekil 50).

Tablo 4.71. Korse grubunda tedavi sonrası PO₃ elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Korse Grubu TS			Basma X±SS	Bas X±SS	P
PO ₃	P100	Latans (ms)	57,60±30,18	58,60±28,55	0,721
		Genlik (µV)	2,43±4,11	0,37±0,99	0,139
	N100	Latans (ms)	90,89±49,18	82,30±33,19	0,398
		Genlik (µV)	-2,88±3,52	-4,21±3,28	0,214
	P200	Latans (ms)	146,89±59,76	122,80±29,49	0,068
		Genlik (µV)	1,98±2,44	2,61±2,76	0,594
	N200	Latans (ms)	197,30±51,91	183,80±26,72	0,332
		Genlik (µV)	-8,12±4,61	-8,21±3,69	0,878
	P300	Latans (ms)	323,90±34,15	309,00±23,94	0,285
		Genlik (µV)	8,60±4,48	8,41±3,23	0,445

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, ms: milisaniye, µV: mikrovolt.

Tedavi sonrası Korse grubunda PO₂ elektrotunda, bas uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %71,35; bas uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %7,52; bas uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %31,04 büyük bulunmuştur. Ayrıca bas uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin

genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşenin genliğinden %72,13 ve bas uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşenin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşenin genliğinden %3,38 k bulunmuştur. Korse grubunda tedavi sonrası PO_Z elektrotunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır (p>0,05). Tedavi sonrası PO_Z elektrotunda, bas uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeni latansı basma uyarılarına karşı oluşan latansa göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha düşük bulunmuştur (p<0,05) (Tablo 4.72, şekil 49, şekil 50).

Tablo 4.72. Korse grubunda tedavi sonrası PO_Z elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Korse Grubu TS			Basma X±SS	Bas X±SS	P
PO _Z	P100	Latans (ms)	66,90±29,14	41,60±21,86	0,103
		Genlik (μV)	1,81±2,97	0,50±2,20	0,093
	N100	Latans (ms)	106,78±41,63	72,00±33,38	0,138
		Genlik (μV)	-2,48±3,00	-4,25±2,98	0,139
	P200	Latans (ms)	152,22±53,60	116,60±27,28	0,161
		Genlik (μV)	1,59±2,99	1,71±2,79	0,859
	N200	Latans (ms)	207,40±49,91	174,60±31,75	0,102
		Genlik (μV)	-5,20±4,33	-6,81±3,43	0,646
	P300	Latans (ms)	313,90±30,40	293,50±25,21	0,025*
		Genlik (μV)	8,67±3,27	8,38±3,25	0,646

X: Ortalama, SS: Standart sapma, T: Tedavi ncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, ms: milisaniye, μV: mikrovolt.

Tedavi sonrası Korse grubunda PO₄ elektrotunda, bas uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşenin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşenin genliğinden %67,21; bas uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşenin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşenin genliğinden %67,59; bas uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşenin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşenin genliğinden %17,01 büyük bulunmuştur. Ayrıca bas uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşenin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşenin genliğinden %51,73 ve bas uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşenin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşenin genliğinden %17,32 k bulunmuştur. Korse grubunda tedavi sonrası PO₄ elektrotunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır (p>0,05). Tedavi sonrası PO₄ elektrotunda, bas uyarılarına karşı oluşan P100 ve P300 yanıt bileşeni latansı

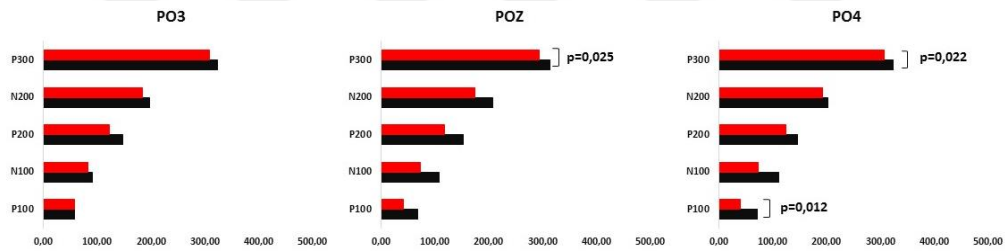
basma uyarısına karşı oluşan latansa göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha düşük bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.73, Şekil 49, Şekil 50).

Tablo 4.73. Korse grubunda tedavi sonrası PO₄ elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Korse Grubu TS			Basma X±SS	Bas X±SS	P
PO ₄	P100	Latans (ms)	71,40±29,20	38,80±36,43	0,012*
		Genlik (µV)	2,31±3,26	1,12±1,58	0,203
	N100	Latans (ms)	110,89±50,10	73,00±45,95	0,050
		Genlik (µV)	-2,30±2,67	-3,85±3,32	0,214
	P200	Latans (ms)	145,67±47,46	124,30±42,82	0,515
		Genlik (µV)	1,90±2,62	3,19±2,74	0,173
	N200	Latans (ms)	201,80±29,74	191,90±37,28	0,476
		Genlik (µV)	-7,23±4,67	-8,46±4,24	0,285
	P300	Latans (ms)	323,30±36,87	307,30±28,35	0,022*
		Genlik (µV)	8,64±5,12	7,14±4,56	0,114

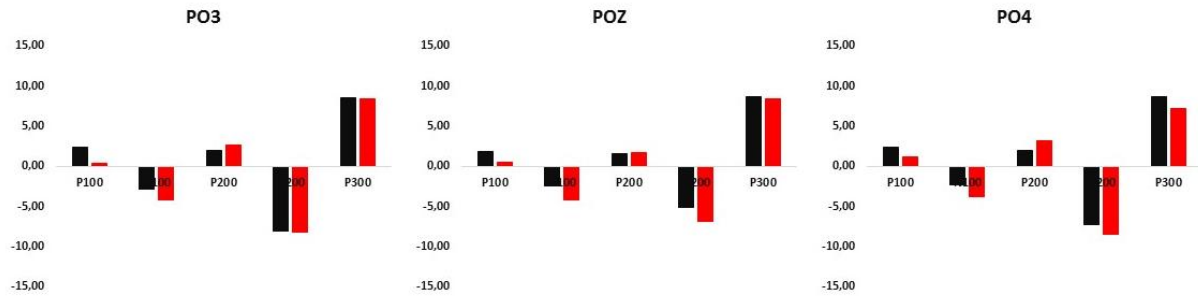
X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$, ms: milisaniye, µV: mikrovolt.

Şekil 48. Korse grubunda tedavi sonrası vertikal çizgi uyarı bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama oluşum zamanı



** Bas uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir

Şekil 49. Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi uyarı bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama genlik değerleri



** Bas uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir

c) Tedavi Öncesi-Tedavi Sonrası Değişim Miktarı

Korse grubunda PO₃, PO_z, PO₄ elektrotlarında bas ve basma uyarılarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genliklerinin tedavi öncesi değişim miktarı ve tedavi sonrası sonrası değişim miktarı arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.74).

Tablo 4.74. Korse grubunda PO₃, PO_z, PO₄ elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların değişim miktarlarının karşılaştırılması

Korse Grubu TÖ-TS		PO ₃		PO _z		PO ₄	
		Bas-Basma Değişim Miktarı	p	Bas-Basma Değişim Miktarı	p	Bas-Basma Değişim Miktarı	p
P100	TÖ	-0,50±1,97	0,241	-1,30±3,19	0,878	-0,74±4,05	0,445
	TS	-2,06±4,15		-1,30±2,71		-1,20±3,62	
N100	TÖ	0,76±7,10	0,508	1,58±6,45	0,333	0,85±5,95	0,333
	TS	-1,33±3,64		-1,77±3,93		-1,55±4,23	
P200	TÖ	-0,65±3,53	0,333	-0,85±4,13	0,575	-1,29±3,31	0,074
	TS	0,62±3,48		0,12±4,39		1,29±2,76	
N200	TÖ	-1,26±4,39	0,445	-0,42±2,95	0,575	0,49±2,89	0,139
	TS	-0,10±3,44		-1,61±4,81		-1,23±3,92	
P300	TÖ	-0,75±2,92	0,203	0,01±3,82	0,959	0,14±4,50	0,386
	TS	-0,19±3,16		-0,29±2,09		-1,50±2,87	

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, ms: milisaniye, μ V: mikrovolt.

d) Tedavinin Beyin Yanıtları Üzerine Etkisi

Korse grubunda PO₃ elektrotunda basma uyarılarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinde verilen yanıt genliklerinde tedavi ile istatistiksel açıdan anlamlı bir değişim elde edilmemiştir (p>0,05). Korse tedavisi sonucunda PO₃ elektrotunda bas uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğu saptanırken (p<0,05), diğer bileşenlerin genliklerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir (p>0,05) (Tablo 4.75).

Tablo 4.75. Korse grubunda PO₃ elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması

Korse Grubu TÖ-TS			TÖ X±SS	TS X±SS	P
PO ₃	P100	Bas	2,48±2,60	0,37±0,99	0,047*
		Basma	2,98±3,26	2,43±4,11	0,878
	N100	Bas	-2,48±3,34	-4,21±3,28	0,169
		Basma	-3,24±4,28	-2,88±3,52	0,859
	P200	Bas	2,06±3,82	2,61±2,76	0,475
		Basma	2,71±4,96	1,98±2,44	0,678
	N200	Bas	-8,35±3,94	-8,21±3,69	0,721
		Basma	-7,09±6,37	-8,12±4,61	0,575
	P300	Bas	9,44±3,57	8,41±3,23	0,241
		Basma	10,19±4,13	8,60±4,48	0,285

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p < 0,05.

Korse grubunda PO₃ elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinde bas uyarısına ve basma uyarısına verilen yanıt genliklerinde tedavi ile istatistiksel açıdan anlamlı bir değişime rastlanmamaktadır (p>0,05) (Tablo 4.76).

Tablo 4.76. Korse grubunda PO₃ elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması

Korse Grubu TÖ-TS			TÖ X±SS	TS X±SS	P
PO ₃	P100	Bas	0,17±2,23	0,50±2,20	0,646
		Basma	1,46±3,09	1,81±2,97	0,575
	N100	Bas	-2,96±2,90	-4,25±2,98	0,508
		Basma	-4,53±4,23	-2,48±3,00	0,260
	P200	Bas	1,91±4,15	1,71±2,79	0,878
		Basma	2,75±4,42	1,59±2,99	0,173
	N200	Bas	-7,00±4,79	-6,81±3,43	0,721
		Basma	-7,42±3,47	-5,20±4,33	0,139
	P300	Bas	9,57±3,95	8,38±3,25	0,508
		Basma	9,55±3,82	8,67±3,27	0,139

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p < 0,05.

Korse grubunda PO₄ elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinde bas uyarısına ve basma uyarısına verilen yanıt genliklerinde tedavi ile istatistiksel açıdan anlamlı bir değişime rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.77).

Tablo 4.77. Korse grubunda PO₄ elektrotunda bas ve basma uyarılarına karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması

Korse Grubu TÖ-TS			TÖ X±SS	TS X±SS	P
PO ₄	P100	Bas	1,28±2,34	1,12±1,58	0,878
		Basma	2,02±3,06	2,31±3,26	0,721
	N100	Bas	-2,11±1,82	-3,85±3,32	0,241
		Basma	-2,97±4,52	-2,30±2,67	0,594
	P200	Bas	2,70±2,04	3,19±2,74	0,386
		Basma	3,98±4,07	1,90±2,62	0,214
	N200	Bas	-8,52±3,43	-8,46±4,24	0,799
		Basma	-9,01±5,24	-7,23±4,67	0,445
	P300	Bas	9,54±4,70	7,14±4,56	0,169
		Basma	9,39±4,66	8,64±5,12	0,386

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05.

ii. Kontrol Grubu

Kontrol grubunda PO₃ elektrotunda, bas uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %5,06; bas uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %22,63; bas uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %5,39; bas uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %15,96 ve bas uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %2,04 küçük bulunmuştur. Kontrol grubunda PO₃ elektrotunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.78, şekil 51, şekil 52).

Tablo 4.78. Kontrol grubunda tedavi ncesi PO₃ elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Kontrol Grubu			Basma X±SS	Bas X±SS	P
PO ₃	P100	Latans (ms)	64,67±25,96	62,78±28,74	0,779
		Genlik (µV)	1,13±3,35	1,07±2,78	0,594
	N100	Latans (ms)	94,67±34,26	91,56±25,88	0,594
		Genlik (µV)	-3,69±2,42	-2,86±3,27	0,594
	P200	Latans (ms)	145,78±32,22	142,56±28,39	0,484
		Genlik (µV)	3,57±2,85	3,38±4,38	0,594
	N200	Latans (ms)	196,44±31,50	204,33±28,77	0,372
		Genlik (µV)	-6,25±4,60	-5,25±4,20	0,374
	P300	Latans (ms)	367,89±45,26	375,22±57,54	0,515
		Genlik (µV)	10,52±2,97	10,30±3,58	0,678

X: Ortalama, SS: Standart sapma, T: Tedavi ncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, ms: milisaniye,

µV: mikrovolt.

Kontrol grubunda PO_z elektrotunda, bas uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %134,24; bas uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %3,26; bas uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %15,15 büyük bulunmuştur. Bas uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyarılarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %44,20 ve bas

uyaranlarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyaranlarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %45,66 küçük bulunmuştur. Kontrol grubunda PO_Z elektrotunda, bas ve basma uyaranlarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.79, Şekil 51, Şekil 52).

Tablo 4.79. Kontrol grubunda tedavi öncesi PO_Z elektrotunda bas-basma uyaranlarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Kontrol Grubu			Basma X±SS	Bas X±SS	P
PO _Z	P100	Latans (ms)	64,33±25,58	70,00±25,92	0,594
		Genlik (µV)	0,49±2,61	1,16±2,39	0,314
	N100	Latans (ms)	96,11±29,86	101,33±24,09	0,635
		Genlik (µV)	-4,04±1,74	-2,25±2,81	0,214
	P200	Latans (ms)	158,33±32,24	149,00±23,05	0,342
		Genlik (µV)	3,59±2,24	3,71±3,51	0,441
	N200	Latans (ms)	215,89±41,00	220,33±24,26	0,594
		Genlik (µV)	-4,99±3,36	-2,71±4,10	0,066
	P300	Latans (ms)	369,22±37,58	379,11±32,18	0,374
		Genlik (µV)	9,96±2,67	11,47±5,44	0,678

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$, ms: milisaniye, µV: mikrovolt.

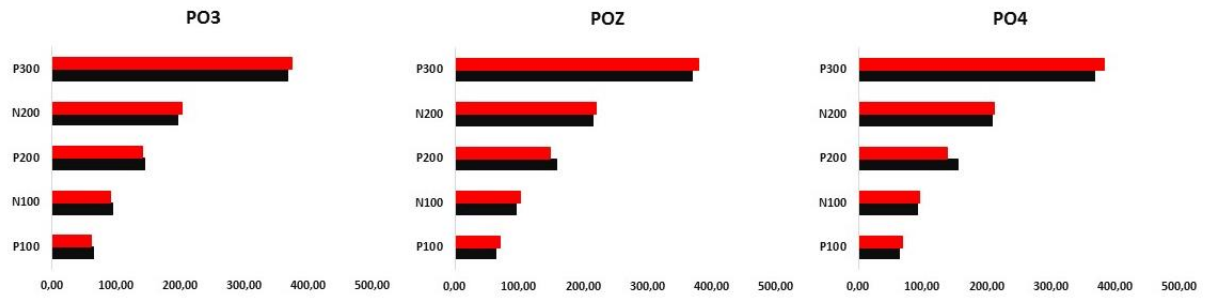
Kontrol grubunda PO₄ elektrotunda, bas uyaranlarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyaranlarına karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %9,59; bas uyaranlarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, basma uyaranlarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %12,33; bas uyaranlarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyaranlarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %7,32; bas uyaranlarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, basma uyaranlarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %21,32 ve bas uyaranlarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, basma uyaranlarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %9,17 küçük bulunmuştur. Kontrol grubunda PO₄ elektrotunda, bas ve basma uyaranlarına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.80, Şekil 51, Şekil 52).

Tablo 4.80. Kontrol grubunda tedavi öncesi PO₄ elektrotunda bas-basma uyarılarına karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Kontrol Grubu			Basma X±SS	Bas X±SS	P
PO ₄	P100	Latans (ms)	64,11±25,41	68,67±26,08	0,635
		Genlik (μV)	1,05±4,00	0,95±3,56	0,953
	N100	Latans (ms)	92,33±32,50	95,67±23,35	0,635
		Genlik (μV)	-3,60±2,39	-3,16±3,03	0,767
	P200	Latans (ms)	154,78±29,21	139,11±18,89	0,441
		Genlik (μV)	3,22±2,47	2,98±3,27	0,859
	N200	Latans (ms)	209,11±28,06	211,44±25,59	0,722
		Genlik (μV)	-7,08±3,68	-5,57±2,59	0,110
	P300	Latans (ms)	368,67±37,75	384,11±29,39	0,260
		Genlik (μV)	10,75±3,61	9,76±2,79	0,260

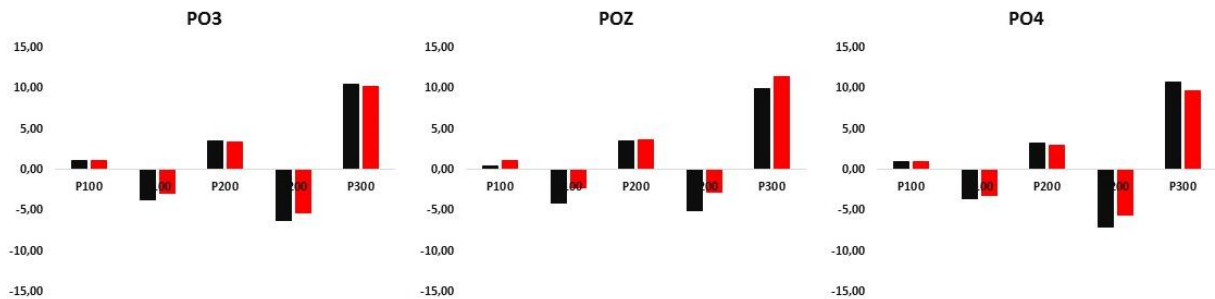
X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p < 0,05, ms: milisaniye, μV: mikrovolt.

Şekil 50. Kontrol grubunda vertikal çizgi uyarını bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama oluşum zamanı



** Bas uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir.

Şekil 51. Kontrol grubunda vertikal çizgi uyarını bas-basma oturumunda, bas ve basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenlerin ortalama genlik değerleri



** Bas uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, basma uyarılarına karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir.

4.3.6.2. Tedavi Öncesi ve Sonrası Vertikal Çizgi Olay İlişkili Potansiyel Oturumu ile İlgili Bulguların Gruplar İçi Karşılaştırmaları

Çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda basma hareketinin getirdiği motor gürültüyü elemine etmek için bireylerden vertikal gördükleri çizginin kaç tane olduğunu içinden sayması istemiştir. Hedef uyaranlar bireyin vertikalı, hedef olmayan uyaranlar ise bireyin vertikalinde olmayan uyaranlar olarak belirtilmekte ve bu uyaranlara verilen yanıtlar analiz edilmektedir.

i. Schroth-Korse Grubu

a) Tedavi Öncesi

Tedavi öncesi Schroth-Korse grubunda PO₃ elektrotunda, hedef uyaranlarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %368,22; hedef uyaranlarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %5,06 büyük bulunmuştur. P100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %114,65; hedef uyaranlarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %13,26 ve hedef uyaranlarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %29,65 küçük bulunmuştur. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi PO₃ elektrotunda, hedef uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinin hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğine göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha az olduğu saptanmıştır ($p < 0,05$). Tedavi öncesi PO₃ elektrotunda, hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği dışında diğer yanıt bileşenlerinin genliği ve latansında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 4.81, Şekil 53, Şekil 54).

Tablo 4.81. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi PO₃ elektrotunda hedef-hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Korse Grubu TÖ			Hedef Olmayan X±SS	Hedef X±SS	P
PO ₃	P100	Latans (ms)	59,11±18,84	55,00±22,26	0,314
		Genlik (μV)	2,45±2,93	-0,36±3,78	0,374
	N100	Latans (ms)	84,44±25,02	83,67±22,79	0,374
		Genlik (μV)	-0,84±2,98	-3,95±3,46	0,066
	P200	Latans (ms)	130,67±21,14	139,78±37,79	0,906
		Genlik (μV)	4,09±3,58	3,55±3,77	0,594
	N200	Latans (ms)	199,89±20,05	209,00±25,65	0,594
		Genlik (μV)	-7,82±4,16	-8,22±5,38	0,594
	P300	Latans (ms)	338,56±31,62	351,00±30,97	0,123
		Genlik (μV)	12,94±3,64	9,10±5,46	0,011*

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, ms: milisaniye, μV: mikrovolt.

Tedavi öncesi Schroth-Korse grubunda PO₃ elektrotunda, hedef uyaranlarına karşı oluşan karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %184,90; bas uyaranlarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %27,61 büyük bulunmuştur. P100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %113,58; hedef uyaranlarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %51,07 ve hedef uyaranlarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %23,25 küçük bulunmuştur. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi PO₃ elektrotunda, hedef uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinin hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğine göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha az olduğu gözlenmiştir (p<0,05). Tedavi öncesi PO₃ elektrotunda, hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği dışında diğer yanıt bileşenlerinin genliği ve latansında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.82, Şekil 53, Şekil 54).

Tablo 4.82. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi PO_Z elektrotunda hedef-hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Korse Grubu TÖ			Hedef Olmayan X±SS	Hedef X±SS	P
PO _Z	P100	Latans (ms)	61,56±23,47	56,56±22,10	0,477
		Genlik (μV)	2,46±2,79	-0,33±3,65	0,260
	N100	Latans (ms)	95,56±36,04	85,56±24,88	0,441
		Genlik (μV)	-1,65±2,02	-4,71±3,14	0,086
	P200	Latans (ms)	146,22±24,41	139,75±38,60	0,263
		Genlik (μV)	3,62±4,21	1,77±2,76	0,123
	N200	Latans (ms)	206,56±21,85	208,56±24,69	0,259
		Genlik (μV)	-5,78±3,81	-7,38±4,10	0,173
	P300	Latans (ms)	336,33±34,77	358,11±32,57	0,139
		Genlik (μV)	11,45±3,02	8,79±4,76	0,011*

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p < 0,05,

**: p < 0,01, ms: milisaniye, μV: mikrovolt.

Tedavi öncesi Schroth-Korse grubunda PO₄ elektrotunda, hedef uyaranlarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %121,90 büyük bulunurken, P100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %52,42; hedef uyaranlarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %27,07; hedef uyaranlarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %10,85 ve hedef uyaranlarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %27,27 küçük bulunmuştur. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi PO₄ elektrotunda, hedef uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinin hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğine göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha az olduğu gözlenmiştir (p<0,05). Tedavi öncesi PO₄ elektrotunda, hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği dışında diğer yanıt bileşenlerinin genliği ve latansında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.83, Şekil 53, Şekil 54).

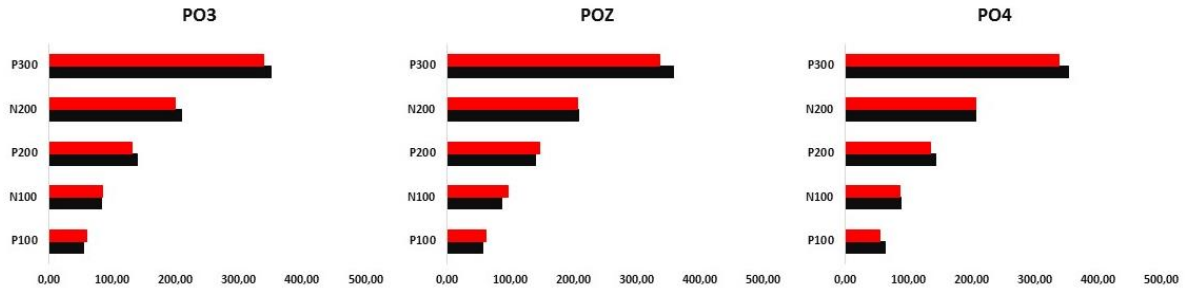
Tablo 4.83. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi PO₄ elektrotunda hedef-hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Korse Grubu TÖ			Hedef Olmayan X±SS	Hedef X±SS	P
PO ₄	P100	Latans (ms)	55,11±18,21	62,33±19,65	0,374
		Genlik (μV)	2,06±2,52	0,98±3,51	0,859
	N100	Latans (ms)	86,78±22,43	87,44±28,35	0,906
		Genlik (μV)	-1,26±1,89	-2,80±2,83	0,260
	P200	Latans (ms)	134,11±13,37	142,50±38,85	0,866
		Genlik (μV)	4,40±3,81	3,21±2,89	0,263
	N200	Latans (ms)	206,22±14,96	205,44±24,82	0,214
		Genlik (μV)	-9,82±4,98	-8,76±3,99	0,374
	P300	Latans (ms)	338,00±35,56	352,00±31,00	0,172
		Genlik (μV)	10,44±4,20	7,60±4,86	0,008**

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, ms: milisaniye,

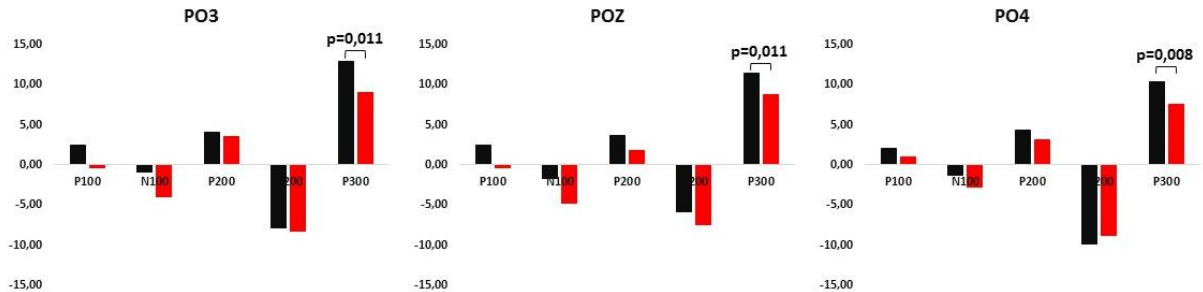
μV: mikrovolt.

Şekil 52. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda çizgi öncesi hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenlerin oluşum zamanı



* Hedef uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir.

Şekil 53. Schroth-Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda tedavi öncesi hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenlerinin genlik değerleri



* Hedef uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir.

b) Tedavi Sonrası

Tedavi sonrası Schroth-Korse grubunda PO₃ elektrotunda, P100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %13,47; hedef uyaranlarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %70,70; hedef uyaranlarına karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %4,18; hedef uyaranlarına karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %35,81 ve hedef uyaranlarına karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %1,56 küçük bulunmuştur. Schroth-Korse grubunda Tedavi sonrası PO₃ elektrotunda, hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri ve latansları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki farka rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.84, Şekil 55, Şekil 56).

Tablo 4.84. Schroth-Korse grubunda tedavi sonrası PO₃ elektrotunda hedef-hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Korse Grubu TS			Hedef Olmayan X±SS	Hedef X±SS	P
PO ₃	P100	Latans (ms)	61,80±23,45	56,00±21,52	0,906
		Genlik (µV)	2,13±1,82	1,84±2,86	0,515
	N100	Latans (ms)	94,30±22,96	78,30±37,04	0,241
		Genlik (µV)	-2,36±2,28	-0,69±2,54	0,285
	P200	Latans (ms)	144,90±17,78	149,60±33,45	0,959
		Genlik (µV)	6,27±5,87	6,00±4,84	0,878
	N200	Latans (ms)	204,20±22,09	205,80±19,52	0,959
		Genlik (µV)	-7,52±7,00	-4,83±5,98	0,333
	P300	Latans (ms)	335,90±40,42	321,50±40,86	0,475
		Genlik (µV)	10,33±3,81	10,17±4,24	0,445

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, ms: milisaniye, µV: mikrovolt.

Tedavi sonrası Schroth-Korse grubunda PO₂ elektrotunda, hedef uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %16,62 büyük bulunurken, hedef uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %18,28; hedef uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %60,43; hedef uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden

%35,36 ve hedef uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %4,06 küçük bulunmuştur. Schroth-Korse grubunda Tedavi sonrası PO_Z elektrotunda, hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri ve latansları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki farka rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.85, Şekil 55, Şekil 56).

Tablo 4.85. Schroth-Korse grubunda tedavi sonrası PO_Z elektrotunda hedef-hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Korse Grubu TS			Hedef Olmayan X±SS	Hedef X±SS	P
PO _Z	P100	Latans (ms)	58,20±26,41	57,00±14,70	0,959
		Genlik (µV)	2,33±1,90	1,90±2,39	0,575
	N100	Latans (ms)	95,10±24,93	83,50±23,38	0,241
		Genlik (µV)	-2,58±2,54	-1,02±2,12	0,114
	P200	Latans (ms)	152,00±16,88	156,80±32,90	0,838
		Genlik (µV)	4,67±4,04	5,44±2,95	0,386
	N200	Latans (ms)	215,40±16,19	214,10±26,76	0,474
		Genlik (µV)	-6,32±5,11	-4,09±4,76	0,139
	P300	Latans (ms)	338,10±29,44	320,70±40,08	0,203
		Genlik (µV)	9,56±3,47	9,17±4,49	0,799

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, ms: milisaniye,

µV: mikrovolt.

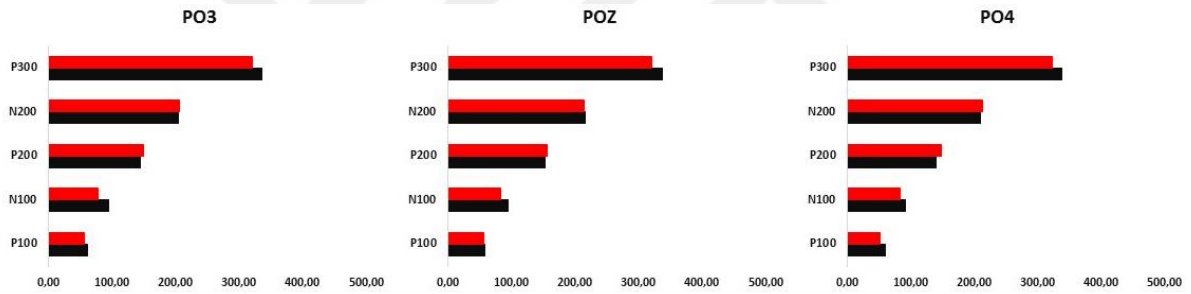
Tedavi sonrası Schroth-Korse grubunda PO₄ elektrotunda, hedef uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %10,27 büyük bulunurken, hedef uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %14,30; hedef uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %21,69; hedef uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %24,94 ve hedef uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %22,39 küçük bulunmuştur. Schroth-Korse grubunda Tedavi sonrası PO₄ elektrotunda, hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri ve latansları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki farka rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.86, Şekil 55, Şekil 56).

Tablo 4.86. Schroth-Korse grubunda tedavi sonrası PO₄ elektrotunda hedef-hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Korse Grubu TS			Hedef Olmayan X±SS	Hedef X±SS	P
PO ₄	P100	Latans (ms)	60,00±27,32	51,20±17,81	0,575
		Genlik (μV)	2,47±3,75	2,12±3,24	0,799
	N100	Latans (ms)	91,10±30,51	83,00±29,58	0,386
		Genlik (μV)	-1,40±3,67	-1,10±2,63	0,799
	P200	Latans (ms)	138,90±19,93	148,50±33,86	0,260
		Genlik (μV)	5,30±3,73	5,85±4,32	0,575
	N200	Latans (ms)	210,10±21,24	212,90±24,83	0,499
		Genlik (μV)	-8,35±5,14	-6,27±5,07	0,241
	P300	Latans (ms)	337,80±29,76	322,50±41,07	0,386
		Genlik (μV)	10,92±4,82	8,48±3,48	0,139

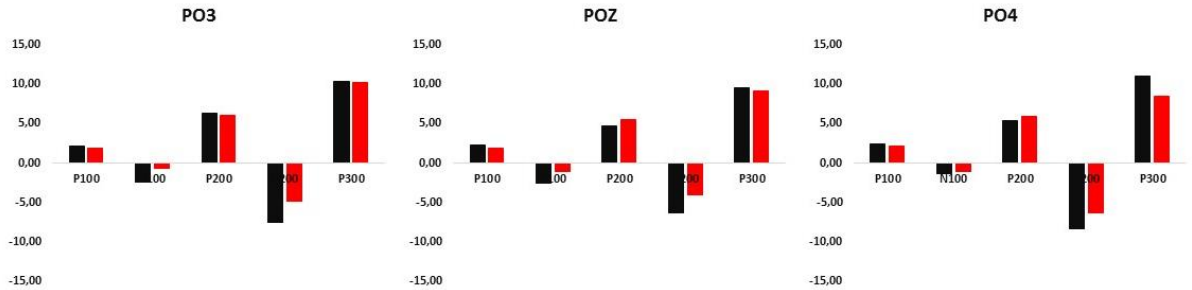
X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, ms: milisaniye, μV: mikrovolt.

Şekil 54. Schroth-Korse grubunda tedavi sonrası vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda çizgi öncesi hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenlerin oluşum zamanı



* Hedef uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir..

Şekil 55. Schroth-Korse grubunda tedavi sonrası vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda tedavi öncesi hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenlerinin genlik değerleri



* Hedef uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir.

c) Tedavi Öncesi-Tedavi Sonrası Değişim Miktarı

Schroth-Korse grubunda tedavi ile PO₃ elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyarılara karşı oluşan N100 ve P300 yanıt bileşenlerinin genliklerinin değişim miktarlarında istatistiksel açıdan anlamlı bir azalmaya, PO_z elektrotunda ise N200 bileşeninde değişim miktarında artışa rastlanmıştır (p<0,05) (Tablo 4.87).

Tablo 4.87. Schroth-Korse grubunda PO₃, PO_z, PO₄ elektrotunda hedef-hedef olmayan uyarılara karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların değişim miktarlarının karşılaştırılması

Schroth-Korse Grubu TÖ-TS		PO ₃		PO _z		PO ₄	
		Bas-Basma Değişim Miktarı	p	Bas-Basma Değişim Miktarı	p	Bas-Basma Değişim Miktarı	p
P100	TÖ	-2,81±5,35	0,515	-2,80±5,06	0,515	-1,08±4,36	0,953
	TS	-0,29±3,25		-0,43±2,36		-0,35±4,05	
N100	TÖ	-3,11±4,21	0,021*	-3,06±4,26	0,139	-1,54±3,88	0,515
	TS	1,67±3,21		1,56±3,08		0,30±3,41	
P200	TÖ	-0,54±2,42	0,515	-1,85±3,61	0,110	-1,19±2,96	0,214
	TS	-0,26±5,36		0,78±3,46		0,54±2,51	
N200	TÖ	-0,40±4,61	0,441	-1,60±3,87	0,021*	1,07±3,38	0,214
	TS	2,69±6,25		2,24±4,76		2,08±5,26	
P300	TÖ	-3,84±2,95	0,038*	-2,66±2,94	0,260	-2,85±2,84	0,953
	TS	-0,16±4,13		-0,39±3,49		-2,45±4,39	

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05.

d) Tedavinin Beyin Yanıtları Üzerine Etkisi

Schroth-Korse grubunda PO₃ elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyarılara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genliklerinde tedavi ile istatistiksel açıdan anlamlı bir değişim elde edilmemiştir (p>0,05) (Tablo 4.88).

Tablo 4.88. Schroth-Korse grubunda PO₃ elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Korse Grubu TÖ-TS			TÖ X±SS	TS X±SS	P
PO ₃	P100	Hedef	-0,36±3,78	1,51±2,86	0,575
		Hedef Olmayan	2,45±2,93	2,03±1,91	0,594
	N100	Hedef	-3,95±3,46	-1,14±2,24	0,110
		Hedef Olmayan	-0,84±2,98	-2,67±2,18	0,173
	P200	Hedef	3,55±3,77	5,71±5,04	0,441
		Hedef Olmayan	4,09±3,58	5,14±4,94	0,515
	N200	Hedef	-8,22±5,38	-5,23±6,19	0,214
		Hedef Olmayan	-7,82±4,16	-7,67±7,41	0,678
	P300	Hedef	9,10±5,46	10,06±4,48	0,594
		Hedef Olmayan	12,94±3,64	10,06±3,94	0,110

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05

Schroth-Korse grubunda PO₃ elektrotunda hedef uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinde tedavi ile istatistiksel açıdan anlamlı bir azalma (p<0,05), P200 yanıt bileşeninin genliğinde tedavi ile istatistiksel açıdan anlamlı bir artış elde edilmemiştir (p<0,05). Tedavi sonucunda hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinde ise istatistiksel açıdan anlamlı bir azalma görülmüştür (p<0,05) (Tablo 4.89).

Tablo 4.89. Schroth-Korse grubunda PO₃ elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Korse Grubu TÖ-TS			TÖ X±SS	TS X±SS	P
PO ₃	P100	Hedef	-0,33±3,65	1,75±2,49	0,214
		Hedef Olmayan	2,46±2,79	2,42±1,99	0,953
	N100	Hedef	-4,71±3,14	-1,04±2,25	0,038*
		Hedef Olmayan	-1,65±2,02	-2,91±2,46	0,515
	P200	Hedef	1,77±2,76	5,23±3,05	0,036*
		Hedef Olmayan	3,62±4,21	4,02±3,70	0,953
	N200	Hedef	-7,38±4,10	-4,50±4,86	0,173
		Hedef Olmayan	-5,78±3,81	-6,21±5,40	0,767
	P300	Hedef	8,79±4,76	8,95±4,70	0,953
		Hedef Olmayan	11,45±3,02	9,16±3,42	0,038*

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05

Schroth-Korse grubunda PO₄ elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genliklerinde tedavi ile istatistiksel açıdan anlamlı bir değişim elde edilmemiştir (p>0,05) (Tablo 4.90).

Tablo 4.90. Schroth-Korse grubunda PO₄ elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Korse Grubu TÖ-TS			TÖ X±SS	TS X±SS	P
PO ₄	P100	Hedef	0,98±3,51	1,64±3,04	0,953
		Hedef Olmayan	2,06±2,52	2,07±3,75	0,859
	N100	Hedef	-2,80±2,83	-1,50±2,44	0,374
		Hedef Olmayan	-1,26±1,89	-2,15±2,97	0,594
	P200	Hedef	3,21±2,89	5,83±4,58	0,575
		Hedef Olmayan	4,40±3,81	4,80±3,58	0,953
	N200	Hedef	-8,76±3,99	-6,46±5,34	0,260
		Hedef Olmayan	-9,82±4,98	-8,44±5,45	0,214
	P300	Hedef	7,60±4,86	8,48±3,70	0,441
		Hedef Olmayan	10,44±4,20	10,35±4,74	0,767

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05

ii. Schroth-Denge-Korse Grubu

a) Tedavi Öncesi

Tedavi öncesi Schroth-Denge-Korse grubunda PO₃ elektrotunda, hedef uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %15,09; hedef uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %24,87 büyük bulunmuştur. Hedef uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %45,94; hedef uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %14,15 ve hedef uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %7,14 küçük bulunmuştur. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi PO₃ elektrotunda, hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri ve latansları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.91, Şekil 57, Şekil 58).

Tablo 4.91. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi PO₃ elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Denge-Korse Grubu TÖ			Hedef Olmayan X±SS	Hedef X±SS	P
PO ₃	P100	Latans (ms)	57,10±34,05	76,00±18,90	0,093
		Genlik (μV)	1,60±2,44	0,86±2,23	0,333
	N100	Latans (ms)	91,30±35,26	106,50±23,56	0,169
		Genlik (μV)	-4,41±2,33	-3,79±2,55	0,285
	P200	Latans (ms)	154,10±31,50	156,10±26,37	0,759
		Genlik (μV)	4,03±2,89	4,64±3,73	0,285
	N200	Latans (ms)	210,20±20,34	224,30±21,47	0,086
		Genlik (μV)	-6,24±4,37	-7,79±3,45	0,333
	P300	Latans (ms)	303,30±41,55	313,10±46,64	0,445
		Genlik (μV)	7,46±3,63	6,93±3,80	0,799

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, ms: milisaniye, μV: mikrovolt.

Tedavi öncesi Schroth-Denge-Korse grubunda PO_Z elektrotunda, hedef uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %6,00; hedef uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %35,58 ve hedef uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %8,73 büyük bulunmuştur. Hedef uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %33,47; hedef uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %2,25 küçük bulunmuştur. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi PO_Z elektrotunda, hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri ve latansları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.92, Şekil 57, Şekil 58).

Tablo 4.92. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi PO_z elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Denge-Korse Grubu TÖ			Hedef Olmayan X±SS	Hedef X±SS	P
PO _z	P100	Latans (ms)	65,10±29,44	69,10±26,31	0,760
		Genlik (μV)	1,27±3,17	0,85±1,73	0,721
	N100	Latans (ms)	104,70±29,71	108,20±22,78	0,799
		Genlik (μV)	-4,70±2,58	-4,59±2,79	0,799
	P200	Latans (ms)	157,50±28,94	157,90±24,18	0,514
		Genlik (μV)	3,08±3,09	3,27±3,40	0,333
	N200	Latans (ms)	221,40±26,56	232,40±28,87	0,153
		Genlik (μV)	-4,99±3,60	-6,76±3,58	0,203
	P300	Latans (ms)	311,80±40,25	335,80±64,05	0,285
		Genlik (μV)	5,77±3,90	6,27±3,95	0,878

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, ms: milisaniye, μV: mikrovolt.

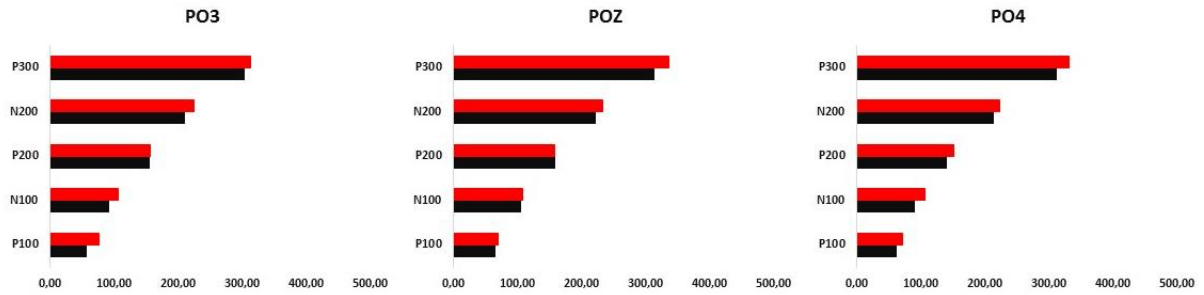
Tedavi öncesi Schroth-Denge-Korse grubunda PO₄ elektrotunda, hedef uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %26,02; hedef uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %1,86 büyük bulunmuştur. Hedef uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %38,86; hedef uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %16,78 ve hedef uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %1,39 küçük bulunmuştur. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi PO₄ elektrotunda, hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri ve latansları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.93, Şekil 57, Şekil 58).

Tablo 4.93. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi PO₄ elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Denge-Korse Grubu TÖ			Hedef Olmayan X±SS	Hedef X±SS	P
PO ₄	P100	Latans (ms)	61,90±25,77	71,10±23,42	0,314
		Genlik (μV)	1,99±2,01	1,21±1,68	0,074
	N100	Latans (ms)	89,80±22,07	106,30±25,82	0,092
		Genlik (μV)	-2,35±3,34	-2,96±2,44	0,508
	P200	Latans (ms)	139,40±21,52	150,90±21,36	0,540
		Genlik (μV)	4,08±3,56	3,39±3,67	0,575
	N200	Latans (ms)	213,20±21,55	222,60±19,24	0,102
		Genlik (μV)	-6,07±2,79	-6,18±2,91	0,878
	P300	Latans (ms)	310,30±32,27	331,70±52,44	0,203
		Genlik (μV)	6,76±4,46	6,67±4,03	0,721

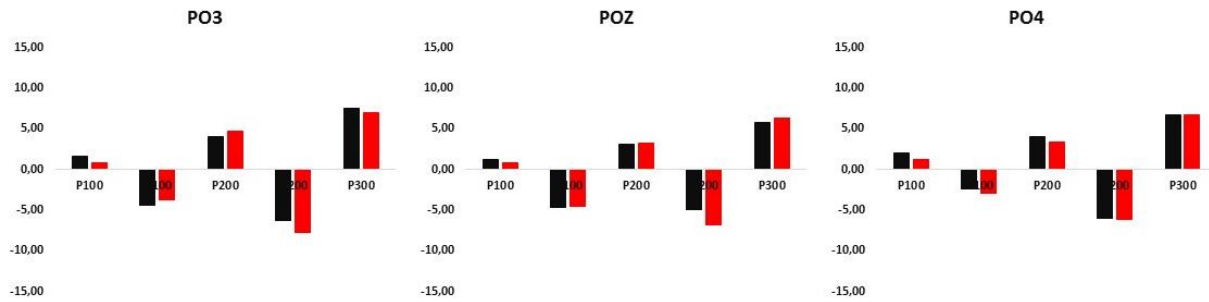
X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, ms: milisaniye, μV: mikrovolt.

Şekil 56. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda çizgi öncesi hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenlerin oluşum zamanı



** Hedef uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir.

Şekil 57. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda tedavi öncesi hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenlerinin genlik değerleri



** Hedef uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir.

b) Tedavi Sonrası

Tedavi sonrası Schroth-Denge-Korse grubunda PO₃ elektrotunda, hedef uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %13,31 büyük bulunurken; hedef uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %38,79; hedef uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %30,87; hedef uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %21,80 ve hedef uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %23,23 küçük bulunmuştur. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi sonrası PO₃ elektrotunda, hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri ve latansları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.94, Şekil 59, Şekil 60).

Tablo 4.94. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi sonrası PO₃ elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Denge-Korse Grubu TS			Hedef Olmayan X±SS	Hedef X±SS	P
PO ₃	P100	Latans (ms)	41,50±32,86	54,70±24,31	0,214
		Genlik (µV)	1,97±2,93	1,21±1,80	0,386
	N100	Latans (ms)	76,20±32,63	101,20±42,20	0,139
		Genlik (µV)	-3,54±1,50	-4,01±4,58	0,799
	P200	Latans (ms)	149,10±39,63	159,40±55,56	0,767
		Genlik (µV)	4,52±2,97	3,13±3,94	0,721
	N200	Latans (ms)	231,40±35,19	236,30±35,98	0,475
		Genlik (µV)	-7,71±5,44	-6,03±2,82	0,241
	P300	Latans (ms)	338,70±24,44	339,10±34,23	0,610
		Genlik (µV)	8,01±4,48	6,15±4,23	0,074

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$,

ms: milisaniye, µV: mikrovolt.

Tedavi sonrası Schroth-Denge-Korse grubunda PO_Z elektrotunda, hedef uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %2,45 büyük bulunurken; hedef uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %39,64; hedef uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %0,59; hedef uyaranlara

karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %18,44 ve hedef uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %14,28 küçük bulunmuştur. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi sonrası PO_Z elektrotunda, hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri ve latansları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.95, Şekil 59, Şekil 60).

Tablo 4.95. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi sonrası PO_Z elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Denge-Korse Grubu TS			Hedef Olmayan X±SS	Hedef X±SS	P
PO _Z	P100	Latans (ms)	42,80±32,49	63,30±21,97	0,068
		Genlik (µV)	1,48±2,89	0,90±1,66	0,508
	N100	Latans (ms)	84,10±40,98	100,90±35,55	0,153
		Genlik (µV)	-3,81±2,40	-3,79±4,02	0,878
	P200	Latans (ms)	151,90±38,15	169,30±50,60	0,515
		Genlik (µV)	2,85±3,22	2,32±3,19	0,878
	N200	Latans (ms)	220,90±36,89	242,70±36,07	0,286
		Genlik (µV)	-5,52±4,49	-5,66±2,66	0,721
	P300	Latans (ms)	336,40±20,00	356,80±37,96	0,074
		Genlik (µV)	6,33±3,47	5,42±4,21	0,333

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05,

ms: milisaniye, µV: mikrovolt.

Tedavi sonrası Schroth-Denge-Korse grubunda PO₄ elektrotunda, hedef uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %58,08; hedef uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %2,92 büyük bulunmuştur. Ayrıca hedef uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %8,45; hedef uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %27,46 ve hedef uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %25,23 küçük bulunmuştur. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi sonrası PO₄ elektrotunda, hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır (p>0,05). Tedavi sonrası PO₄ elektrotunda, hedef uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeni latansının hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan

N200 yanıt bileşeni latansına göre istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha büyük olduğu gözlenmiştir ($p < 0,05$) ve uyarana karşı oluşan diğer yanıt bileşenlerinin latansları arasında bir farka rastlanmamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 4.96, Şekil 59, Şekil 60).

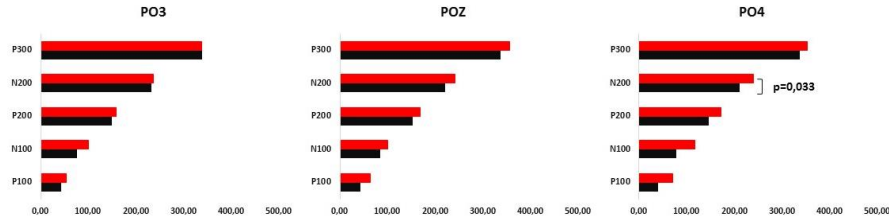
Tablo 4.96. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi sonrası PO₄ elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyarılara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Denge-Korse Grubu TS			Hedef Olmayan X±SS	Hedef X±SS	P
PO ₄	P100	Latans (ms)	38,60±29,18	70,30±30,56	0,050
		Genlik (µV)	1,55±2,54	2,45±2,23	0,333
	N100	Latans (ms)	77,50±40,07	116,70±36,19	0,053
		Genlik (µV)	-4,50±2,43	-4,12±4,64	0,508
	P200	Latans (ms)	146,30±38,51	172,90±50,72	0,169
		Genlik (µV)	3,49±2,80	2,54±3,55	0,508
	N200	Latans (ms)	211,20±31,29	240,50±36,15	0,033*
		Genlik (µV)	-6,57±3,91	-6,76±1,60	0,878
	P300	Latans (ms)	337,10±26,93	353,50±29,05	0,083
		Genlik (µV)	7,08±3,24	5,29±3,28	0,169

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$,

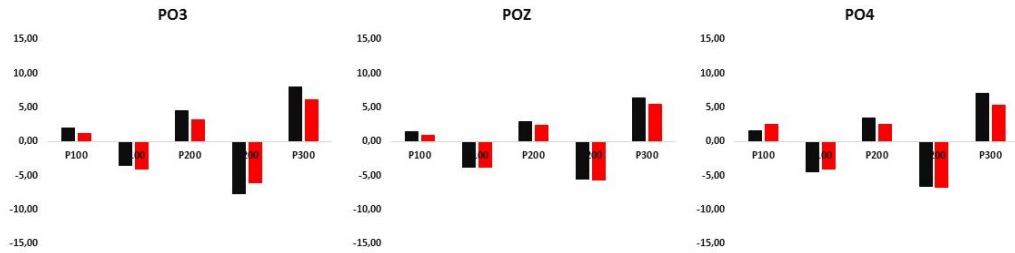
ms: milisaniye, µV: mikrovolt.

Şekil 58. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi sonrası vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda çizgi öncesi hedef ve hedef olmayan uyarılara karşı oluşan yanıt bileşenlerin oluşum zamanı



**Hedef uyarılara karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, hedef olmayan uyarılara karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir.

Şekil 59. Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi sonrası vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda tedavi öncesi hedef ve hedef olmayan uyarılara karşı oluşan yanıt bileşenlerinin genlik değerleri



**Hedef uyarılara karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, hedef olmayan uyarılara karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir.

c) Tedavi Öncesi-Tedavi Sonrası Değişim Miktarı

Schroth-Denge-Korse grubunda PO₃, PO_Z, PO₄ elektrotlarında hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genliklerinin tedavi öncesi değişim miktarı ve tedavi sonrası sonrası değişim miktarı arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.7).

Tablo 4.97. Schroth-Denge-Korse grubunda PO₃, PO_Z, PO₄ elektrotunda hedef-hedef olmayan uyaranlara karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların değişim miktarlarının karşılaştırılması

Schroth-Denge-Korse Grubu TÖ-TS		PO ₃		PO _Z		PO ₄	
		Hedef-Hedef Olmayan Değişim Miktarı	p	Hedef-Hedef Olmayan Değişim Miktarı	p	Hedef-Hedef Olmayan Değişim Miktarı	p
P100	TÖ	-0,73±2,59	0,799	-0,43±3,13	0,878	-0,77±1,54	0,169
	TS	-0,76±2,92		-0,59±3,10		0,90±2,61	
N100	TÖ	0,62±2,12	0,445	0,11±3,06	0,959	-0,61±3,91	0,799
	TS	-0,47±4,81		0,02±4,00		0,38±3,61	
P200	TÖ	0,61±2,67	0,139	0,19±2,88	0,445	-0,68±3,50	0,445
	TS	-1,40±5,45		-0,52±5,05		-0,96±3,81	
N200	TÖ	-1,55±4,98	0,241	-1,77±3,53	0,646	-0,11±2,70	0,959
	TS	1,68±5,74		-0,14±3,98		-0,19±3,62	
P300	TÖ	-0,53±2,87	0,386	0,50±5,03	0,508	-0,09±5,11	0,445
	TS	-1,86±4,56		-0,90±4,04		-1,79±3,44	

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05.

d) Tedavinin Beyin Yanıtları Üzerine Etkisi

Schroth-Denge-Korse grubunda PO₃ elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genliklerinde tedavi ile istatistiksel açıdan anlamlı bir değişim elde edilmemiştir (p>0,05) (Tablo 4.98).

Tablo 4.98. Schroth-Denge-Korse grubunda PO₃ elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyarılara karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Denge-Korse Grubu TÖ-TS			TÖ X±SS	TS X±SS	P
PO ₃	P100	Hedef	0,86±2,23	1,21±1,80	0,799
		Hedef Olmayan	1,60±2,44	1,97±2,93	0,575
	N100	Hedef	-3,79±2,55	-4,01±4,58	0,646
		Hedef Olmayan	-4,41±2,33	-3,53±1,50	0,241
	P200	Hedef	4,64±3,73	3,13±3,94	0,139
		Hedef Olmayan	4,03±2,89	4,52±2,97	0,721
	N200	Hedef	-7,79±3,45	-6,03±2,82	0,285
		Hedef Olmayan	-6,24±4,37	-7,71±5,44	0,285
	P300	Hedef	6,93±3,80	6,15±4,23	0,878
		Hedef Olmayan	7,46±3,63	8,01±4,48	0,575

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05.

Schroth-Denge-Korse grubunda PO_z elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyarılara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genliklerinde tedavi ile istatistiksel açıdan anlamlı bir değişime rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.99).

Tablo 4.99. Schroth-Denge-Korse grubunda PO_z elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyarılara karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Denge-Korse Grubu TÖ-TS			TÖ X±SS	TS X±SS	P
PO _z	P100	Hedef	0,85±1,73	0,90±1,66	0,959
		Hedef Olmayan	1,27±3,17	1,48±2,89	0,646
	N100	Hedef	-4,59±2,79	-3,79±4,02	0,575
		Hedef Olmayan	-4,70±2,58	-3,81±2,40	0,445
	P200	Hedef	3,27±3,40	2,32±3,19	0,203
		Hedef Olmayan	3,08±3,09	2,85±3,22	0,959
	N200	Hedef	-6,76±3,58	-5,66±2,66	0,333
		Hedef Olmayan	-4,99±3,60	-5,52±4,49	0,959
	P300	Hedef	6,27±3,95	5,42±4,21	0,333
		Hedef Olmayan	5,77±3,90	6,33±3,47	0,721

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05.

Schroth-Denge-Korse grubunda PO₄ elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genliklerinde tedavi ile istatistiksel açıdan anlamlı bir değişim elde edilmemiştir (p>0,05) (Tablo 4.100).

Tablo 4.100. Schroth-Denge-Korse grubunda PO₄ elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması

Schroth-Denge-Korse Grubu TÖ-TS			TÖ X±SS	TS X±SS	P
PO ₄	P100	Hedef	1,21±1,68	2,45±2,23	0,285
		Hedef Olmayan	1,99±2,01	1,55±2,54	0,799
	N100	Hedef	-2,96±2,44	-4,12±4,64	0,646
		Hedef Olmayan	-2,35±3,34	-4,50±2,43	0,203
	P200	Hedef	3,39±3,67	2,54±3,55	0,508
		Hedef Olmayan	4,08±3,56	3,49±2,80	0,721
	N200	Hedef	-6,18±2,91	-6,76±1,60	0,508
		Hedef Olmayan	-6,07±2,79	-6,57±3,91	0,610
	P300	Hedef	6,67±4,03	5,29±3,28	0,241
		Hedef Olmayan	6,76±4,46	7,08±3,24	0,721

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05.

iii. Korse Grubu

a) Tedavi Öncesi

Tedavi öncesi korse grubunda PO₃ elektrotunda, hedef uyaranlarına karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %89,71; hedef uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %37,60 büyük bulunmuştur. Hedef uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %53,41; hedef uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %42,93 ve hedef uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %23,54 küçük bulunmuştur. Korse grubunda tedavi öncesi PO₃ elektrotunda, hedef ve hedef olmayan

uyaranlara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin latansları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Korse grubunda tedavi öncesi PO₃ elektrotunda, hedef uyarılara karşı oluşan N200 yanıt bileşeni genliğinin hedef olmayan uyarılara karşı oluşan N200 yanıt bileşeni genliğinden istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha yüksek, hedef uyarılara karşı oluşan P300 yanıt bileşeni genliğinin hedef olmayan uyarılara karşı oluşan P300 yanıt bileşeni genliğinden istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha düşük olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Diğer yanıt bileşenleri genlikleri arasında farka rastlanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.101, Şekil 61, Şekil 62).

Tablo 4.101. Korse grubunda tedavi öncesi PO₃ elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyarılara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Korse Grubu TÖ			Hedef Olmayan X±SS	Hedef X±SS	P
PO ₃	P100	Latans (ms)	65,30±25,07	45,50±19,63	0,074
		Genlik (μV)	2,27±3,28	1,06±1,35	0,241
	N100	Latans (ms)	91,70±26,81	79,20±26,78	0,507
		Genlik (μV)	-2,19±1,75	-4,15±3,32	0,139
	P200	Latans (ms)	124,70±27,18	121,80±21,13	0,575
		Genlik (μV)	2,43±2,97	1,39±3,58	0,333
	N200	Latans (ms)	191,60±25,51	187,30±24,16	0,953
		Genlik (μV)	-7,84±2,88	-10,79±4,92	0,022*
	P300	Latans (ms)	314,80±17,76	325,40±32,45	0,241
		Genlik (μV)	9,50±4,25	7,26±3,57	0,028*

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$, ms: milisaniye,

μV: mikrovolt.

Tedavi öncesi korse grubunda PO₃ elektrotunda, hedef uyarılara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyarılara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %19,67 büyük bulunurken, hedef uyarılara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyarılara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %69,48; hedef uyarılara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyarılara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %6,27; hedef uyarılara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyarılara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %63,26 ve hedef uyarılara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyarılara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %15,74 küçük bulunmuştur. Korse grubunda tedavi öncesi PO₃ elektrotunda, hedef ve hedef olmayan uyarılara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişkiye

rastlanmamıştır ($p>0,05$).Korse grubunda tedavi öncesi PO_Z elektrotunda, hedef uyarılara karşı oluşan P300 yanıt bileşeni latansının hedef olmayan uyarılara karşı oluşan N200 yanıt bileşeni latansından istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0,05$). Diğer yanıt bileşenleri latansları arasında farka rastlanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.102, Şekil 61, Şekil 62).

Tablo 4.102. Korse grubunda tedavi öncesi PO_Z elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyarılara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Korse Grubu TÖ			Hedef Olmayan X±SS	Hedef X±SS	P
PO _Z	P100	Latans (ms)	62,40±18,70	55,50±22,08	0,959
		Genlik (µV)	1,56±3,58	0,48±1,92	0,508
	N100	Latans (ms)	94,30±18,70	86,60±25,74	0,959
		Genlik (µV)	-4,54±3,21	-4,25±3,19	0,508
	P200	Latans (ms)	136,00±21,42	130,00±26,84	0,799
		Genlik (µV)	0,55±3,55	0,20±2,39	0,799
	N200	Latans (ms)	191,20±33,41	184,90±33,90	0,735
		Genlik (µV)	-7,00±2,80	-8,37±4,32	0,386
	P300	Latans (ms)	315,80±24,11	337,00±25,42	0,022*
		Genlik (µV)	9,22±3,51	7,77±3,81	0,114

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$, ms: milisaniye, µV: mikrovolt.

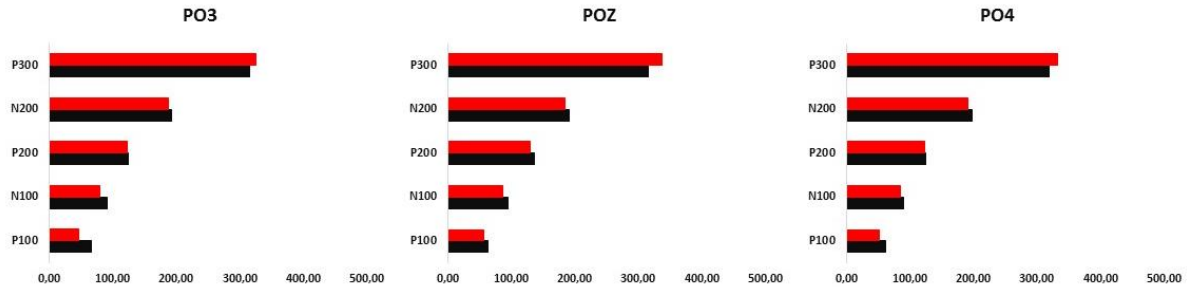
Tedavi öncesi korse grubunda PO₄ elektrotunda, hedef uyarılara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyarılara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %32,97; hedef uyarılara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyarılara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %3,16; hedef uyarılara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyarılara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %14,28 büyük bulunmuştur. Hedef uyarılara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyarılara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %35,50 ve hedef uyarılara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyarılara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %2,35 küçük bulunmuştur. Korse grubunda tedavi öncesi PO₄ elektrotunda, hedef ve hedef olmayan uyarılara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri ve latansları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.103, Şekil 61, Şekil 62).

Tablo 4.103. Korse grubunda tedavi öncesi PO₄ elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Korse Grubu TÖ			Hedef Olmayan X±SS	Hedef X±SS	P
PO ₄	P100	Latans (ms)	61,56±27,31	51,78±21,16	0,767
		Genlik (µV)	2,30±3,07	1,48±1,49	0,260
	N100	Latans (ms)	90,00±27,64	83,56±26,25	0,859
		Genlik (µV)	-2,15±1,71	-2,86±2,62	0,859
	P200	Latans (ms)	124,67±25,59	122,78±15,21	0,326
		Genlik (µV)	1,98±3,81	2,04±2,84	0,859
	N200	Latans (ms)	197,56±36,57	191,44±29,30	0,767
		Genlik (µV)	-9,62±2,82	-10,99±5,56	0,441
	P300	Latans (ms)	318,89±25,61	332,56±23,71	0,314
		Genlik (µV)	8,66±3,53	8,45±5,13	0,515

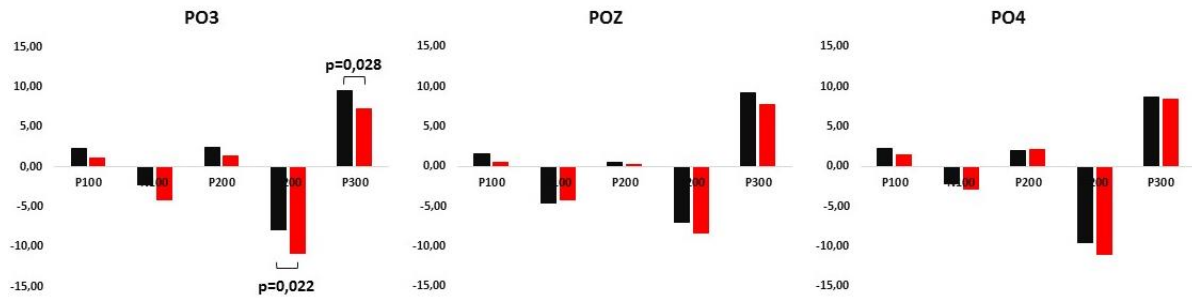
X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, ms: milisaniye, µV: mikrovolt.

Şekil 60. Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda çizgi öncesi hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenlerin oluşum zamanı



** Hedef uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir.

Şekil 61. Korse grubunda tedavi öncesi vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda tedavi öncesi hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenlerinin genlik değerleri



** Hedef uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir.

b) Tedavi Sonrası

Tedavi sonrası korse grubunda PO₃ elektrotunda, hedef uyarılara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyarılara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %11,61; hedef uyarılara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyarılara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %7,68; hedef uyarılara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyarılara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %8,59 büyük bulunmuştur. Ayrıca hedef uyarılara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyarılara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %2,54 ve hedef uyarılara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyarılara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %12,66 küçük bulunmuştur. Korse grubunda tedavi sonrası PO₃ elektrotunda, hedef ve hedef olmayan uyarılara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri ve latansları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.104, Şekil 63, Şekil 64).

Tablo 4.104. Korse grubunda tedavi sonrası PO₃ elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyarılara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Korse Grubu TS			Hedef Olmayan X±SS	Hedef X±SS	P
PO ₃	P100	Latans (ms)	63,30±32,62	50,80±28,42	0,441
		Genlik (µV)	1,80±2,87	2,01±2,42	0,721
	N100	Latans (ms)	91,60±38,22	85,90±31,37	0,799
		Genlik (µV)	-2,07±1,62	-2,23±2,31	0,799
	P200	Latans (ms)	136,90±45,78	128,60±37,10	0,646
		Genlik (µV)	1,63±3,07	1,59±1,94	0,575
	N200	Latans (ms)	193,60±41,31	185,10±29,69	0,553
		Genlik (µV)	-7,51±5,28	-8,16±4,64	0,386
	P300	Latans (ms)	322,00±29,88	323,70±33,40	0,635
		Genlik (µV)	8,63±4,47	7,53±3,91	0,508

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05,

ms: milisaniye, µV: mikrovolt.

Tedavi sonrası korse grubunda PO₂ elektrotunda, hedef uyarılara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyarılara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %13,20; hedef uyarılara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyarılara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %214,02; hedef uyarılara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyarılara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %22,52 büyük bulunmuştur. Ayrıca hedef uyarılara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyarılara karşı oluşan P100 yanıt

bileşeninin genliğinden %0,95 ve hedef uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %11,98 küçük bulunmuştur. Korse grubunda tedavi sonrası PO_Z elektrotunda, hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri ve latansları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.105, Şekil 61, Şekil 62).

Tablo 4.105. Korse grubunda tedavi sonrası PO_Z elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Korse Grubu TS			Hedef Olmayan X±SS	Hedef X±SS	P
PO _Z	P100	Latans (ms)	69,00±31,70	58,00±36,33	0,515
		Genlik (µV)	0,79±1,79	0,78±2,02	0,508
	N100	Latans (ms)	107,80±36,34	97,10±43,12	0,475
		Genlik (µV)	-3,26±1,75	-3,69±3,01	0,646
	P200	Latans (ms)	148,90±40,33	152,80±52,44	1,000
		Genlik (µV)	0,36±3,24	1,14±1,87	0,575
	N200	Latans (ms)	197,90±34,32	210,30±44,32	0,168
		Genlik (µV)	-4,75±3,47	-5,82±3,48	0,241
	P300	Latans (ms)	317,90±40,82	315,60±46,97	0,799
		Genlik (µV)	8,71±4,36	7,66±3,00	0,445

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05, ms: milisaniye, µV: mikrovolt.

Tedavi sonrası korse grubunda PO_Z elektrotunda, hedef uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %95,85; hedef uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %14,39 büyük bulunmuştur. Hedef uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %13,16; hedef uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %2,63 ve hedef uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %0,60 küçük bulunmuştur. Korse grubunda tedavi sonrası PO₄ elektrotunda, hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri ve latansları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.106, Şekil 61, Şekil 62).

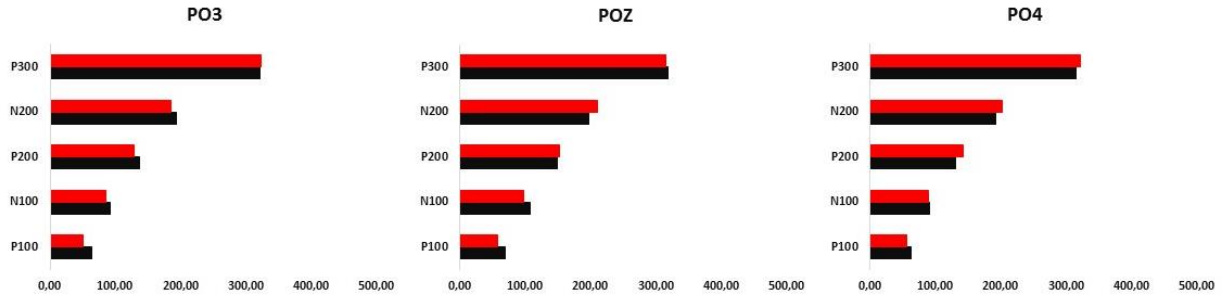
Tablo 4.106. Korse grubunda tedavi sonrası PO₄ elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyarılara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Korse Grubu TS			Hedef Olmayan X±SS	Hedef X±SS	P
PO ₄	P100	Latans (ms)	63,10±29,51	56,60±25,11	0,233
		Genlik (μV)	1,77±3,19	1,54±1,88	0,721
	N100	Latans (ms)	90,50±36,27	88,50±36,83	0,508
		Genlik (μV)	-1,46±1,96	-2,85±3,18	0,241
	P200	Latans (ms)	131,40±38,69	141,60±49,80	0,760
		Genlik (μV)	1,71±2,35	1,66±2,14	0,575
	N200	Latans (ms)	192,10±26,46	201,60±33,89	0,833
		Genlik (μV)	-7,37±5,64	-8,43±4,65	0,139
	P300	Latans (ms)	315,60±29,26	321,60±36,98	0,541
		Genlik (μV)	7,28±5,24	7,24±4,58	0,959

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p < 0,05,

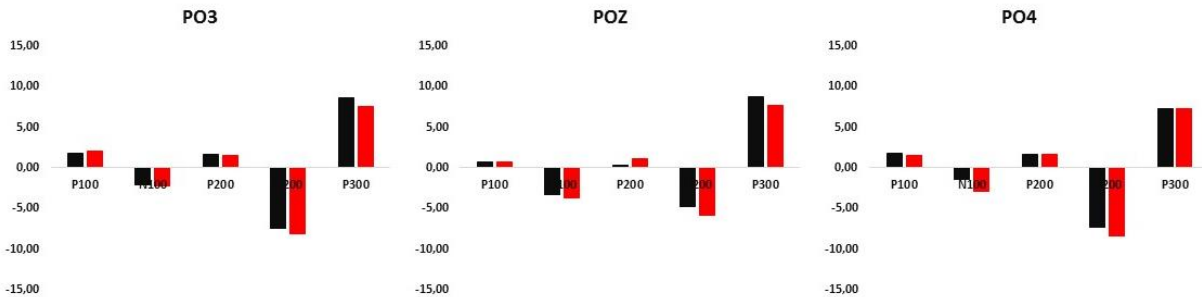
ms: milisaniye, μV: mikrovolt.

Şekil 62. Korse grubunda tedavi sonrası vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda çizgi öncesi hedef ve hedef olmayan uyarılara karşı oluşan yanıt bileşenlerin oluşum zamanı



**Hedef uyarılara karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, hedef olmayan uyarılara karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir.

Şekil 63. Korse grubunda tedavi sonrası vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda tedavi öncesi hedef ve hedef olmayan uyarılara karşı oluşan yanıt bileşenlerinin genlik değerleri



**Hedef uyarılara karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, hedef olmayan uyarılara karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir.

c) Tedavi Öncesi-Tedavi Sonrası Değişim Miktarı

Korse grubunda PO₃, PO_Z, PO₄ elektrotlarında hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genliklerinin tedavi öncesi değişim miktarı ve tedavi sonrası sonrası değişim miktarı arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.107).

Tablo 4.107. Korse grubunda PO₃, PO_Z, PO₄ elektrotunda hedef-hedef olmayan uyaranlara karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların değişim miktarlarının karşılaştırılması

Schroth-Denge-Korse Grubu TÖ-TS		PO ₃		PO _Z		PO ₄	
		Hedef-Hedef Olmayan Değişim Miktarı	p	Hedef-Hedef Olmayan Değişim Miktarı		Hedef-Hedef Olmayan Değişim Miktarı	p
P100	TÖ	-1,21±3,55	0,241	-1,08±4,32	0,508	-0,82±2,79	0,594
	TS	0,21±3,43		-0,01±2,44		-0,23±3,72	
N100	TÖ	-1,96±3,71	0,114	0,28±3,74	0,799	-0,71±2,83	0,767
	TS	-0,16±1,70		-0,43±3,13		-1,40±2,93	
P200	TÖ	-1,04±3,07	0,721	-0,35±2,82	0,878	0,06±3,44	0,594
	TS	-0,04±2,72		0,77±3,00		-0,04±2,52	
N200	TÖ	-2,95±3,47	0,169	-1,38±5,11	0,721	-1,37±3,71	0,859
	TS	-0,65±2,68		-1,07±3,32		-1,06±3,94	
P300	TÖ	-2,24±2,79	0,386	-1,45±2,59	0,646	-0,20±3,75	0,767
	TS	-1,09±3,95		-1,04±4,11		-0,04±2,46	

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: p <0,05.

d) Tedavinin Beyin Yanıtları Üzerine Etkisi

Korse grubunda PO₃ elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genliklerinde tedavi ile istatistiksel açıdan anlamlı bir değişim elde edilmemiştir (p>0,05) (Tablo 4.108).

Tablo 4.108. Korse grubunda PO₃ elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması

Korse Grubu TÖ-TS			TÖ X±SS	TS X±SS	P
PO ₃	P100	Hedef	1,06±1,35	2,01±2,42	0,445
		Hedef Olmayan	2,27±3,28	1,80±2,87	0,799
	N100	Hedef	-4,15±3,32	-2,23±2,31	0,093
		Hedef Olmayan	-2,19±1,75	-2,07±1,62	0,285
	P200	Hedef	1,39±3,58	1,59±1,94	0,959
		Hedef Olmayan	2,43±2,97	1,63±3,07	0,575
	N200	Hedef	-10,79±4,92	-8,16±4,64	0,139
		Hedef Olmayan	-7,84±2,88	-7,51±5,28	0,799
	P300	Hedef	7,26±3,57	7,53±3,91	0,799
		Hedef Olmayan	9,50±4,25	8,63±4,47	0,575

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası

Korse grubunda PO_z elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genliklerinde tedavi ile istatistiksel açıdan anlamlı bir değişime rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.109).

Tablo 4.109. Korse grubunda PO_z elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması

Korse Grubu TÖ-TS			TÖ X±SS	TS X±SS	P
PO _z	P100	Hedef	0,48±1,92	0,78±2,02	0,959
		Hedef Olmayan	1,56±3,58	0,79±1,79	0,386
	N100	Hedef	-4,25±3,19	-3,69±3,01	0,799
		Hedef Olmayan	-4,54±3,21	-3,26±1,75	0,203
	P200	Hedef	0,20±2,39	1,14±1,87	0,386
		Hedef Olmayan	0,55±3,55	0,36±3,24	0,878
	N200	Hedef	-8,37±4,32	-5,82±3,48	0,059
		Hedef Olmayan	-7,00±2,80	-4,75±3,47	0,241
	P300	Hedef	7,77±3,81	7,66±3,00	0,799
		Hedef Olmayan	9,22±3,51	8,71±4,36	0,646

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası

Korse grubunda PO₃ elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genliklerinde tedavi ile istatistiksel açıdan anlamlı bir değişim bulunamamıştır (p>0,05) (Tablo 4.110).

Tablo 4.110. Korse grubunda PO₄ elektrotunda hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı tedavi öncesi ve sonrası oluşan yanıtların karşılaştırılması

Korse Grubu TÖ-TS			TÖ X±SS	TS X±SS	P
PO ₄	P100	Hedef	1,48±1,49	1,54±1,88	0,441
		Hedef Olmayan	2,30±3,07	1,77±3,19	0,314
	N100	Hedef	-2,86±2,62	-2,85±3,18	0,515
		Hedef Olmayan	-2,15±1,71	-1,46±1,96	0,678
	P200	Hedef	2,04±2,84	1,66±2,14	0,953
		Hedef Olmayan	1,98±3,81	1,71±2,35	0,515
	N200	Hedef	-10,99±5,56	-8,43±4,65	0,173
		Hedef Olmayan	-9,62±2,82	-7,37±5,64	0,594
	P300	Hedef	8,45±5,13	7,24±4,58	0,515
		Hedef Olmayan	8,66±3,53	7,28±5,24	0,594

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası

iv. Kontrol Grubu

Kontrol grubunda PO₃ elektrotunda, hedef uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %109,00 büyük bulunurken; hedef uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %28,62; hedef uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %36,23; hedef uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %8,26 ve hedef uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %11,80 küçük bulunmuştur. Kontrol grubunda PO₃ elektrotunda, hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri ve latansları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.111, Şekil 65, Şekil 66).

Tablo 4.111. Kontrol grubunda PO₃ elektrotunda hedef-hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Kontrol Grubu			Hedef Olmayan X±SS	Hedef X±SS	P
PO ₃	P100	Latans (ms)	62,50±28,89	49,50±15,63	0,183
		Genlik (µV)	0,33±3,17	0,24±2,14	0,889
	N100	Latans (ms)	95,75±33,58	80,38±17,35	0,068
		Genlik (µV)	-4,30±3,31	-2,74±2,17	0,069
	P200	Latans (ms)	158,50±27,16	142,13±15,90	0,123
		Genlik (µV)	3,49±2,61	3,20±2,40	0,779
	N200	Latans (ms)	216,13±35,07	204,50±26,48	0,362
		Genlik (µV)	-3,43±4,55	-7,17±5,53	0,161
	P300	Latans (ms)	360,88±34,95	379,00±43,25	0,092
		Genlik (µV)	8,10±3,17	7,14±2,39	0,263

X: Ortalama, SS: Standart sapma, *: p < 0,05, ms: milisaniye, µV: mikrovolt.

Kontrol grubunda PO_z elektrotunda, hedef uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %65,06; hedef uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %82,35 büyük bulunmuştur. Hedef uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %117,77; hedef uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %46,98 ve hedef uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %25,37 küçük bulunmuştur. Kontrol grubunda PO_z elektrotunda, hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır (p>0,05). PO_z elektrotunda, hedef uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeni latansının hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeni latansına göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha fazla olduğu saptanmıştır (p<0,05). PO_z elektrotunda, hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 dışındaki yanıt bileşenlerinin latansları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.112, Şekil 65, Şekil 66).

Tablo 4.112. Kontrol grubunda PO_z elektrotunda hedef-hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Kontrol Grubu			Hedef Olmayan X±SS	Hedef X±SS	P
PO _z	P100	Latans (ms)	58,88±16,98	50,63±21,06	0,528
		Genlik (μV)	1,63±4,29	-0,29±2,13	0,208
	N100	Latans (ms)	97,38±31,11	92,75±31,02	0,889
		Genlik (μV)	-2,50±3,18	-4,13±2,87	0,575
	P200	Latans (ms)	160,13±30,76	150,63±14,57	0,327
		Genlik (μV)	3,51±2,56	1,86±3,27	0,208
	N200	Latans (ms)	224,13±34,71	207,13±22,16	0,208
		Genlik (μV)	-3,43±3,49	-6,25±5,00	0,123
	P300	Latans (ms)	350,00±44,46	387,63±37,21	0,012*
		Genlik (μV)	8,04±2,33	6,00±2,84	0,069

X: Ortalama, SS: Standart sapma, *: p < 0,05, ms: milisaniye, μV: mikrovolt.

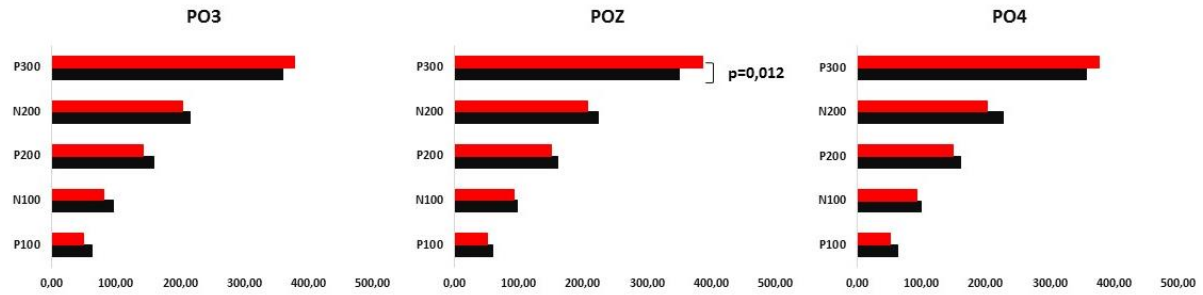
Kontrol grubunda PO₄ elektrotunda, hedef uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P100 yanıt bileşeninin genliğinden %11,27; hedef uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeninin genliğinden %61,61; hedef uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan N200 yanıt bileşeninin genliğinden %10,49 büyük bulunmuştur. Ayrıca hedef uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P200 yanıt bileşeninin genliğinden %20,08 ve hedef uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliği, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan P300 yanıt bileşeninin genliğinden %13,58 küçük bulunmuştur. Kontrol grubunda PO₄ elektrotunda, hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlikleri ve latansları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.113, Şekil 65, Şekil 66).

Tablo 4.113. Kontrol grubunda PO₄ elektrotunda hedef-hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıtların karşılaştırılması

Kontrol Grubu			Hedef Olmayan X±SS	Hedef X±SS	P
PO ₄	P100	Latans (ms)	62,50±18,46	51,75±33,29	0,401
		Genlik (µV)	1,74±3,76	1,93±5,27	0,779
	N100	Latans (ms)	99,13±33,57	91,75±32,81	0,484
		Genlik (µV)	-1,92±3,92	-3,10±1,86	0,484
	P200	Latans (ms)	161,00±49,20	148,25±18,93	0,735
		Genlik (µV)	3,87±2,16	3,09±2,02	0,161
	N200	Latans (ms)	227,00±38,37	201,50±18,09	0,075
		Genlik (µV)	-5,31±3,54	-5,87±4,52	0,575
	P300	Latans (ms)	357,00±43,26	376,50±40,40	0,123
		Genlik (µV)	8,00±2,79	6,92±3,14	0,263

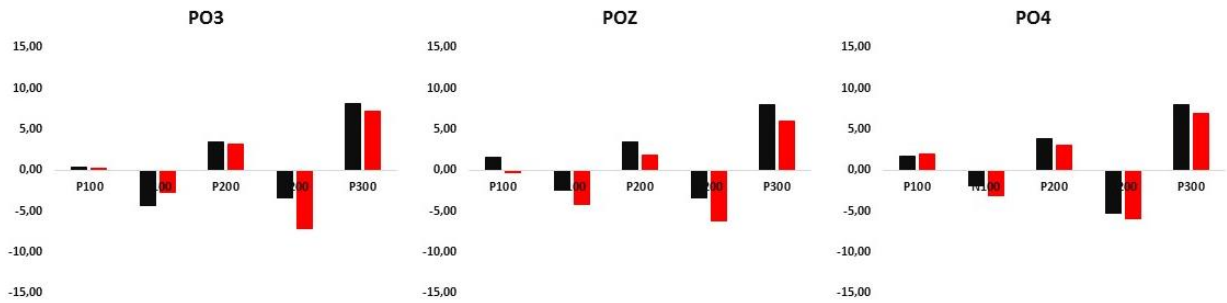
X: Ortalama, SS: Standart sapma, *: p < 0,05, ms: milisaniye, µV: mikrovolt.

Şekil 64. Kontrol grubunda vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda çizgi öncesi hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenlerin oluşum zamanı



** Hedef uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir.

Şekil 65. Kontrol grubunda vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumunda tedavi öncesi hedef ve hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenlerinin genlik değerleri



** Hedef uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenleri kırmızı, hedef olmayan uyaranlara karşı oluşan yanıt bileşenleri siyah ile gösterilmektedir.

4.3.7. Dikotik Dinleme Uygulaması

Dikotik dinleme uygulaması ile hiçbir kulağa dikkat yönlendirmeden, sağ kulağa dikkat yönlendirme ve sol kulağa dikkat yönlendirme sırasında sağ, sol kulağa ait yanıtların ve yanlış yanıtların sayısı tedavi öncesi ve sonrasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) (Tablo 4.114.).

Tablo 4.114. Gruplar arası dikotik dinleme uygulaması değerlerinin karşılaştırılması

		Schroth ve Korse X±SS	Schroth, Denge ve Korse X±SS	Korse X±SS	Kontrol X±SS	k ²	p
NF Sağ Yanıt Sayısı ve Yüzdesi	TÖ	15,40 ± 3,53 (%51)	12,90 ± 3,28 (%43)	12,40 ± 4,64 (%41)	11,40 ± 5,66 (%38)	3,744	0,290
	TS	15,50 ± 4,00 (%51)	15,10 ± 3,07 (%50)	9,60 ± 4,24 (%32)	11,40 ± 5,66 (%38)	1,623	0,653
NF Sol Yanıt Sayısı ve Yüzdesi	TÖ	7,10 ± 2,42 (%23)	8,90 ± 1,66 (%29)	7,00 ± 3,71 (%23)	11,00 ± 5,61 (%36)	3,470	0,324
	TS	7,00 ± 3,23 (%23)	8,10 ± 1,66 (%27)	9,20 ± 5,78 (%30)	11,00 ± 5,61 (%36)	6,949	0,073
NF Yanlış Yanıt Sayısı	TÖ	7,55 ± 2,29	5,50 ± 2,67	7,60 ± 2,11	7,10 ± 2,07	1,717	0,633
	TS	7,00 ± 1,50	5,22 ± 2,22	4,90 ± 1,44	7,10 ± 2,07	4,038	0,257
FR Sağ Yanıt Sayısı	TÖ	14,30 ± 4,66	13,80 ± 4,91	14,10 ± 4,35	12,00 ± 7,34	1,931	0,586
	TS	14,00 ± 4,49	14,60 ± 5,50	10,11 ± 4,53	12,00 ± 7,34	1,949	0,582
FR Sol Yanıt Sayısı	TÖ	6,00 ± 2,78	6,60 ± 4,03	6,80 ± 3,52	9,11 ± 5,34	6,981	0,072
	TS	7,10 ± 2,80	7,40 ± 1,83	8,44 ± 4,71	9,11 ± 5,34	2,501	0,475
FR Yanlış Yanıt Sayısı	TÖ	7,44 ± 2,29	4,80 ± 1,87	5,40 ± 1,77	5,55 ± 3,12	0,486	0,921
	TS	7,88 ± 4,34	6,37 ± 5,55	6,00 ± 3,46	5,55 ± 3,12	4,049	0,256
FL Sağ Yanıt Sayısı	TÖ	14,10 ± 3,81	8,60 ± 4,88	12,50 ± 4,67	10,60 ± 5,56	3,338	0,342
	TS	12,70 ± 5,10	11,20 ± 4,18	7,44 ± 3,53	10,60 ± 5,56	1,396	0,706
FL Sol Yanıt Sayısı	TÖ	8,20 ± 3,32	9,60 ± 4,47	9,50 ± 2,87	12,90 ± 5,32	6,113	0,106
	TS	9,80 ± 4,58	11,90 ± 5,58	10,00 ± 4,92	12,90 ± 5,32	5,419	0,143
FL Yanlış Yanıt Sayısı	TÖ	6,44 ± 3,24	5,80 ± 3,45	4,40 ± 3,02	6,20 ± 3,08	0,840	0,839
	TS	7,22 ± 4,52	5,62 ± 2,44	6,44 ± 3,71	6,20 ± 3,08	1,926	0,587

X: Ortalama, SS: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, cm: santimetre, NF: (Non-Forced) Hiçbir kulağa dikkat yönlendirmeden, FR: (Forced-Right) Sağ kulağa dikkat yönlendirme, FL (Forced-Left) Sol kulağa dikkat yönlendirme,

*: $p < 0,05$.

Dikotik dinleme uygulamasında Schroth-Korse ve Schroth-Denge-Korse grubunda hiçbir kulağa dikkat yönlendirmedikleri, sağ kulağa dikkat etikleri ve sol kulağa dikkat etikleri durumlar için kulak tercihlerinde ve yanlış yanıt sayılarında tedavi ile istatistiksel olarak anlamlı bir değişime rastlanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.115.).

Dikotik dinleme uygulamasında korse grubunda sağa dikkat yönlendirme ve sola dikkat yönlendirme durumlarında sağ kulak tercihi yanıtlarında tedavi ile istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlenmiştir ($p<0,05$), bununla birlikte hiçbir kulağa dikkat yönlendirmedikleri durumda tedavi ile yanlış yanıtların sayısında azalma olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.115.).

Tablo 4.115. Dikotik dinleme uygulaması yanıtlarının tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması

TÖ-TS	Schroth ve Korse		Schroth, Denge ve Korse		Korse	
	Z	p	Z	p	Z	p
NF Sağ Yanıt Sayısı	-0,359	0,718	-1,743	0,081	-1,44192	0,149
NF Sol Yanıt Sayısı	-0,536	0,591	-0,955	0,339	-0,61599	0,537
NF Yanlış Yanıt Sayısı	-0,340	0,733	-0,170	0,864	-2,39474	0,016*
FR Sağ Yanıt Sayısı	0	1	-0,938	0,348	-2,53924	0,011*
FR Sol Yanıt Sayısı	-1,338	0,180	-0,613	0,539	-0,34427	0,730
FR Yanlış Yanıt Sayısı	-0,632	0,527	-0,283	0,776	-0,21134	0,832
FL Sağ Yanıt Sayısı	-0,542	0,587	-2,202	0,027	-2,452	0,014*
FL Sol Yanıt Sayısı	-0,535	0,591	-1,424	0,154	-0,178	0,858
FL Yanlış Yanıt Sayısı	-0,340	0,733	-0,426	0,669	-1,052	0,292

NF: (Non-Forced) Hiçbir kulağa dikkat yönlendirmeden, FR: (Forced-Right) Sağ kulağa dikkat yönlendirme, FL (Forced-Left) Sol kulağa dikkat yönlendirme TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$.

Dikotik dinleme uygulamasında Schroth-Korse ve Schroth-Denge-Korse grubunda hiçbir kulağa dikkat yönlendirmedikleri ve sağ kulağa dikkat etikleri durumlar için sağ kulak tercihlerin tedavi öncesinde istatistiksel olarak anlamlı bir biçimde daha yüksek olduğu ve tedavi sonrasında da bu anlamlı yüksekliğin korunduğu görülmektedir ($p<0,05$). Korse grubunda ise hiçbir kulağa dikkat yönlendirmedikleri ve sağ kulağa dikkat etikleri durumlar için sağ kulak tercihlerin tedavi öncesinde istatistiksel olarak anlamlı bir biçimde daha

yüksekken ($p<0,05$), tedavi sonrasında sağ ve sol kulak tercihi arasında anlamlı bir farkın olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.116.).

Dikotik dinleme uygulamasında sol kulağa dikkat edilen durumlar için Schroth-Korse grubunda tedavi öncesinde sağ kulak tercihi yanıtları istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha yüksek gözlenirken ($p<0,05$), tedavi sonrasında kulak tercihi bakımından arada anlamlı bir farka rastlanmamıştır ($p>0,05$). Diğer tedavi gruplarında ise tedavi öncesinde ve sonrasında sol kulağa dikkat edilen durumlar için kulak tercihi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). Sağlıklı bireylerde tüm koşullarda kulak tercihi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 4.116.).

Tablo 4.116. Dikotik dinleme uygulamasında tedavi öncesi ve sonrası sağ ve sol kulak tercihlerinin gruplar içi karşılaştırması

		Schroth ve Korse		Schroth, Denge ve Korse		Korse		Kontrol	
		Z	p	Z	p	Z	p	Z	p
NF	Sağ-Sol TÖ	-2,804	0,005**	-2,251	0,024*	-2,097	0,035*	-0,654	0,5128
	Sağ-Sol TS	-2,549	0,010*	-2,667	0,007**	-0,949	0,342		
FR	Sağ-Sol TÖ	-2,806	0,005**	-2,197	0,028*	-2,449	0,014*	-1,126	0,259
	Sağ-Sol TS	-2,709	0,006**	-2,670	0,007**	-0,704	0,481		
FL	Sağ-Sol TÖ	-2,371	0,017*	-0,254	0,799	-1,602	0,109	-0,416	0,677
	Sağ-Sol TS	-1,400	0,161	-0,20426	0,838	-0,775	0,438		
Yanlış Sayısı	FR-FL TÖ	-0,842	0,399	-0,97918	0,327	-1,197	0,231	-0,424	0,671
	FR-FL TS	-0,634	0,526	-0,08467	0,932	-0,541	0,587		

NF: (Non-Forced) Hiçbir kulağa dikkat yönlendirmeden, FR: (Forced-Right) Sağ kulağa dikkat yönlendirme, FL (Forced-Left) Sol kulağa dikkat yönlendirme TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, *: $p < 0,05$, **: $p < 0,01$.

4.4. Tedavi Sonuçlarının Etki Büyüklüğü

Tedavi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülen bulguların etki değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.117’de verilmektedir.

Tablo 4.117. Grupların tedavi etkilerinin karşılaştırılması

Schroth ve Korse			Schroth, Denge ve Korse		Korse	
	d	Etki Büyüklüğü	d	Etki Büyüklüğü	d	Etki Büyüklüğü
ATR TÖ-TS	1,066	Büyük	1,070	Büyük		
Gövde Esnekliği TÖ-TS						
Sağ Lateral Fleksiyon (cm)			-0,856	Büyük		
Sol Lateral Fleksiyon(cm)	-0,522	Orta	-0,687	Orta		
Gövde Fleksiyonu(cm)	-0,758	Orta				
Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim Testi (°/sn) TÖ-TS						
GA Yumuşak Zemin	1,216	Büyük				
GK Yumuşak Zemin					0,822	Büyük
LOS Testi Reaksiyon Zamanı (sn) TÖ-TS						
Ön	1,440	Büyük	1,156	Büyük		
Sağ			1,634	Büyük	1,021	Büyük
Sol			1,047	Büyük		
Bileşik			1,486	Büyük		
Hareket hızı (°/sn)						
Ön			-1,850	Büyük		
Arka			-1,146	Büyük	-1,306	Büyük
Sağ			-1,669	Büyük	-0,740	Büyük
Sol					-0,737	Büyük
Bileşik			-2,051	Büyük	-1,017	Büyük
Ulaşılan Son Nokta (%) TÖ-TS						
Ön			-1,459	Büyük		
Arka			-2,009	Büyük		
Sağ			-1,966	Büyük		
Bileşik			-1,779	Büyük		
Maksimum ulaşılan nokta (%) TÖ-TS						
Arka			-1,737	Büyük		
Sağ			-1,438	Büyük		
Bileşik			-2,370	Büyük		
Yönsel Kontrol (%) TÖ-TS						
Arka					0,830	Büyük
Sol			-0,957	Büyük		
. Ritmik Ağırlık Transferi Testi TÖ-TS						
Sağ-Sol Yönsel Kontrol-Orta (%)			0,845	Büyük		
Ön-Arka Eksen Hızı-Hızlı(°/sn)			-1,251	Büyük		
Ön-Arka Yönsel Kontrol-Hızlı (%)			-1,200	Büyük		
Walter Reed TÖ-TS			0,448	Orta		
SRS-22 Ağrı TÖ-TS	-0,610	Büyük				
SRS-22 Memnuniyet	-1,053	Büyük	-1,104	Büyük		

5. TARTIŞMA

AİS’li hastalarda üç boyutlu skolyoz egzersizleri ve denge-koordinasyon egzersizlerinin etkinliğinin incelendiği çalışmamızda, korse tedavisinin denge parameterlerinin bir kısmını geliştirmede etkili olduğu ve dengeyi olumsuz etkilemediği, korse tedavisi ile birlikte uygulanan Schroth egzersizlerinin ek olarak gövde rotasyon derecesini azaltma ve gövde fleksiyon esnekliğini arttırmada etkili olduğu bulunmuştur. Korse ve Schroth egzersizlerine ek olarak yapılan denge-koordinasyon egzersizlerinin ise gövde rotasyon derecesini azaltma, gövde fleksiyon ve lateral fleksiyon esnekliğini artırma ve dengenin daha fazla parametresinde gelişim sağlamada daha etkili olduğu gözlenmiştir. Schroth ve denge-koordinasyon egzersizlerinin korse kullanımının olumsuz etkilerini azaltmada etkili olduğu bulunmuştur. Beyin yanıtılığı açısından AİS’li bireylerin vizüel vertikal algılamada sağlıklı bireylerden farklılıklar gösterdiği ve tedavi ile vertikal uyarana karşı beyin yanıtılığında sistematik olmamakla birlikte çeşitli değişimler olduğu bulunmuştur.

5.1. Bireylerin Demografik ve Fiziksel Özellikleri

Çalışmaya katılan bireylerin yaş ortalamaları değerleri Schroth-Korse grubunda $13,30 \pm 1,15$, Schroth-Denge-Korse grubunda $13,00 \pm 1,33$, korse grubunda $13,20 \pm 1,13$ ve kontrol grubunda $13,20 \pm 1,13$ ile benzerlik göstermekte, gruplar arasında farkın olmaması çalışmadaki bireylerin yaşlarının homojen bir dağılım gösterdiğini ifade etmektedir.

AİS’li hastaların aynı yaştaki sağlıklı bireylere göre vücut ağırlıklarının daha az, boy uzunluklarının daha fazla olduğu dolayısıyla VKİ’lerinin daha düşük gözlemlendiğine rastlanmaktadır. Düşük VKİ de AİS’in olası etiopatogenezinde rol oynamaktadır (190). Ancak Grivas ve ark.ları toplam 3631 bireyin dahil edildiği çalışmada, Akdeniz bölgesindeki popülasyonda AİS’li hastaların boy ve ağırlığı ile ilgili bulguların skolyozu olmayan sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak farklı olmadığını bildirmiştir (191). Çalışmamızda da bireylerin boy, kilo ve VKİ değerleri açısından gruplar arasında fark bulunmamıştır. Bu sonuç çalışmamızda AİS gruplarının VKİ bakımından homojen bir dağılım gösterdiğini ve AİS’li hastaların yaşları ile benzer VKİ değerlerine sahip olduğunu ifade etmektedir.

Schroth-Korse ve Kontrol grubunda 8’er kız ve 2’şer erkek, Schroth-Denge-Korse ve Korse grubunda 10’ar kız olması ile gruplarda kız bireyler çoğunluktadır. Bireylerin kemik

gelişim seviyesi Risser 1-3 arasında dağılım göstermektedir. Eğrilik tipleri King 1 (primer lumbar ve sekonder torakal eğri 11 birey) çoğunlukta olmakla birlikte, King 2 (primer torakal ve sekonder lumbar eğri 9 birey), King 3 (sadece torakal eğri 8 birey), King 3 (lumbar omugayıda içine alan geniş torakal eğri 1 birey) ve King 5 (double torakal eğri 1 birey) şeklinde dağılmaktadır.

Skolyoz tanısı almadan önceki egzersiz alışkanlıkları sorgulandığında sağlıklı bireylerde egzersiz yapma-yapmama oranının eşit olduğu AIS'li hastalarda ise egzersiz yapma oranının düşük olduğu gözlenmektedir.

5.2. Eğriliğe Ait Özellikler

Cobb açısı eğriliğin şiddetini radyografik olarak değerlendirmede en sık kullanılan yöntemdir (164). Çalışmamıza katılan AIS'li bireylerin tedavi öncesi Cobb açısı değerleri 25° - 45° arasında değişim göstermektedir ve gruplar arasında dağılımı benzerdir.

Hoffman ve ark. skolyozu olan bireylerin hayatları boyunca ortalama 41,5 kez radyografi çekildikleri ve bunun birçoğunun 7-8 yıllık süreçte gerçekleştiğini vurgulamaktadır. Bunu takip eden 30 yılda X-ray ışınına maruziyetin sayısının fazlalığının meme kanseri riskini arttırdığı sonucuna varmıştır (192). Çalışmamızda AIS'li bireylerin adolesan dönemde radyografik değerlendirmeleri 6-12 aylık süreçler ile yapılmaktadır. Gelişim sürecinde olmaları nedeni ile kısa sürelerde korse yenilenmesine ihtiyaç duyulabilmekte ve yenilenme sonrasında korsenin etkinliğini değerlendirebilmek için korseli radyografi çekilmesi öngörülmektedir. X-ray ışınına maruziyetinin minimal tutulması konusunda hassas davranılmaktadır. Bu nedenle çalışmamızda AIS'li bireylerin tümünün tedavi sonrası radyografileri bulunmamakta ve tedavinin etkinliği Cobb açısı değerleri açısından incelenememektedir.

5.2.1. Korsenin Düzeltici Etkisi

Korse tedavisi yüksek kalite düzeyine sahip çalışmalara ihtiyaç duymakla birlikte, AIS'li hastaların konservatif tedavisinde halen en etkili yöntemdir (11, 12, 137, 138). Ancak etkisi konusunda genelleme yapmakta bir o kadar zordur. En iyi düzeltme etkisinin 25 ay sonra elde edilebildiği, yüksek torakal eğrilerin korse tedavisine daha az yanıt verirken, en iyi sonucun torakal ve lumbar eğrilerden alındığı ve tedaviye en iyi yanıtın hastanın tam kompliyansı ile sağlanabileceği belirtilmektedir (193).

Korsenin düzeltici etkisinin belirlenmesi için korse yapımını takiben çekilen korseli x-ray sonucundaki Cobb açısındaki değişim yüzdesine bağlı olarak bir oranlama sistemi geliştirilmiştir. Korse içinde düzelme etkisinin %20'den az olması eğriliğin ilerleyişinin durdurulamayacağını, %40'dan fazla düzelme elde edilmesi ise korse kullanımının bırakılmasından sonra da başarının sağlanabileceğini ifade etmektedir (9). Çalışmamızda korse uygulamasını takiben çekilen radyografide tüm gruplarda korsenin eğriliği düzeltici etkisinin olduğu görülmektedir. Cobb açısı ortalamaları ve eğriliği düzeltme yüzdeleri Schroth-Korse grubunda korsesiz $32,40^{\circ} \pm 4,78$ ve korseli $16,70^{\circ} \pm 6,60$ (**% 49,46**), Schroth-Denge-Korse grubunda korsesiz $34,30^{\circ} \pm 7,30$ ve korseli $17,60^{\circ} \pm 12,63$ (**% 49,69**) ve Korse grubunda korsesiz $33,90^{\circ} \pm 6,23$ ve korseli $13,80^{\circ} \pm 6,23$ (**% 59,30**) şeklindedir. Korsenin düzeltici etkisi %50 üzerinde olduğu için Korse grubunda mükemmel, diğer gruplarda %30-50 arasında olduğu için iyi olduğu söylenebilir.

Korsenin düzeltici etkisinin korse kalitesine karar vermede etkili bir yöntem olarak kabul edilebileceğini, ancak eğriliğin prognozu hakkında karar vermede daha fazla ve uzun süre takip içeren çalışmalara ihtiyaç duyulduğu belirtilmektedir (13).

5.2.3. Gövde Rotasyon Derecesi

Skolyoza bağlı gelişen horizontal düzlemdeki değişimler için gövde rotasyon asimetrisinin skolyometre ile ölçülmesi klinikte sık kullanılan bir yöntemdir. Negrini ve ark.ları skolyoza özel egzersiz grubunda gövde rotasyonunda $0,33^{\circ}$ azalma ve kontrol grubunda $0,15^{\circ}$ artma olduğunu belirtmiştir (143). Kuru ve ark.ları, ise sadece Schroth egzersizleri uygulanan hastalarda gövde rotasyonundaki azalmanın $4,3^{\circ}$ olduğunu gözlemiştir (146). Çalışmamızda tedavi öncesi ve sonrasında AIS'li bireylerin dahil olduğu gruplar arasında gövde rotasyon dereceleri arasında fark bulunmamaktadır. Tedavi ile gövde rotasyonunda Schrot-Korse grubunda $2,55^{\circ}$, Schroth-Denge-Korse grubunda $3,95^{\circ}$ ve Korse grubunda $1,3^{\circ}$ azalma olduğu kaydedilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı olarak tedavi ile sadece Schrot-Korse ve Schroth-Denge-Korse gruplarında gövde rotasyon derecesinde azalma görülmektedir. Korse tedavisi ile anlamlı olmasa da gövde rotasyon derecesi ortalamalarında azalma elde edilmiştir. Ancak korse tedavisi ile birlikte yapılan Schroth ve denge-koordinasyon egzersizlerinin AIS'li hastalarda gövde rotasyon derecesini azaltmada korse kullanımına göre daha etkili olduğu ve denge koordinasyon egzersizlerinin de Schroth egzersizlerine göre daha etkin olduğu görülmektedir.

5.3. Gövde Esnekliği

AİS'li hastalarda sağlıklı hem cinsleri ile karşılaştırıldıklarında eklem hipermobilitesi yaygın olarak görülebilmektedir ve hipermobilitenin etiopatogenik faktörlerden biri olduğu düşünülmektedir (194). Klinikte ise genelde eğrinin esnekliği yapısal ve yapısal olmayan deformitenin sınıflandırılması ve spinal deformitenin cerrahi tedavisi amaçlı yana eğilme sırasında çekilen radyografi ile değerlendirilmektedir (195). Çalışmamızda ise gövdenin lateral fleksiyon ve gövde fleksiyonun esnekliğinin değerlendirmesi tedavinin etkinliğini ve kişinin gövdesini düzeltebilme kapasitesindeki gelişimini belirleme amacı ile yapılmıştır.

Çolak ve ark.ları AİS'li hastalarda egzersiz ile omurga esnekliğinde artış elde ettiklerini ve öne eğilme testi ile sağa ve sola eğilme testi arasında negatif ilişkiyi rapor etmiştir. Ayrıca skolyozun yerleşim yeri ve eğriliğin tipi ile öne ya da sağa-sola eğilme testleri değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulamadıklarını ifade etmektedir (196). Çalışmamızda gövdenin sağ ve sol lateral fleksiyon esneklikleri bakımından tedavi öncesi ve sonrası gruplar arasında fark görülmemiştir. Ancak tedavi ile Schroth-Denge-Korse grubunda gövdenin sağ ve sol lateral fleksiyonun esnekliğinde artış sağlanırken, Schroth-Korse grubunda tedavi ile sadece sol lateral fleksiyon esnekliğinde artış sağlanabilmiştir. Gövde lateral fleksiyon esnekliğinin arttırılmasında denge-koordinasyon egzersizlerinin Schroth egzersizlerine göre daha üstün olduğu görülmektedir. Sadece korse kullanımının ise gövdenin lateral fleksiyon esnekliğini etkilemediği gözlenmiştir.

Gövde fleksiyon esnekliği açısından tedavi öncesinde sağlıklı bireyler Schroth-Denge-Korse ve korse grubundaki AİS'li hastalardan daha esnek bulunmuştur, tedavi sonrasında ise bu fark ortadan kalkmıştır. Korse kullanımı ile gövde fleksiyon esnekliğinde 2,1 cm artış sağlanmış, korse kullanımına ek olarak yapılan Schroth ve denge-koordinasyon egzersizleri gövde fleksiyon esnekliğinde 2,8 cm artış yaratmış ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Korse kullanımı ile birlikte yapılan Schroth egzersizleri ile gövde fleksiyonu esnekliğinde 6,7 cm.lik bir artış sağlanabilmiştir. Korse tedavisi gövde esnekliğinde gelişim sağlamamaktadır ancak olumsuz da etkilememektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda, korse tedavisi ile birlikte yapılan egzersiz temelli tedavilerin AİS'li hastalarda gövde fleksiyon ve lateral fleksiyon esnekliğini geliştirmede daha etkili olduğu düşünülmektedir.

5.4. Postural Kontrol ve Denge

5.4.1. Vücut Ağırlığını Taşıma

AİS'li hastalarda omurgadaki asimetriye çeşitli kompensatuvar mekanizmalar ile birlikte ayağa ait problemler de eklenebilmektedir. Grivas ve ark.ları skolyozlu bireylerde pes kavus oranının normal popülasyonda daha fazla olduğuna dikkat çekmektedir (197). Özellikle torakal konkavite tarafındaki ayakta pes kavus görülme sıklığının daha fazla olduğu belirtilmektedir (10). Timurtaş ve ark.ları ise idiyopatik skolyozlu hastaların eğriliğin hem konkav ve hemde konveks tarafında sağlıklı bireylere göre daha fazla plantar basınç değerlerine, konkav tarafta daha az temas süresine sahip olduğunu gözlemlemiştir (198).

Çalışmamızda AİS'li hastalarda her bir bacak tarafından taşınan ağırlık yüzdesi sabit ayakta dururken, 30°, 60° ve 90° diz fleksiyonu ile durma sırasında değerlendirilmiştir. Ayakta duruş pozisyonunda saptanamayan ağırlık taşıma farklılıkları ayak bileğine ve dizlere daha fazla yükün bindiği farklı derecelerde çömelme pozisyonları ile belirlenebilmektedir. Gür ve ark.ları 20 AİS'li hastayı dahil ettikleri çalışmasında çömelerek ağırlık aktarma testinde, tüm fleksiyon derecelerinde her iki bacağın birbirine yakın oranda ağırlık taşıdığını ortaya koymaktadır (199). Çalışmamızda ise tedavi öncesi ve tedavi sonrasında, 0°, 30°, 60°, 90° diz fleksiyonu ile çömelme pozisyonlarında sağ ve sol ayak üzerinde ağırlık taşıma yüzdeleri gruplar arasında benzerdir ve tedavi ile değişiklik göstermemektedir. Ancak sağ ve sol ayak arasındaki fark incelendiğinde sağlıklı bireylerde tüm fleksiyon derecelerinde çömelme pozisyonlarında sağ ve sol arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Korse grubu 0° fleksiyon pozisyonunda tedavi öncesinde sol ayağına daha fazla ağırlık taşımaktayken, korse tedavisi sonucunda aradaki farkın kaybolduğu görülmektedir. Schroth-Korse grubu ise tedavi öncesinde 0°, 30° ve 90° diz fleksiyonu ile çömelme pozisyonlarında sol ayaklarında daha fazla ağırlık taşımaktayken, tedavi sonucunda 0° diz fleksiyonunda sol ayak üzerinde daha fazla ağırlık taşıma alışkanlığı devam ederken, 30° ve 90° diz fleksiyonu ile çömelme pozisyonlarında sağ ve sol arasındaki fark görülmemektedir. Schroth-Denge-Korse grubunda ise diğer gruplardan farklı olarak tedavi öncesinde sağ ve sol ayak arasında ağırlık taşıma asimetrisine rastlanmazken, tedavi ile 30°, 60° ve 90° diz fleksiyonu ile çömelme pozisyonlarında sol ayak üzerinde ağırlık taşıma alışkanlığı gelişmiştir. Yalnız korse tedavisinin ve korse ile birlikte yapılan Schroth egzersizlerinin AİS'li hastalarda sağ ve sol ayak üzerinde ağırlık taşıma asimetrisini azalttığı veya her iki ayağa daha simetrik yük

binmesini sağladığı söylenebilir. Korse tedavisi ve Schroth egzersizleri yük taşıma asimetrisini azaltmada denge-koordinasyon egzersizlerinden daha üstündür. Ancak bu tedavilere ek olarak uygulanan denge-koordinasyon egzersizlerinin bu asimetriyi arttırması, gövde ağırlık merkezini orta hatta almak ve postural kontrolü geliştirmek için oluşturulmuş kompensatuvar bir mekanizma olarak yorumlanabilir.

5.4.2. Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim Testi

Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim Testi (mCTSIB), 1986 yılında Shumway-Cook ve Horak tarafından geliştirilmiş ve 1990 yılında yumuşak zemin gibi çeşitli eklemeler yapılarak şu anki halini almıştır (200, 201). Testin amacı üç duyuşal sistemin (somato-sensoriyal, görsel ve vestibuler) postural kontrole yaptıkları katkıdaki farklılıkları belirlemektir.

Sert zemin gözler açık koşulu somato-sensoriyal, görsel ve vestibuler olmak üzere üç duyuşal sistemin değerlendirildiği "temel" durumdur. Çalışmamızda sert zemin gözler açık koşulunda tedavi ile tüm gruplarda vücut ağırlık merkezi salınım hızında değişim gözlenmemiştir. Khanal ve ark.ları 4 aylık korse tedavisinin medio-lateral vücut ağırlık basıncı (COP) salınımında azalma sağlandığını, ancak diğer parametrelerde COP ve vücut ağırlık merkezi salınım hızında artış görüldüğünü ve bunun da istatistiksel olarak anlamlı olmadığını vurgulamaktadır (85). Çalışmamızda AİS'li hastalarda korse tedavisi, Schroth egzersizleri ve denge-koordinasyon egzersizleri somato-sensoriyal, görsel ve vestibuler bilgilerin mevcut olduğu ve birlikte kullanıldığı koşullarda vücut ağırlık merkezi salınım hızında bir gelişim yaratmamaktadır.

Sert zeminde gözler kapalı koşulda görsel bilgi mevcut değildir, somato-sensoriyal ve vestibuler bilgilerden yararlanılır. Stabil kalabilmek için, birey ağırlıklı olarak somato-sensoriyal girdilere ve ikincil olarak vestibuler girdilere güvenmek zorunda kalacaktır. Çalışmamızda sert zeminde gözler kapalı koşulda vücut ağırlık merkezi salınım hızı AİS'li hastalar ile sağlıklı bireyler arasında benzerdir ve tedavilerin sonucunda da anlamlı bir gelişim sağlanamamıştır. Sonuçlar AİS'li hastalarda uygulanan tedavilerin somato-sensoriyal ve vestibuler sistemin postural kontrole katkısını arttırmadığını düşündürmektedir.

Yumuşak zemin gözler açık koşulunda, yumuşak zemin kas-iskelet sistemine ek bir zorluk getirdiğinden, somato-sensoriyal bilgiler mevcuttur, fakat doğru değildir. Görsel ve vestibuler bilgilerden yararlanılmaktadır. Dengede kalabilmek için, birey ağırlıklı olarak

görsel girdilere ve ikincil olarak vestibuler girdilere güvenmek zorunda kalacaktır. Çalışmamızda korse grubu tedavi öncesinde diğer AİS gruplarına göre daha az vücut ağırlık merkezi salınım hızına sahiptir. Ancak tedavi sonrasında korse grubu ile Schroth-Korse grubundaki fark devam ederken, Schroth-Denge-Korse grubu ile olan fark görülememiştir. Tedavi ile yumuşak zemin gözler açık durumda korse kullanımı ve korse tedavisi ile birlikte uygulanan Schroth egzersizleri AİS'li hastalarda vücut ağırlık merkezi salınım hızında anlamlı bir değişiklik yaratmazken, korse tedavisi ile birlikte uygulanan Schroth ve denge-koordinasyon egzersizleri vücut ağırlık merkezi salınım hızında anlamlı bir azalma meydana getirmiştir. Sonuçlar doğrultusunda denge-koordinasyon egzersizlerinin AİS'li hastalarda bozulmuş somato-sensoriyal girdilere yanıt verme açısından gelişim sağladığı ya da görsel ve vestibuler girdilerden daha fazla yararlanmayı öğrettiği, bu açıdan diğer tedavi gruplarına göre üstün olduğu düşünülmektedir.

Yumuşak zemin gözler kapalı koşulu görsel bilginin kullanılmadığı, yumuşak zeminden dolayı da kas-iskelet sistemine ek bir zorluk getirdiğinden somato-sensoriyal bilgilerin de yanlış veriler sunduğu bir durumdur. Sadece vestibuler bilgiler doğrultusunda denge sağlanmaya çalışılmaktadır. Yumuşak zemin gözler kapalı koşulu tedavi öncesinde korse grubu diğer AİS gruplarına göre daha düşük vücut ağırlık merkezi salınım hızı ile tedavi programına başlamıştır. Tedavi sonrasında ise tüm tedavi gruplarında salınım hızı ortalamalarında azalma görülmesine karşın korse grubundaki azalma anlamlı düzeyde bulunmuştur. Sadece vestibular veriler doğrultusunda dengenin sağlanması açısından korse tedavisi tek başına daha başarılı görülmektedir. Schroth egzersizleri sırasında yoğun bir şekilde görsel girdiden faydalanılmaktadır ve bunun sonucunda görsel kompensatuar mekanizmalar vestibular mekanizmalardan daha fazla gelişmiş olabilir. Denge-koordinasyon egzersizleri ise hem görsel hem de somato-sensoriyal geribildirimlerin yoğun olduğu bir programdır ve bunun sonucunda vestibular mekanizmadaki eksiklik diğer mekanizmalar ile desteklenmiş ve vestibuler mekanizma gelişim ihtiyacı duymamış olabilir.

Tüm koşulların ortalamalarının alınarak hesaplandığı birleşik salınım hızı ortalamalarında tedavi ile azalma gözlenmesine karşın, istatistiksel olarak anlamlılık bulunmamıştır. Bu sonuç, AİS'li hastalarda uyguladığımız tedavi parametrelerinin statik denge mekanizmalarında değişim sağlamadığını düşündürmektedir.

Birçok çalışma AİS'li hastaların sağlıklı bireyler ile karşılaştırıldığında vücut ağırlık merkezi salınım hızında artış olduğunu belirtmektedir (55, 77, 78). Salınım hızındaki artışın

özellikle görsel girdinin sınırlandığı durumlarda daha belirgin olduğu vurgulanmaktadır (76). Literatürün aksine Assaiante ve ark.ları AIS'li hastaların segmental stabilizasyon stratejilerinin etkilenmediği, gözler açık ve kapalı konumda sağlıklı bireyler ile farklılık olmadığını belirtmiştir. Görsel bilginin olmadığı koşulda AIS'li hastaların ve sağlıklı bireylerin benzer sonuçları verdiğini ve yetişkinlerde proprioseptif girdi daha baskın iken adolesanlarda görsel girdinin postural kontrolü geliştirmede baskın olduğunu vurgulamaktadır. Çalışmasının sonucunda AIS'de statik proprioseptif sistemin etkilenmediğini belirtmektedir (74). Çalışmamızda hasta gruplarının homojen dağılım göstermemesi ile birlikte sağlıklı bireyler ile AIS'li hastaların vücut ağırlık merkezi salınım hızlarının benzer olduğu görülmektedir. Görsel bilginin olmadığı durumda tüm gruplarda salınım hızındaki artış belirgindir. Tedavi gruplarında özellikle somato-sensoriyal bilginin bozulmuş olduğu durumda tedavi ile postural kontrolün artışının sağlanmaya çalışıldığı görülmektedir. Ancak somato-sensoriyal girdinin bozulduğu durumda denge-koordinasyon egzersizleri daha etkin iken, hem somato-sensoriyal girdinin bozulduğu hem de görsel girdinin olmadığı durumda egzersiz olmadan sadece korse kullanımı daha etkin gözükmemektedir. AIS'li hastalarda tedavi ile statik denge parametreleri değişkenlik göstermekle birlikte, net bir sonuca varmak güç gözükmemektedir.

5.4.3. Tek Ayak Üzerinde Durma

AIS'li hastalarda postural kontrol mekanizmasında yetersizlik veya değişiklikler bulunmaktadır ve bu yetersizliğin mekanizmaları birçok yönüyle araştırılmaktadır. Kuo ve ark.ları da AIS'li hastaların postural kontrolü sağlamak için nasıl bir patern oluşturduklarını incelediklerinde AIS'li hastaların daha az postural tilt yaparak sol lumbal multifidus ve sağ gastrocnemius kaslarında daha fazla kas aktivitesi gösterdiklerini gözlemlemiştir (79).

Çalışmamızda AIS'li hastaların postural kontrol mekanizmasındaki ve kassal aktivasyonlarındaki değişikliklerin statik denge üzerindeki etkilerini tek ayak üzerinde dengede durma testi ile değerlendirmiş bulunmaktayız. Korse grubunun genel olarak statik dengeyi sağlamada diğer denge testlerinde olduğu gibi tek ayak üzerinde durma sırasında da Schroth-Korse grubundan daha iyi sonuçlara sahip olduğu bulunmuştur. Bu durum çalışmamızın tedavi gruplarının randomizasyon olmasına rağmen homojen dağılmadığını göstermektedir. Egzersiz gruplarında tedavi ile tek ayak üzerinde durma sırasında statik denge değerlerinde anlamlı bir gelişim kaydedilememiştir. Görsel bilginin varlığında sağ ayak

üzerinde durma sırasında korse grubunun daha üstün olması tedaviden sonra görülmemektedir. İstatistiksel olarak anlamlı olmamasına rağmen egzersiz kökenli tedavilerin salınım hızında azalma sağlayarak gruplar arası farkı ortadan kaldırdığı görülmektedir. Görsel bilginin olmadığı durumda ise gruplar arası fark devam etmekle birlikte Schroth-Denge-Korse grubunun tedavi sonrasında sağlıklı bireylerin değerlerine yaklaşması ile denge-koordinasyon egzersizlerinin etkili olduğu düşünülebilir. Ayrıca sağ ve sol ayak arasında salınım hızı açısından da fark gözlenmemiştir. Gür ve ark.ları AIS'li hastalarda korsesiz ve korse içinde tek ayak üzerinde durma sırasında gözler açık ve kapalı koşulda bir değişim gözlemlememiştir (83). Sonuç olarak çalışmamızda tedavi ile tek ayak üzerinde durma sırasındaki salınım hızında gelişim sağlanmadığı görülmektedir.

5.4.4. Stabilitenin Limitleri (LOS)

Stabilite kişinin düşmemek için belirli bir denge durumunu koruması, elde etmesi veya geri kazanması için kullandığı bir yetenek olarak tanımlanmaktadır (202). LOS kişinin dengesini kaybetmeden (ayak bileği veya kalça stratejilerini kullanarak) veya adım alma ihtiyacı duymadan ulaşabildiği maksimum uzaklığa ulaşabilmesi veya destek yüzeyini değiştirmeden vücut ağırlık merkezini hareket ettirebileceği bölge/alan olarak açıklanmaktadır. Bu sınırlar ise ortalama olarak anterior-posterior yönde 12° (öne 8°, arkaya 4°), medio-lateral yönde toplam 16°'dir (203). Vücut ağırlık merkezi % 100 LOS sınırını aştığında yeni bir destek yüzeyi oluşturmak için kişi bir adım alır, aksi halde düşer. Vücut ağırlık merkezi yürüme ve/veya günlük yaşam aktiviteleri sırasında kontrollü hareketin sağlanabilmesi için sınırları aşmadan LOS boyunca farklı hız ve yönlerde ilerlemelidir (203).

LOS testi ise teorik olarak kişinin stabilitesinin sınırlarını değerlendiren sabit ayakta duruş sırasında yapılan dinamik denge testidir. Ön, sağ-ön, sağ, sağ-arka, arka, sol-arka, sol, sol-ön olmak üzere 8 yönde alınan LOS verileri reaksiyon zamanı, hareket hızı, ulaşılan son nokta, ulaşılan maksimum nokta ve yönsel kontrol açısından değerlendirilmiştir.

Reaksiyon Zamanı: Çalışmamızda tüm yönlere doğru gidişte tedavi öncesinde gruplar arası reaksiyon zamanları benzerdir. Tedavi sonrası ise gruplar arasında öne ve sola gidiş ile toplam reaksiyon zamanında fark bulunmaktadır. Ayrıca tedavi ile tüm tedavi gruplarının tüm yönlerde reaksiyon hızı ortalamalarında azalma görülmektedir. Egzersiz gruplarında tedavi ile LOS testinde ön tarafa gidiş sırasında reaksiyon zamanında anlamlı gelişme sağlanırken, sadece korse kullanımı ile bu gelişim sağlanamamıştır. Ayrıca egzersiz gruplarında tedavi

sonrası reaksiyon zamanı sağlıklı bireylerin değerlerinden de daha iyi bir düzeye gelmiştir. Korse kullanımı ile birlikte uygulanan egzersiz tedavisi sadece korse kullanımına göre daha üstün görülmektedir. Korse tedavisinin ön tarafa gidiş sırasında reaksiyon zamanını geliştirme bakımından etkisi bulunmazken, Schroth egzersizleri reaksiyon zamanını geliştirmede denge-koordinasyon egzersizlerine ve korse kullanımına göre daha etkili bir yöntemdir.

Sağ tarafa gidiş sırasında reaksiyon zamanı açısından tedavi öncesinde ve sonrasında gruplar benzerlik göstermektedir. Sağ tarafa gidiş sırasındaki reaksiyon zamanında korse tedavisi ve korseye ek olarak uygulanan Schroth ve denge-koordinasyon egzersizleri etkili olmuştur. Korse ile birlikte uygulanan Schroth egzersizleri sağ tarafa gidiş sırasında reaksiyon zamanı üzerinde etkili olamamıştır. Gür ve ark.ları AİS'li hastalarda korsesiz ve korse içindeki reaksiyon hızını değerlendirdiklerinde korse kullanımı sırasında sağ-arkaya gidişte reaksiyon zamanında anlamlı azalma olduğunu belirtmişlerdir (83).

Sol tarafa gidiş sırasında sadece Schrot-Denge-Korse grubu reaksiyon zamanında gelişim sağlayabilmiştir. Ancak tedavi sonrasında gruplar arasındaki farklılık dikkat çekicidir. Schrot-Denge-Korse grubu reaksiyon zamanı bakımından sağlıklı bireylere göre anlamlı bir gelişim sağlamıştır. Sol tarafa gidiş sırasında gruplar arasındaki farklılık reaksiyon zamanında gelişim açısından denge-koordinasyon egzersizleri, Schroth egzersizleri ve korse kullanımına göre üstün olduğunu, Schroth egzersizlerinin de korse kullanımına göre üstün olduğunu düşündürmektedir.

Tüm yönlere gidiş sırasındaki ortalama birleşik reaksiyon zamanında tedavi ile Schroth-Denge-Korse grubu gelişim sağlayabilmiştir. Her iki egzersiz grubundaki reaksiyon zamanındaki azalmanın korse grubundan daha fazla olduğu gözlenmektedir. Sonuçlar doğrultusunda reaksiyon zamanında gelişim sağlama bakımından denge-kooordinasyon egzersizlerinin Schroth egzersizlerine göre, Schroth egzersizlerinin de korse egzersizlerine göre daha etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca reaksiyon zamanı bakımından AİS'li hastalar ile sağlıklı bireyler arasında farklılık bulunmamaktadır ve bu sonuç AİS'li hastaların stabilite limitleri dahilinde ön, arka, sağ ve sol tarafa gidişte skolyoza bağlı olarak reaksiyon zamanlarının etkilenmediğini düşündürmektedir.

Hareket Hızı: Vücut ağırlık merkezinin hareketinin ortalama hızını vermektedir. Schroth-Korse grubunun tedavi öncesinde hareket hızının değerleri sol tarafa gidiş sırasında diğer tedavi gruplarına göre daha fazla olduğu gözlenmiştir. Ancak diğer yönlerde bu farklılığa rastlanmamaktadır.

Tedavi sonucunda tüm tedavi gruplarında tüm yönlere gidişte hareket hızı ortamlarında artış gözlenmiştir. Korse tedavisi ile arka, sağ ve sol tarafa gidiş sırasında hareket hızında gelişim sağlanırken, korse tedavisi ile birlikte yapılan Schroth egzersizleri ile hareket hızında bir gelişim sağlanamamıştır. Korse tedavisi ile birlikte yapılan Schroth ve denge-koordinasyon egzersizleri ile sol taraf dışında tüm yönlerde ve birleşik hareket hızında gelişim sağlanmıştır. Ayrıca ön, arka ve sağ tarafa gidiş sırasında ve birleşik hareket hızında Schroth-Denge-Korse grubu korse ve kontrol grubuna göre daha fazla artış göstermiştir. Denge-koordinasyon egzersizleri hareket hızını geliştirmede korse tedavisine göre daha üstün bulunmuştur. Schroth-Korse grubunun tedavi öncesi hareket hızı değerlerinin yüksek olmasından ve tedavi sonrasında da kontrol grubuna göre yüksek bulunmasından dolayı etkili olduğu düşünülsede grupların homojen bir dağılım sağlamaması ve tedavi öncesi-sonrası karşılaştırmalarda anlamlı sonuç elde edilememesi nedeni ile korse grubuna göre üstünlüğü açısından yorum yapmak zorlaşmaktadır. Ayrıca hareket hızı bakımından AİS'li hastalar ile sağlıklı bireyler arasında farklılık bulunmamaktadır ve bu sonuç ile AİS'li hastalarda stabilite limitleri dahilinde ön, arka, sağ ve sol tarafa gidişte hareket hızlarının etkilenmediği düşünülmektedir. Gür ve ark.ları AİS'li hastalarda korsesiz ve korse içindeki hareket hızını değerlendirdiklerinde korse kullanımı sırasında sağ-ön tarafa gidişte hareket hızında anlamlı artış olduğunu belirtmiştir (83).

Ulaşılan Son Nokta: Vücut ağırlık merkezinin hedefe ulaşmak için tek/ilk seferde katettiği mesafedir ve LOS yüzdesi olarak ifade edilmiştir. Son nokta hedefe doğru ilk ve tek seferde yapılan hareketin sona erdiği ve ardından düzeltici hareketlerin başlaması gereken nokta olarak düşünülür.

Tedavi öncesi arka tarafa gidiş dışında diğer yönlerde gruplar benzer dağılım göstermektedir. Tedavi öncesi arka tarafa gidiş sırasında Schroth-Denge-Korse grubu korse grubuna göre son noktaya ulaşmada daha az LOS yüzde değeri göstermiştir.

Korse tedavisi ve korse tedavisi ile birlikte yapılan Schroth egzersizleri sonucunda vücut ağırlık merkezinin hedefe ulaşmak için katettiği mesafede gelişim sağlanamamıştır. Korse tedavisi ile birlikte yapılan Schroth ve denge-koordinasyon egzersizlerinin ön, arka ve sağ tarafa gidiş sırasında ve tüm yönlerin ortalaması alındığında ulaşılan son nokta LOS yüzdesinde etkili olduğu görülmektedir. Tedavi sonrasında ön tarafa gidiş sırasında korse grubuna, sağ tarafa gidişte ise Schroth-Korse grubuna göre, birleşik değerlerde ise Schroth-Korse ve kontrol grubuna göre birleşik değerlerde ise Schroth-Korse ve kontrol grubuna göre

daha fazla artış göstermiştir. Vücut ağırlık merkezinin hedefe ulaşmak için katettiği mesafenin LOS yüzdesini geliştirmede denge-koordinasyon egzersizlerinin korse tedavisi ve Schroth egzersizlerine göre daha üstün olduğu gözlenmektedir. Gür ve ark.ları AİS’li hastalarda korsesiz ve korse içindeki LOS değerlerini incelediklerinde korse kullanımı sırasında sağ-arka tarafa gidişte ulaşılan son nokta yüzdesinde anlamlı azalma olduğunu belirtmiştir (83).

AİS’li hastalarda arka tarafa gidiş dışında genel olarak ulaşılan son nokta yüzdesi sağlıklı bireylere göre daha az olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu sonuç AİS’li hastaların stabilite limitleri dahilinde ön, sağ ve sol tarafa gidişte vücut ağırlık merkezinin hedefe ulaşmak için katettiği mesafenin etkilenmediğini düşündürmektedir.

Maksimum Ulaşılan Nokta: Test sırasında vücut ağırlık merkezinin taşındığı en uzak mesafedir. İlk teşebbüs kısa düştükten sonra hedefe ulaşmak için ek düzeltici girişimler yapılır ve kısa gezinmeler şeklinde maksimum noktaya ulaşılır. Bu değer LOS yüzdesi olarak verilir.

Çalışmamızda ön, arka, sağ ve sol tarafa gidişte ulaşılan maksimum nokta tedavi öncesi ve sonrası için gruplar arasında benzerlik göstermektedir. Sadece tüm bu yönlerin ortalaması olarak verilen birleşik ulaşılan maksimum nokta yüzdesinin tedavi sonrasında Schroth-Denge-Korse grubunda Schroth-Korse grubuna göre daha fazla olduğu saptanmıştır. Ayrıca korse tedavisi ile birlikte yapılan Schroth ve denge-koordinasyon egzersizlerinin arka ve sağ tarafa gidiş sırasında ve tüm yönlerin ortalaması alındığında ulaşılan maksimum nokta LOS yüzdesinde etkili olduğu görülmektedir. Vücut ağırlık merkezinin taşındığı en uzak mesafenin arttırılmasında denge-koordinasyon egzersizlerinin korse tedavisi ve Schroth egzersizlerine göre üstün olduğu görülmektedir. AİS’li hastalarda ulaşılan son nokta yüzdesi sağlıklı bireylerden farklılık göstermemekte ve AİS’li hastaların stabilite limitleri dahilinde vücut ağırlık merkezinin hedefe ulaşmak için katettiği maksimum mesafenin etkilenmediği düşünülmektedir. Gür ve ark.ları ise AİS’li hastalarda korsesiz ve korse içindeki LOS değerlerini incelediklerinde korse kullanımı sırasında ön ve ön-sağ tarafa gidişte ulaşılan maksimum nokta yüzdesinde anlamlı artış olduğunu belirtmiştir (83).

Yönsel Kontrol: Hedefe doğru gidiş sırasındaki hareket miktarının, sapma gösteren hareketin miktarına kıyaslanmasıdır.

Çalışmamızda tedavi öncesinde arka tarafa gidiş sırasındaki korse grubu yönsel kontrol yüzdesi Schroth-Denge-Korse ve Schroth-Denge-Korse grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha düşük olarak gözlenmektedir ve tedavi sonrasında yüzde ortalamalarının artması ile gruplar arasındaki fark görülmemektedir. Tedavi öncesinde arka

tarafa gidiş dışında diğer yönlerde yönsel kontrol yüzdesi bakımından gruplar benzerlik göstermektedir. Bu sonuç doğrultusunda AİS'li hastaların yönsel kontrol bakımından arka taraf dışındaki tüm yönlerde yönsel kontrol yüzdesi sağlıklı bireylerle benzerlik göstermektedir. Ayrıca korse tedavisi diğer yönlerde bir gelişim sağlamamakta birlikte arka tarafa gidiş sırasında yönsel kontrolde anlamlı bir azalma yaratmaktadır. Anlamlı olmamakla birlikte ön ve sola gidiş sırasında da azalma görülmektedir. Korse'nin temel prensiplerinden biri fizyolojik eğriliklerin korunmasıdır ve korse lumbal lordozun korunmasını veya artışını sağlayacak şekilde dizayn edilmiştir. Kişilerin mevcut azalmış lordozunun korse ile arttırılmaya çalışılması gövde dengesinde arkaya doğru gidişi zorlaştırdığı ve bunun da korse kullanımının olumsuz etkilerinden biri olduğu düşünülmektedir. Korse ile birlikte uygulanan egzersizlerin sonucunda azalma gözlenmemesi, Schroth ve denge-kooordinasyon egzersizlerinin korse'nin yaratabileceği olumsuz etkileri azaltabileceği söylenebilir. Çalışmamızdaki sonuçların aksine Gür ve ark.ları AİS'li hastalarda korsesiz ve korse içindeki LOS değerlerini incelediklerinde korse kullanımının yönsel kontrol bakımından bir değişiklik yaratmadığını gözlemlemiştir (83).

Tedavi sonucunda sağ tarafa gidiş sırasındaki yönsel kontrol değerleri gelişim göstermemiştir. Ancak Schrot-Korse grubu diğer tedavi gruplarına göre daha az gelişim gösterirken, korse grubunun sağlıklı bireylerden daha iyi değerlere ulaştığı gözlenmektedir.

Sol tarafa gidiş sırasında tedavi öncesi gruplar arasında fark gözlenmezken, tedavi sonrasında Schroth-Denge-Korse grubunun diğer tedavi gruplara göre daha fazla gelişim göstererek fark yarattığı gözlenmektedir. Denge-koordinasyon egzersizleri sol tarafa gidiş sırasında yönsel kontrol yüzdesini geliştirme açısından korse ve Schroth egzersizlerine göre daha etkili bir yöntemdir.

Literatürde bilginiz dahilinde AİS'li hastaların LOS değerlerinin incelendiği çalışmalara rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışmamızın sonuçlarını literatür ile karşılaştıramamaktayız. Ancak literatüre baktığımızda AİS'li hastalarda statik proprioseptif sistemin etkilenmediği, dinamik proprioseptif sistemin etkilendiği belirtilmektedir (74). Guo ve ark.ları ayak bileği kas aktivasyonunda artış ile birlikte anterior-posterior yönde vücut ağırlık merkezi salınım hızında artış olduğunu belirtmektedirler. AİS'li hastalar somato-sensoriyal verileri kullanmada daha başarılı olabilmektedir (204). Ancak dinamik stratejilerde yürüme sırasında sağ ve sol arasında asimetriye rastlanmazken, eğriliğin konveks tarafındaki ekstremitelerde yürüme parametrelerinde artış olduğunu belirtmektedirler (205). Ayrıca AİS'li

hastalarda öne ve yana adım alma stratejilerinde asimetri olduğunu vurgulanmaktadır (80). Bu çalışmalar AIS'li hastalarda LOS değerlerini karşılaştırmalarda, vücut ağırlık merkezinin LOS dahilinde/içinde yerdeğiştirme problemleri olduğunu yansıtmaktadır. Çalışmamız AIS'li hastalarda LOS'un değerlendirildiği ve AIS'te egzersizin LOS üzerine etkisinin incelendiği ilk çalışma özelliğindedir. Genel olarak çalışmamızın sonuçları da AIS'li hastalarda konservatif tedavinin LOS'da gelişim sağladığını düşündürmektedir.

5.4.5. Ritmik Ağırlık Transferi (Rhythmic Weight Shift)

Ritmik ağırlık transferi testi kişinin kendi vücut ağırlık merkezini (CoG) istemli olarak hareket ettirme (soldan sağa ve/ya önden arkaya) yeteneği ile ilişkili eksen hızı ve yönsel kontrolünü nicel olarak ritmik bir biçimde incelemektedir.

Sağ-sol ritmik ağırlık transferinde tedavi öncesinde eksen hızı ve yönsel kontrol değerleri bakımından gruplar benzerlik göstermektedir. AIS'li hastaların vücut ağırlık merkezini istemli olarak hareket ettirme, hareketi hızlandırma ve yavaşlatma becerilerinin etkilenmediği düşünülmektedir.

Uygulanan tedavilerin sağ-sol ritmik ağırlık transferi sırasındaki eksen yönündeki hızında bir gelişim sağlamadığı, orta hızda denge-koordinasyon egzersizlerinin yönsel kontrolde azalma yarattığı saptanmıştır. Ancak hızlı ritmik ağırlık transferi yapmaları istendiğinde tedavi öncesinde bir farklılık görülmemekle birlikte tedavi sonrasında Schroth-Denge-Korse grubunun korse grubundan daha iyi eksen hızına sahip olduğu görülmektedir.

Ön-arka ritmik ağırlık transferi sırasındaki eksen hızında ve yönsel kontrolde tedavi öncesi ve sonrasında gruplar arasında benzerlik görülmektedir. Ön-arka yönde hızlı ritmik ağırlık transferinde denge-koordinasyon egzersizleri ile eksen hızında, Schroth egzersizleri ile yönsel kontrolde gelişim sağlanmıştır.

Gür ve ark.ları AIS'li hastalarda korsesiz ve korse içindeki LOS değerlerini incelediklerinde korse kullanımı sırasında ritmik ağırlık transferinde anlamlı bir değişime rastlamamıştır (83).

Genel olarak korse kullanımının denge parametrelerini olumlu yönde etkilemediği, egzersizlerin birçok denge parametresinde gelişim sağladığı görülmektedir. Ayrıca AIS'li hastalar ile sağlıklı bireyler arasında birçok denge parametresinde fark görülmemiştir. AIS'li hastaların denge parametrelerinin sağlıklı bireyler ile karşılaştırıldığı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

5.5. Walter Reed Vizüel Değerlendirme Skalası'na Göre Omurga Deformite Algısı

Skolyozda temel problemlerden biri de üç boyutlu deformiteye bağlı olarak gelişen kozmetik kaygıdır (184, 206). Kozmetik şekil bozukluğu en büyük endişelerden biri ve tedavinin birincil hedefidir (206). Bu nedenle kozmetik problem algısının ölçülmesi tedavi sonucunu değerlendirmek açısından hem hastalar ve aileleri için hem de klinisyenler için önem taşımaktadır (207).

Vücut imajı algısı tedavinin hedefleri dışında AİS'li bireylerde sağlıkla ilgili yaşam kalitesini de etkileyen unsurlardandır. Bu nedenle AİS'li hastalarda vücut imajının değerlendirildiği ölçekler sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak adölesan dönemde skolyozu olmayan bireylerin dahi genel olarak vücut imajından memnun olmadıkları düşünüldüğünde bu ölçeklerin adölesan dönemde deformite algısını değerlendirmede çeşitli sınırlılıklar ortaya koyduğu söylenebilmektedir (184). Vücut imajı algısı ve spinal deformite algısı aynı olmasa da birbirlerini tamamlayan faktörlerdir. Bu amaçla Sanders ve ark.ları spinal deformite, kostal gibozite, lumbal çıkıntı, torasik deformite, gövde denge bozukluğu, omuz asimetrisi, skapular asimetri şeklinde deformiteye ait 5 farkı figürün gösterildiği Walter Reed Vizüel Değerlendirme Skalası'nı geliştirmiştir (208).

Çalışmamızda Walter Reed Vizüel Değerlendirme Skalası'na göre omurga deformite algılaması sorgulanmıştır. Tedavi öncesi ve sonrasında deformite algısı skorları gruplar arasında benzerlik göstermektedir. Schroth-Korse ve Korse grubunda tedavi sonucunda deformite algısında bir değişime rastlanmazken, Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi ile deformite algısında gelişim görülmüştür. Korse tedavisi ve korse tedavisi ile birlikte uygulanan Schroth egzersizleri sonucunda kişiler deformite algısında bir kötüleşme olduğunu da belirtmemektedir. Denge-koordinasyon egzersizlerinin omurga deformite algısını geliştirmede Schroth egzersizleri ve korse tedavisinden daha üstün olduğu söylenebilir. Ancak Schroth egzersizleri uygulamasında deformitenin görsel algısı büyük önem taşımaktadır. AİS'li birey vücut kısımlarını ve skolyoza bağlı olarak gelişen deformiteleri ne kadar iyi bilirse bunları o kadar doğru düzeltebilecektir ve bunun için tedavi seansları sırasında devamlı görsel, sözel ve taktıl uyarı verilmektedir (9). Bu nedenle çalışmamızda AİS'li hastanın tedaviye başlamadan önceki deformite algısının yetersiz olması tedaviden sonra deformite algısı puanının çok fazla çıkmasına ya da tedavi öncesi deformite algısının gereğinden fazla kötü olduğunun düşünülmesi tedavi sonrasında daha düşük skorların elde edilmesine yol

açmış olabilir. Bu anlamda deformite algısı değerlendirmesi kişisel farklılıklar içermektedir (184). Gür ve ark.ları fizyoterapist, AİS'li hastalar ve aileleri açısından omurga deformitesi algısının değerlendirilmesini istemiştir. Bunun sonucunda fizyoterapist değerlendirmesi göze alındığında aile ve çocuk kozmetik açıdan deformitenin gerçekte olduğundan daha düşük şiddette olduğunu ifade ederken, tedavi sonrasında çocuk, aile ve fizyoterapistin aynı fikirde olduğunu gözlemlemişlerdir (209).

5.6. SRS-22'ye Göre Yaşam Kalitesi

Dünya sağlık örgütüne göre yaşam kalitesi kişinin hedefleri, beklentileri, standartları, ilgileri ile bağlantılı olarak, yaşadıkları kültür ve değer yargılarının bütünü içerisinde durumlarını algılama biçimi olarak tanımlanmaktadır (210). AİS adölesan dönemde kozmetik görünümü etkileyen bunun sonucunda da yaşam biçiminde bazı değişikliklere neden olan kronik bir durumdur (211). AİS'li hastaların konservatif tedavisinin amacı eğriliğin ilerlemenin önlenmesi ve gövde kozmetiğinin geliştirilmesidir (206). Ancak AİS'li hastalarda konservatif tedavinin etkililiğini değerlendirirken, fiziksel ve zihinsel fonksiyon, kozmetik değişiklikler ve ağrı gibi yaşam kalitesi değişkenleri radyografik sonuç veya pulmoner fonksiyondan daha önemli olabilmektedir (211). Bunun nedeni ise ergenliğin yalnızca fiziki büyümeyi değil aynı zamanda psikolojik istikrarsızlığı da içeren bir geçiş dönemi olmasıdır. AİS'li hastaların tedavisinin ergenlik dönemine denk gelmesi ve tedavinin de korse kullanımını içermesi bu dönemi daha da zorlaştırabilmektedir. Ugwonali ve ark.ları korse kullanımının yaşam kalitesini düşürmediğini gözlemlerken, Cheung ve ark.ları düşük şiddetli eğriliği olan AİS'li hastalarda şiddetli eğriliği olanlara göre korse kullanımının yaşam kalitesi üzerinde daha olumsuz bir etkisi olduğunu ifade etmektedir (212, 213). Brigham ve ark.ları ise AİS'li hastaların korseyi yaz aylarında ve okulda iken kullanmada zorluk yaşadıklarını, özellikle deri tahrişinden şikayet ettiklerini buna rağmen sağlıklı bireylerle karşılaştırdıklarında yaşam kalitelerinin benzer olduğunu vurgulamaktadır (214). Yaşam kalitesi ile eğriliğin şiddeti ve tipi arasında da anlamlı bir ilişki ve belirgin bir fark bulunamamıştır (215). Ancak AİS'li hastalar ve ailelerinde korse tedavisinin tek başına stres düzeyini arttırdığı, duygusal stres düzeyinin aynı olduğu, ancak ailelerin vücut deformitesi ile ilgili stres düzeylerinin çocuklardan daha üst düzeyde olduğu belirtilmektedir (216). AİS'li hastalarda konservatif tedavinin sonuçlarını değerlendirmede yalnızca hastanın fiziksel sağlığının değil duygusal ve psikososyal faktörlerin de dikkate alındığı sağlıkla ilişkili bir

yaşam kalitesi anketinin rutin olarak değrlendirmelere dahil edilmesinin gerekliliği vurgulanmaktadır (147, 213).

Skolyozu olan hastalar için Brace Questionnarre (BrQ), Bad Sobernheim Stress Questionnarre (BSSQ), Scoliosis Research Society – 22 (SRS-22) gibi çeşitli anketler kullanılmaktadır. Skolyoz Araştırma Topluluğu (SRS) sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi değrlendirme ölçeği Hahe ve ark.ları tarafından geliştirilmiş ve SRS-22 sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi ölçeği Asher ve ark.ları tarafından dizayn edilmiştir. AİS’li hastalar için basit, pratik, hastalığa özgü bir değrlendirme sunması nedeni ile araştırmamızda kullanılmıştır (217, 218).

Çalışmamızda SRS-22 toplam puanı tedavi öncesi ortalamaları Schroth-Korse grubunda 3,73, Schroth-Denge-Korse grubunda 4,03, Korse grubunda 3,97’dir ve gruplar arasında fark görülmemiştir. Tedavi sonrası SRS-22 ortalama değrlerinde artış gözlenmesine rağmen tedavi ile sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinde gelişim sağlanamamıştır. SRS-22 alt parametreleri incelendiğinde korse tedavisi ile birlikte uygulanan Schroth egzersizleri ile ağrıda iyileşme, tedavi memnuniyetinde artış, korse tedavisi ile birlikte uygulanan Schroth ve denge-koordinasyon egzersizleri ile sadece tedavi memnuniyetinde artış elde edilmiştir.

5.6.1. Ağrı ve Fonsiyon

AİS’li hastalarda sırt ağrısının sağlıklı bireylere göre daha sık görüldüğü, tekrarlama sıklığının daha fazla olduğu ve ağrılı durumun daha uzun sürdüğü belirtilmektedir. Ağrının lokalizasyonunun ise konveks taraftaki skapula ve gibozite etrafında daha yaygın olduğu ifade edilmektedir (219). Çalışmamızda bireylerin SRS-22 ağrı skorları ortalamaları Schroth-Korse grubunda 3,80, Schroth-Denge-Korse grubunda 4,22, Korse grubunda 4,18 (0 en kötü, 5 en iyi olarak değrlendirilmekdir)’dir ve gruplar arasında fark görülmemiştir. Tedavi ile tüm gruplarda ağrı parametresinde bir kötüleşme olmamıştır, sadece Schroth-Korse grubunda ağrıda iyileşme sağlanabilmiştir. Gür ve ark.ları stabilizasyon, farkındalık ve klasik tedavi uyguladıkları üç farklı grupta tedavi ile ağrıda bir değişimin olmadığını belirtmiştir (209). Schreiber ve ark.ları ise AİS’li hastalarını Schroth egzersizleri ve ortez-gözlem ile takip ettikleri çalışmasında, Schroth egzersizlerinin uygulanmasından 3 ay sonra ağrı skorlarında değişiklik olmadığını, 3.-6. aylar arasında bir iyileşme kaydettiklerini ifade etmektedir (147). Çalışmamızda Schroth egzersizleri ile elde edilen ağrıda iyileşme bu grubun tedavi öncesi değrlerinin çok düşük olmasından kaynaklanabileceği gibi, Schroth egzersizlerinin

etkisinden de kaynaklanabilmektedir. Ancak daha etkili bir sonuca varabilmek için uzun dönem takip sonuçlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışmamızda bireylerin SRS-22 fonksiyon skorları ortalamaları tedavi öncesinde Schroth-Korse grubunda 4,08, Schroth-Denge-Korse grubunda 4,56, Korse grubunda 4,32'dir ve gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrası fark görülmemiştir. Korse ve egzersiz temelli tedavi ile fonksiyonda anlamlı bir gelişim görülmemiştir. Gür ve ark.ları stabilizasyon egzersizlerinin AİS'li hastalarda fonksiyonu arttırdığı ifade etmektedir (209). Schreiber ve ark.ları Schroth egzersizleri ile tedavi sonrası 3. ve 6. ayda fonksiyonda bir gelişim gözlememişler, ancak fonksiyonellikte gelişimin eğrinin tipi ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir (147). Çolak ve ark.ları AİS'li hastalarda korse tedavisi ile birlikte yapılan Schroth egzersizlerinin cerrahi tedaviye göre fonksiyonu geliştirmede daha üstün olduğunu belirtmektedir (189).

5.6.2. Kendi Görünüşü

Çalışmamızda bireylerin SRS-22 kendi görünüşü skorları ortalamaları tedavi öncesinde Schroth-Korse grubunda 3,28, Schroth-Denge-Korse grubunda 3,58, Korse grubunda 3,28'dir ve gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrası fark görülmemiştir. Korse grubunun ortalama değerleri aynı kalırken Schroth ve denge koordinasyon egzersizlerini içeren grupların ortalamalarında artış görülmektedir, ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. AİS'li hastaların kendi görünüşleri hakkındaki görüşleri tedavi ile değişiklik göstermemektedir. Schreiber ve ark.ları Schroth egzersizlerinin tedaviden 6 ay sonra benlik imgesi skorlarında gelişim sağladığı, başlangıçtan 3 aya kadar benlik imgesinin anlamlı olmamakla birlikte Schroth grubunda azalırken ve korse-gözlem grubunda artış gösterdiğini, 3 aydan 6 aya kadar, Schroth grubundaki benlik imgesi iyileşirken, kontrol grubunda anlamlı biçimde azalma görüldüğünü belirtmektedir (147). Çolak ve ark.ları ise AİS'li hastalarda cerrahi tedavinin korse tedavisi ile birlikte yapılan Schroth egzersizlerine göre kendi görünüşü/imajını geliştirmede daha üstün olduğunu gözlemiştir (189).

5.6.3. Ruh Sağlığı

Çalışmamızda bireylerin SRS-22 ruh sağlığı skorları ortalamaları tedavi öncesinde Schroth-Korse grubunda 3,54, Schroth-Denge-Korse grubunda 3,78, Korse grubunda 4,06 olmakla birlikte gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrası fark görülmemiştir. Tedavi sonrasında ruh sağlığında bir gelişim olmadığı gibi bir düşüş de saptanmamıştır. Climent ve

arkaları eğriliğin büyüklüğü arttıkça mental sağlığın olumsuz etkilendiğini belirtmektedir (220). AIS'li hastaların aynı yaştaki genel popülasyona göre hayatlarında daha mutsuz olduğu, daha yüksek depresyon skorlarına sahip oldukları gözlenmiştir (221). Korse kullanımının stres düzeyini arttırdığı da ifade edilmektedir (216). Çalışmamızda tüm grupların korse kullanıldığı göz önüne alınarak, AIS'li hastaların psikolojilerinin korse kullanımına bağlı olarak olumsuz yönde etkilenmediği düşünülmektedir.

5.6.4. Tedaviden Tatmin

Çalışmamızda bireylerin tedaviden tatmin skorları ortalamaları Schroth-Korse grubunda 4,00, Schroth-Denge-Korse grubunda 4,18, Korse grubunda 3,98 olmakla birlikte gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrası fark görülmemiştir. Tedavi sonrasında Schroth-Korse ve Schroth-Denge-Korse grubunun tedaviden memnuniyetinde artış görülmüştür. Korse kullanıma bağlı olarak memnuniyet oranında bir değişime rastlanmamıştır. Egzersiz temelli tedavilerin hasta memnuniyetini arttırdığı düşünülmektedir. Tedavi öncesinde SRS-22 memnuniyet kısmı bu güne kadar gözlem ile takip edilmiş olan hastaların memnuniyetini değerlendirmek amacı ile doldurulmuştur. Vücut asimetrisi daha az olan hastaların tedaviden daha memnun olduğu belirtilmektedir (222). Ayrıca ortez tedavisinde diğer tedavilere göre memnuniyet oranının daha düşük olduğu gözlenmektedir (220).

5.7. Vizüel Vertikal Algılama

Vücudun yerçekimine göre yönünü belirlemek için çeşitli duyu girdileri, özellikle görsel, propriyoseptif ve vestibuler girdiler kullanılmaktadır. Görsel bilginin yokluğunda vertikal ayarlama yeteneği propriyoseptif ve vestibuler ipuçlarına bağlıdır, bu ipuçları genellikle otolit organlardan ve merkezi gravitatif yollardan tonik afferent girdiyle sağlanabilmektedir (223, 224). Otolit organlar postürün algılanmasında trunkal graviseptörlerden, başın gövdeye göre pozisyonu hakkında propriyoseptörlerden bilgi alır. Bununla birlikte statik koşullar altında, alt ekstremitedeki propriyoseptörler duruşun kontrolünde etkiliyken, postural ve vizüel vertikal algılamada etkili değildir. Postural algının aksine vizüel vertikal algılama yerçekimi bilgisini yalnızca otolitlerden almaktadır (225). Bu nedenle klinik araştırmalar subjektif vizüel vertikal (SVV) algısındaki değişikliklerin otolit fonksiyonlarındaki dengesizliği saptamak için hassas bir yöntem olduğunu vurgulamaktadır (226).

Merkezi sinir sisteminin tercih edilen vertikal ve horizontal oryantasyonu nasıl sağladığı açık değildir. Olasılıklar dahilinde vertikal algı retinal, baş veya gövde koordinatları girdileriyle düzenlenebilmektedir. Sensoriyo-motor koordinasyonu gerektiren görevleri yerine getirirken merkezi sinir sistemi, duyuşal bilgileri yorumlamak ve hareketi kontrol etmek için dahili referans çizgileri kullanmaktadır (227). Vertikalın görsel girdisi çevredeki vertikal referanslarla ilgili görüntüler ile ve vertikal algısı ise yerçekiminin sabit yönü ile sağlanabilir. Lipshits ve ark.ları yerçekiminin görsel yönelim bilgisinin gösterimi ve depolanması üzerindeki etkisini değerlendirmiştir. Bireylerin normal görsel vertikal bilgileri hem propriyoseptif hem de yerçekimsel ipuçlarını bir araya getiren çok modlu bir referans çerçevesinde işlediğini, ancak yerçekiminin yokluğunda da bu görev için bir proprioseptif referans çerçevesinin de yeterli olduğunu ifade etmiştir (228).

5.7.1. Subjektif Vizüel Vertikal Algılama

SVV algılama testi otolit organ ve bununla birlikte santral sensoriyo-graviseptif yolların fonksiyonunu araştırmak için kullanılan bir yöntemdir (229). Sağlıklı bireylerde $\pm 2^\circ$ 'lik ortalama bir sapma değeri bulunmaktadır (172). Buna karşın santral sinir sisteminin veya vestibular sistemin etkilendiği durumlarda 5° 'den fazla sapma görülebilmektedir. Vertikal algılamadaki sapmaların otolitik organların bir lezyonu ve / veya vestibuler sinirdeki afferent graviseptif yolaklardaki değişikliklerle ilişkili olduğu düşünülmektedir (226).

Literatürde AİS'li hastaların SVV algılaması ile ilgili az sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. Cakrt ve ark.ları idiyopatik skolyozu olan hastalarda sağlıklı bireylere göre SVV deviyasyonunun daha fazla olduğunu, skolyozu olan hastalarda SVV algısının değiştiğini ve bu değişimin skolyozun gelişiminde rol oynayabileceğini belirtmektedir (71). Cheung ve ark.ları ise skolyozu olan hastalar ile sağlıklı bireylerin vertikal ve horizontal algılama değerlerinin benzer olduğunu, skolyozu olan hastalarda yaş, cinsiyet ve deformitenin şiddeti ile vertikal ve horizontal algılamanın arasında bir ilişkili olmadığını gözlemlemiştir (70). Literatürde AİS'li hastalarda SVV algılamadaki değişiklikler ile ilgili fikir birliğinin olmadığı görülmektedir. Çalışmamızda SVV algılama değerleri tedavi öncesi ve sonrası gruplar arasında benzerdir. Ayrıca tedavi ile AİS'li bireylerin SVV değerlerinde bir değişime rastlanmamıştır. Tedavi sonucunda SVV algısındaki değişimlerin incelendiği Gür ve ark.larının yaptıkları çalışmada ise stabilizasyon egzersizleri, farkındalık eğitimi ve klasik egzersizler ile SVV algılamada gelişim sağladıkları ifade edilmektedir (209). Gür ve

ark.larının çalışmasının aksine çalışmamızda AİS'li hastalarda korse tedavisinin, Schroth ve denge-koordinasyon egzersizlerinin SVV algılamada bir değişim sağlayamadığı görülmektedir.

5.7.2. Objektif Vizüel Vertikal Algılama ve Beyin Yanıtlılığı

Çalışmamızda SVV algılamadaki sapmaların yanı sıra SVV algılamanın bilişsel yanıtlarını ve bu yanıtların tedavi ile etkilenip etkilenmediğini belirlemek amacı ile SVV testini model olarak geliştirdiğimiz deney deseni ile AİS'li bireylerin beyin yanıtlılığı değerlendirilmiştir.

Literatüre bakıldığında AİS'li hastalar ile ilgili EEG çalışmalarının az miktarda olduğu görülmektedir. Robb ve ark.ları idyopatik skolyozu olan ve bilinen nörolojik hastalığı olmayan 25 hasta ve 25 sağlıklı bireyin EEG uygulaması sonucunda idyopatik skolyozu olan bireylerde farklılık olmadığını hatta normal EEG sonuçlarına sahip olduğunu belirtmiştir. Normal EEG standartlarını fokal veya paroksizmal özellikler olmaksızın, hiperventilasyona veya fotostimülasyona anormal bir cevap vermeyen, çoğu bölgede, rasgele daha yavaş aktivite gösteren, orta derecede iyi bir posterior alfaritm, uykuya rastlayan keskin dalga kompleksleri, stroboskopik uyarımı takiben hafif alfa asimetrisi ile uykudayken genel teta aktivitesi ve yavaş posterior ritimler olarak tanımlamışlardır (47). Petersen AİS'li hastalarda dinlenme sırasında proksizmal aktivitenin daha sık gözlemlendiğini, bunun dışında sağlıklı bireylerle beyin yanıtlılığı açısından fark olmadığını ifade etmektedir (50). Enslein ve ark.ları ise AİS'li hastalarda 12 kanallı EEG kepi kullanarak, uyku sırasında beta ve teta dalgalarındaki değişimi değerlendirmiştir. 28 kişinin 2'sinde anormal EEG bulgularına, 7'sinde ise olası anormaliteye rastlamıştır (36). Bu çalışmadan farklı olarak Lukeschitsch ve ark.ları idyopatik skolyoz grubunun normal popülasyondaki normal EEG sonuçlarına göre belirgin bir farklılık gösterdiğini belirtmiştir (48). Sahlstrand ve ark.ları uyku ve dinlemede sırasında EEG çekimlerini gerçekleştirmiştir. Dinlenmede proksizmal aktivite, artmış düşük frekans aktivitesine rastlamışlardır. Ancak EEG abnormalitelerinin progresyonu tahmin etmede bir yöntem olmadığını belirtmişlerdir (230). Deratakis ve ark.ları ise beyin yanıtlılığında anormallikleri genel değişiklikler, fokal değişiklikler, subkortikal değişiklikler, hipersenkronizm olarak tanımlamış ve bunların yüzdesinin AİS'te sağlıklı bireylere göre daha fazla olduğunu belirtmiştir. Beyin yanıtlılığındaki farklılıkların yanı sıra eğriliğin tipi ile ilgili hemisferik değişiklikler dikkati çekmektedir. Lomber eğriliğe sahip AİS'li hastalarda

kontralateral hemisferde, torako-lumbar eğriliğe sahip olanlarda ipsilateral hemisferde, torakal eğriliği olanlarda bilateral hemisferde patolojik EEG sonuçlarına rastlanmıştır (49). Pinchuk ve ark.ları ise özellikle sol talamus olmak üzere sol hemisferde artmış biyoelektiriksel aktiviteyi belirtmektedir (51). Çalışmaların yıllarına bakıldığında bir tanesi dışında 1970-1980’li yıllarda yapıldığı, 12-16 elektrotlu kepler ile genellikle uyku ve dinlenme sırasındaki beyin yanıtılığının gözlendiği dikkat çekmektedir. EEG sonuçlarının analizlerinde de farklılıklar görülmektedir. Sonuçlara baktığımızda ise AİS’li hastalarda beyin yanıtılığındaki değişiklikler açısından fikir birliği sağlanamamıştır. Ayrıca literatürde tedavinin etkinliğinin beyin yanıtılığının üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmalara bilginiz dahilinde rastlanmamıştır. Çalışmamız gerek vertikal algılama ile ilgili deney deseni gerekse AİS’li hastalarda tedavinin etkinliğinin beyin yanıtılığına etkisinin incelenmesi açısından ilk olma özelliğini taşımaktadır.

Çalışmamızda EEG kayıtları 64 kanaldan alınmıştır. Ancak görsel uyaranlar için öncelikli olarak parieto-okspital bölgede bulunan PO₃, PO_Z ve PO₄ elektrotları incelenmiştir. Beyin yanıtlarında EEG bileşenleri (P100, P200, N100, N200ve P300) analizi yapılarak görsel vertikal algı objektif olarak değerlendirilmiştir.

P100 bileşeni duyuya-özel erken olay ilişkili potansiyel komponentidir. Vizüel sistemin fonksiyonel integrasyonu ve bazı psiko-fizyolojik hastalıklar hakkında önemli tanısal bilgi sağlamaktadır (231).

N100 bileşeni, uyarandan yaklaşık 100 ms sonra ortaya çıkan duysal kayıt ile ilişkili olduğu düşünülen negatif bir dalgadır. Yoğun olarak orta hatta bulunan elektrotlarda görülmektedir. Aynı zamanda N100 yaygın bir genel uyarılmışlık hali yaratır. N100’ ün erken kısmı, ayrıntılı duysal analizler ile ilgilidir. Bir önceki uyaran ile yeni gelen uyaran arasındaki farkı algılamak ile ilgilidir.

P200 bileşeni, uyarandan yaklaşık 200 ms sonra görülmektedir. N100’den sonra görülen ilk pozitif bileşendir. Bu dalga uygulanan uyarının tanımlanması, uyaran hakkında karar verilmesi ve uyarıların karşılaştırılması durumlarında gözlenmektedir.

N200 bileşeni, bireylere bir görev verildiğinde uyarandan 200-250 ms gecikmeli ortaya çıkan ikinci negatif dalgadır. Uyarının modalitesine, şiddetine ve uyarana dikkat edilmesine ve uyaran sıklığına duyarlılığın sonucu ortaya çıktığı düşünülmektedir. Uyarıların değişmesi

ve sınıflandırılması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (176). Görsel ve işitsel uyaranlara karşı özelleşmiştir. Dikkat eksikliğinde azaldığı bilinmektedir (231).

P300 bileşeni, uyarandan sonra 200-800 ms içinde ortaya çıkmaktadır ve bilişsel süreçlerle ilişkilendirilen olay ilişkili potansiyel bileşenidir. Bu bileşenin hedef uyaranlara karşı ayırt etme tepkisi, uyaran sınıflaması, gelen uyarının farkına varma durumlarında görüldüğü belirtilmektedir. Olay ilişkili potansiyel ile ilgili olarak dikkatin odaklanması, dikkat değişimleri, bilişsel çabanın gerektiği ve belleğin yenilenmesi ile ilgili bir bileşendir (176). P300 bileşeninin genliği dikkat, latansı ise davranışa karar verme ile ilişkilendirilmektedir (232).

Vertikal Çizgi Uyaranı Bas-basma Oturumu

Vertikal çizgi uyaranı bas-basma oturumunda bireylerin vertikal hattında olup bastıkları ve vertikal hatta olmayıp basmadıkları uyaranlar değerlendirilmiştir. Bas-basma oturumunda görsel çizgi testinde bireylere 60 adeti vertikal, 60 adeti vertikal olmayan olmak üzere toplam 120 uyaran uygulanmıştır. Bireylerden hedef uyarı yani kendilerine göre dik olan kırmızı çizgileri gördüklerinde butona basmaları istenmiştir. Uyaran gönderimleri ile eşzamanlı olarak EEG üzerine işaretlemeler yapılmıştır ve hem hedef hem de hedef olmayan uyaranlara karşı beyin yanıtları elde edilmiştir. Kullanmış olduğumuz deney deseni SVV testinin digital ortama entegre edilmesi ve geliştirilmesi sonucunda tasarlanmıştır ve ilk olarak çalışmamızda kullanılmıştır.

Schroth-Korse Grubu: Çalışmamızda Schroth-Korse grubunda tedavi öncesinde PO₃ elektrotunda vertikal hatta olup bastıklarında oluşan N100 bileşeni genliği vertikal hatta olmayıp basmadıklarında oluşandan daha düşük bulunmuşken, tedavi sonrasında daha yüksek bulunmuştur. Tedaviden sonra PO₄ elektrotunda da vertikal hatta olup bastıklarında oluşan N100 yanıt bileşeni genliğinde ve N200 yanıt bileşeni genliğinde artış görülmektedir. N100 yanıt bileşeni genliğindeki tedavi öncesi azalma vertikal olmayan uyaranlara karşı genel uyarılmışlık, dikkatin ilgili uyarana odaklanması halinin olduğunu, tedavi sonrasındaki PO₃ ve PO₄ elektrotunda N100 yanıt bileşeni genliğindeki artış vertikal olmayan uyarana karşı olan dikkate göre vertikal uyarana karşı olan dikkatin daha fazla yöneltildiğini düşündürmektedir. N100 yanıt bileşeni genellikle orta hatta görülmektedir, ancak çalışmamızda sağ ve sol hemisferde rastlanmıştır. Diğer yanıt bileşenlerinde vertikal olana ve olmayana yanıtta

anlamli bir değişikliğe rastlanmamıştır. Tedavi sonrasında sağ ve sol hemisferde vertikal uyarınlara karşı yeni gelecek uyarınlardaki farkı algılama ve genel uyarılmışlık halinin arttığı görülmektedir.

Tedavi sonrasında PO₄ elektrotunda vertikal hatta olup bastıklarında oluşan N200 bileşeni genliği vertikal hatta olmayıp basmadıklarında oluşandan daha yüksek bulunmuştur. Tedavi sonrası sağ hemisferde vertikal olan uyarınlardın sıklığına duyarlılığın vertikal olmayanlara göre arttığı ve uyarınlardın sınıflandırılmaya çalışıldığı düşünülmektedir.

Vertikal hatta olup bastıkları ve vertikal hatta olmayıp basmadıkları uyarınlara karşı oluşan yanıt bileşenlerinin genliklerinin değişim miktarları tedavi ile bir farklılık göstermemiştir.

Korse tedavisi ile birlikte uygulanan Schroth egzersizlerinin PO₃ elektrotunda vertikal olmayan uyarınlara karşı oluşan N100 yanıt bileşeni genliğinde azalma sağladığı bulunmuştur. Tedavi ile vertikal olmayan uyarınlara karşı genel uyarılmış halinin azaldığı, vertikal olmayan uyarınl ile gelecek uyarınlardaki farkı algılamada hız kazandığı düşünülmektedir.

Schroth-Denge-Korse Grubu: Çalışmamızda Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesinde ve sonrasında PO₃ ve PO₂ elektrotunda bas ve basma uyarınlardına karşı oluşan tüm yanıt bileşenlerinin genlik ve latanslarında anlamlı farka rastlanmamıştır. Tedavi  ncesi PO₄ elektrotunda vertikal hatta olup bastıklarında oluşan N100 ve P100 yanıt bileşeni latanslarının vertikal hatta olmayıp basmadıklarında oluşan N100 ve P100 yanıt bileşeni latanslarına göre daha az bulunmuştur. Tedavi sonrasında ise aradaki farkın kapandığı ve istatistiksel olarak anlamlı olmasa da N100 ve P100 yanıt bileşeni latansında artışın olduğu görülmüştür. Tedavi  ncesinde Schroth-Denge-Korse grubu Schroth-Korse grubunda olduğu gibi vertikal olmayan uyarınlara karşı daha dikkat etme ihtiyacı duyarken, tedavi sonrasında vertikal olan uyarınlara karşı dikkatleri yönelmiş görülmektedir. Çalışmamızda denge egzersizleri ile sağ hemisferde (PO₄ elektrotunda) P100 yanıt bileşeninde sağlanan değişikliği gözönünde bulundurarak bu egzersizler ile vertikal olan uyarınlara karşı vizüel sistem integrasyonunda gelişim sağlandığı düşünülmektedir. Ancak tedavi öncesi-sonrası karşılaştırmalarda uyarınlara karşı oluşan bileşen yanıtlardında bir değişikliğe rastlanmamıştır.

Korse grubu: Korse grubunda tedavi öncesi PO₃, PO_Z ve PO₄ elektrotlarında vertikal hatta olup bastıklarında oluşan P100 yanıt bileşeni latanslarının vertikal hatta olmayıp basmadıklarında oluşan P100 yanıt bileşeni latanslarına göre daha fazla olduğu bulunmuştur. Tedavi sonrasında ise PO₃, PO_Z elektrotlarında vertikal hatta olup bastıklarında oluşan P100 yanıt bileşeni latansları ortalamalarında artış gözükmemekte, ancak istatistiksel olarak anlam ifade etmemektedir. Sadece PO₄ elektrotunda vertikal hatta olmayıp basmadıklarında oluşan P100 yanıt bileşeni vertikal hatta olmayıp basmadıklarında oluşan P100 yanıt bileşeni latansına göre daha kısa bulunmuştur. Ayrıca korse tedavisi sonucunda PO₃ elektrotunda vertikal hatta olup bastıklarında oluşan P100 yanıt bileşeni latansında anlamlı bir azalma olduğu dikkat çekicidir.

Bu sonuçlar korse grubunun tedavi öncesi vertikal uyaranlara karşı vizüel integrasyon için daha uzun zaman harcadıklarını, tedavi sonrası ise bu sürenin kısaldığını ifade etmektedir. Sürenin kısılması vertikal uyaranı tanımada hızlandıkları ya da vertikalite algısının geliştiğini düşündürebildiği gibi korse tedavisinin görsel bilgiyi işleme sırasındaki süreci olumsuz anlamda azalttığını da düşündürebilir.

Çalışmamızda korse grubunda tedavi öncesi PO_Z elektrotunda vertikal hatta olup bastıklarında oluşan N200 bileşeni latansı vertikal hatta olmayıp basmadıklarında oluşandan daha yüksek bulunmuştur, ancak tedavi sonrasında bu farka rastlanmamaktadır. Tedavinin başlangıcında vertikal olan uyaranların sıklığına olan duyarlılığı vertikal olmayanlara göre fazla ve uyaranların sınıflandırılmaya çalışıldığı süre uzun iken, tedavi sonrasında uyaranları daha çabuk sınıflandırabildikleri düşünülmektedir.

PO_Z ve PO₄ elektrotlarında tedavi öncesinde fark bulunmazken, tedavi sonrasında vertikal hatta olup bastıklarında oluşan P300 bileşeni latansı vertikal hatta olmayıp basmadıklarında oluşandan daha düşük bulunmuştur. Tedavi sonrasında P300 yanıt bileşeninin latansında kısılma vertikal olanı algılamada bilişsel olarak daha az zorlandıklarını ifade etmektedir.

Sağlıklı bireylerde ise PO₃, PO_Z ve PO₄ elektrotlarında vertikal hatta olup bastıklarında ve vertikal hatta olmayıp basmadıklarında oluşan tüm yanıt bileşeni latansları ve genlikleri arasında farka rastlanmamıştır. Sağlıklı bireylerde vertikal olan ve olmayan uyaranlara karşı verilen yanıtlar benzerlik göstermektedir. AIS'li hastalarda ise vertikal olan ve olmayana

verilen yanıtlarda farklılıklar görülmektedir ve tedavi ile değişim sağlanabilmektedir. AİS’li hastalarda gruplar arasında farklılıklar da gözlenmektedir. Odom ve ark.ları P100 yanıt bileşeninin kişiler arasında ve zamanla tekrarlanan ölçümlerde de minimal varyasyon gösterdiğini belirtmektedir (233). Çalışmamızda Schroth-Denge-Korse ve korse grubunda P100 deki değişiklikler vertikal algılamada vizüel sistem integrasyonunda bir farklılık olduğunu ve Odomun çalışması ile uyuşmamakla birlikte tedavi ile vertikal algılamada vizüel sistemde farklı bir integrasyon geliştiğini düşündürmektedir. P100 yanıt bileşeni tanısal bilgi de sağlayabilmektedir (231). P100 amplitütü migren ağrısı çeken çocuklarda anlamlı olarak diğer baş ağrısı çeken çocuklara göre daha yüksek çıkmıştır (234). Çalışmamızda P100 bileşeni uyguladığımız deney desenine bağlı olarak değerlendirilmiştir, ancak P100 bileşeninin AİS’li hastalarda tanısal bilgi sağlayıp sağlayamayacağı ile ilgili ileri araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Schroth-Korse ve korse grubunda görülen N200 bileşeni latans ve genliğindeki değişiklikler AİS’li hastaların vertikal olan uyaranların sıklığına olan duyarlılığın fazla olduğu ve vertikal olan ve olmayan uyaranları sınıflandırmada zorlandıklarını, tedavi ile uyaranları sınıflandırmada zorluk çekmediklerini düşündürmektedir.

Korse tedavisi ile P300 yanıt bileşenindeki değişiklik ise vertikal olanı algılamada bilişsel olarak daha az zorlandıklarını ve AİS’li hastaların vertikal olanı öğrendiklerini ifade etmektedir.

Genel olarak sağlıklı bireylerde vertikal olan ve olmayan uyaranlara karşı verilen yanıtlar benzerlik gösterirken, AİS’li hastalarda ise vertikal olan ve olmayana verilen yanıtlarda farklılıklar görülmektedir ve tedavi ile değişim sağlanabilmektedir. Ancak bu değişim metodolojik bir yapıda olmayıp tedavi grupları ve gruplardaki yanıt bileşenleri arasında çeşitlilik göstermektedir. Sonuçlar dahilinde, vertikal uyarana karşı verilen beyin yanıtlılığının tedaviler arasındaki üstünlüğünü belirlemek güç olsa da, tedavi ile AİS’li hastalarda vertikal algıda yeni bir ortyantasyon gerçekleştiği söylenebilir.

Vertikal Çizgi Olay İlişkili Potansiyel Oturumu

Uyaranların uygulanmasından ortalama bir saniye sonra beyinde meydana gelen değişikliklerden bilişsel fonksiyonlar, karar verme, bellek, algılama, düşünme, planlama gibi durumlar ile ilişkili olanlarına *Olay ilişkili Potansiyeller (OİP)* adı verilir. Çalışmamızda

kullanılan deney deseni oddball paradigması olarak da bilinen seyrek uyaran paradigmasıdır (176). Görsel çizgiler 30 vertikal, 90 vertikal olmayan uyaran şeklinde bireylere uygulanmıştır. Bireylere uyaranlardan vertikal olduğunu düşündükleri saymaları istenmiştir. Vertikal çizgi olay ilişkili potansiyel oturumdaki deney deseni de SVV testinin digital ortama entegre edilmesi ve geliştirilmesi sonucunda tasarlanmıştır ve ilk olarak çalışmamızda kullanılmıştır.

Schroth-Korse grubu: Çalışmamızda Schroth-Korse grubunda tedavi öncesinde PO_3 , PO_Z , PO_4 elektrotlarında vertikal hattı gördüklerinde oluşan P300 yanıt bileşeni genliğinde vertikalden sapmış olan uyarıları gördüklerinde oluşan P300 yanıt bileşeni genliğinden daha düşük bulunmuştur ve tedavi sonrasında ise aradaki fark gözlenmemektedir. Schroth-Korse grubunun başlangıçta vertikal çizgiye tepkisinin az olduğu, ancak tedavi sonrasında tepkisinin arttığı ve karar vermede bilişsel aktivitesini artırdığı söylenebilmektedir.

Vertikal olan ve olmayan uyaran yanıtlarının arasındaki farkın tedavi ile değişimi değerlendirildiğinde, PO_3 elektrotunda N100 ve P300 yanıt bileşenlerindeki değişimin tedavi sonucunda azaldığı, PO_Z elektrotunda N200 bileşenin değişim miktarının ise arttığı görülmektedir. Korse tedavisi ile birlikte uygulanan Schroth egzersizleri sonucunda vertikal olan ile vertikal olmayan uyarıyı ayırt etmede dikkat ve karar verme açısından farkın azaldığı söylenebilmektedir. Uyarıların sınıflandırılmasında ise başlangıçta vertikal daha fazla dikkat ederken tedavi sonrasında vertikal olmayanı sınıflandırmaya çalıştıkları görülmektedir.

Tedavi öncesi ve sonrası vertikal uyarıların bileşenlerindeki değişimlere bakıldığında, PO_Z elektrotunda tedavi ile N100 yanıt bileşeninin genliğinde azalma, P200 yanıt bileşeninin genliğinde artmaya rastlanmıştır. Korse tedavisi ile birlikte uygulanan Schroth egzersizleri sonucunda vertikal daha az dikkat etme, fakat vertikal karar vermek için daha fazla karşılaştırma ihtiyacı duyulduğu söylenebilir. Tedavi öncesi ve sonrası vertikal olmayan uyarıların bileşenlerindeki değişimlere bakıldığında ise PO_Z elektrotunda tedavi ile P300 yanıt bileşeninin genliğinde azalma görülmüştür ve tedavi sonucunda vertikal olmayanı algılama bilişsel olarak daha kolay bir görev olarak gelmektedir.

Schroth-Denge-Korse grubu: Çalışmamızda Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi öncesinde PO_3 , PO_Z , PO_4 elektrotlarında vertikal ve vertikal olmayan uyarılara verilen yanıtlar arasında fark görülmemiştir. Tedavi sonrasında ise PO_4 elektrotunda vertikal hattı

gördüklerinde oluşan N200 yanıt bileşeni latansı vertikalden sapmış olan uyarıları gördüklerinde oluşan N200 yanıt bileşeni latansından daha büyük bulunmuştur. Tedavi sonrasında vertikal uyarıların sıklığına duyarlılığın vertikal olmayanlara göre arttığı düşünülmektedir. Ayrıca Schroth-Denge-Korse grubunda vertikal olan ve olmayan uyarıların yanıtlarının arasındaki farkın tedavi ile değişimi ve tedavi öncesi-sonrası vertikal uyarıların bileşenlerindeki değişimler açısından farka rastlanmamıştır.

Korse grubu: Çalışmamızda Korse grubunda tedavi öncesinde PO₃ elektrotunda vertikal hattı gördüklerinde oluşan P300 yanıt bileşeni genliği vertikalden sapmış olan uyarıları gördüklerinde oluşan P300 yanıt bileşeni genliğinden daha küçük, PO_Z elektrotunda ise P300 yanıt bileşeninin latansı daha büyük bulunmuştur. Ayrıca PO₃ elektrotunda vertikal hattı gördüklerinde oluşan N200 yanıt bileşeni genliği vertikalden sapmış olan uyarıları gördüklerinde oluşan N200 yanıt bileşeni genliğinden daha büyük olduğu saptanmıştır. Tedavi öncesindeki farklılıklar tedavi sonrasında görülmemiştir ve tedavi ile vertikal olan ve olmayan uyarıların yanıtlarının arasındaki farkın tedavi ile değişimi ve tedavi öncesi-sonrası vertikal uyarıların bileşenlerindeki değişimler açısından farka rastlanmamıştır. Bu sonuçlar korse grubunun tedavi öncesinde vertikal olmayan uyarana göre vertikal uyarana karşı tepkilerinin az olduğu veya karar verirken zorlanmadıklarını, ancak uyarana daha geç yanıt verdiklerini ve uyarının sıklığına daha duyarlı olduklarını göstermektedir.

Sağlıklı bireylerden oluşan kontrol grubunda ise PO_Z elektrotunda vertikal hattı gördüklerinde oluşan P300 yanıt bileşeni latansı vertikalden sapmış olan uyarıları gördüklerinde oluşan P300 yanıt bileşeni latansından daha büyük olarak bulunmuştur. Sağlıklı bireylerin vertikal hatta karar vermede vertikal olmayana göre daha uzun süreye ihtiyaç duydukları görülmüştür. Sağlıklı bireylerde vertikal ve vertikal olmayan uyarılara karşı verilen yanıtlar arasında farklılığa P300 latansı dışında rastlanmamıştır. Sağlıklı bireylerin vertikal ve vertikal olmayana algılama ve buna karar vermede benzer beyin aktivitesine sahip oldukları görülmektedir. AIS'li hastalarda ise genel olarak vertikal hatta verilen tepkinin daha az olduğu görülmüştür. Tedavi ile vertikal algılama açısından beyin yanıtılığında değişiklikler olduğu gözlenmiştir. Ancak tedavilerin birbirinden üstünlüğü açısından yorum yapabilmek için daha geniş bir araştırmaya ihtiyaç duyulduğu görülmektedir.

5.8. Dikotik Dinleme Uygulaması

Dikotik dinleme uygulaması işitsel sistemdeki algısal ve kognitif asimetrisinin araştırılmasında kullanılmaktadır. Çalışmamızda Dikotik dinleme uygulaması girişimsel olmaması (noninvazif), uygulamasının kolay ve maliyetinin düşük olması nedeni ile kullanılmıştır (178, 235).

Bayazıt ve ark.ları Dikotik dinleme uygulaması sonucunda Türk toplumunda %33 sol kulak tercihi ve %56 sağ kulak tercihi olduğunu ve bu sonuçların diğer toplumlar ile benzerlik gösterdiğini rapor etmiştir (236). Çalışmamızda Schroth-Korse grubunda sağ kulak tercihi %51 ve sol kulak tercihi %23, Schroth-Denge-Korse grubunda sağ kulak tercihi %43 ve sol kulak tercihi %29, korse grubunda sağ kulak tercihi %41 ve sol kulak tercihi %23, sağlıklı bireylerde ise sağ kulak tercihi %38 ve sol kulak tercihi %36 olduğu bulunmuştur. Türk toplumunun kulak tercihi yüzdeleri ile sağ kulak tercihinin daha fazla olması açısından benzerlik göstermektedir, ancak %56 yüzdesine çok yakın değildir. Bu sonuçta Beyazıt ve ark.larının çalışmasında yetişkin bireylerin değerlerinin araştırılmış olması etken olabileceği gibi çalışmamızdaki bireylerin sayısının az olması da etkili olabilir (236).

Literatürde AİS'li hastalarda işitsel açıdan algısal ve kognitif asimetrisinin araştırıldığı az sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. Tedavi sonucunda bu asimetrisinin değişimini araştıran çalışmalara da bilginiz dahilinde rastlanmamıştır. Goldberg ve ark.ları dikotik dinleme uygulamasında hiçbir kulağa dikkat yönlendirilmeyen durumda AİS'li hastalarda sağlıklı bireylere göre sağ kulak tercihinin daha fazla çıkması üzerine algısal asimetride artış olduğunu, sağlıklı bireylerden daha fazla asimetrisinin görüldüğünü, AİS'li hastalarda serebral korteksin organizasyonunun daha asimetrik/lateralize olduğunu ifade etmektedir (37). Enslein ve ark.ları dikotik dinleme uygulamasında hiçbir kulağa dikkat yönlendirilmeyen durumda ilerleyici skolyozu olan AİS'li hastaların ilerleyici skolyozu olmayan AİS'li hastalara göre daha az sol hemisfer dominantlığı olduğunu belirtmektedir (36).

Çalışmamızda tedavi öncesi ve sonrası gruplar arası dikotik dinleme uygulaması değerleri benzerlik göstermektedir. Tedavi ile sağ kulak tercihinin yanıt sayısındaki değişim incelendiğinde, Schroth-Korse ve Schroth-Denge-Korse gruplarında bir değişiklik gözlenmezken, sadece korse tedavisi ile sağa dikkat yönlendirme ve sola dikkat yönlendirme durumlarında sağ kulak tercihi yanıtlarında anlamlı bir azalma gözlenmiştir. Korse tedavisi ile

hiçbir kulağa dikkat yönlendirmedikleri durumda ise yanlış yanıtların sayısında azalma olduğu tespit edilmiştir. Korse tedavisi ile algısal lateralizasyonda azalma olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda Dikotik dinleme uygulamasında sağ ve sol kulak tercihi arasındaki fark incelendiğinde, Schroth-Korse ve Schroth-Denge-Korse grubunda hiçbir kulağa dikkat yönlendirmedikleri ve sağ kulağa dikkat etikleri durumlar için sağ kulak tercihlerin tedavi öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir biçimde daha yüksek olduğu görülmüştür. Korse grubunda ise hiçbir kulağa dikkat yönlendirmedikleri ve sağ kulağa dikkat etikleri durumlar için sağ kulak tercihlerin tedavi öncesinde daha yüksekken, tedavi sonrasında sağ ve sol kulak tercihi arasında anlamlı bir farkın olmadığı saptanmıştır.

Sol kulağa dikkat edilen durumlarda ise Schroth-Korse grubunda tedavi öncesinde sağ kulak tercihi yanıtları daha yüksek gözlenirken, tedavi sonrasında kulak tercihi bakımından arada anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Korse ve Schroth-Denge-Korse gruplarında ise tedavi öncesinde ve sonrasında sol kulağa dikkat edilen durumlar için kulak tercihi bakımından fark görülmemektedir. Beyazıt ve ark.larının yaptıkları çalışmada Türk toplumunda hiçbir kulağa dikkat yönlendirilmeyen ve sağ kulağa dikkat edilen durumlar için sağ kulak tercihinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Sol kulağa dikkat edilme durumunda, hiçbir kulağa dikkat yönlendirilmeyen ve sağ kulağa dikkat edilen durumlara göre, sağ kulak tercihi azalırken, sol kulak tercihi ise daha yüksek olarak bulunmuştur (236). Çalışmamızda sağlıklı bireylerde ise tüm koşullarda kulak tercihi arasında farka rastlanmamıştır. AİS'li hastalarda sağ kulak tercihinin baskın olması Türk toplumu değerleri ile benzerdir, ancak kendi yaşlıları sağlıklı bireyler ile benzerlik göstermemektedir. Bu sonuç bize AİS'li hastaların sağ kulak duyarlılığının daha fazla olmasının konuşma algılamasında ve dil fonksiyonlarında sağlıklı bireylere göre daha fazla sol hemisferik dominantlığını ifade etmektedir. AİS'li hastalarda konuşma algısı ve dil fonksiyonları açısından lateralizasyon olduğu söylenebilir.

Sağ kulak tercihinin daha fazla olmasını açıklayan teoriler bulunmaktadır. Kimura'nın teorisi kohleadan kortekse ulaşan nöral bağlantıların sağ kulak tercihi ile ilgili olduğudur. Kimura sağ kulak girdisinin dil için özelleşmiş olan sol hemisfere rahatlıkla ulaşabildiğini, sol kulak girdisinin ise beyin sapında baskıya uğradığını ve sol kulak girdisinin sağ hemisfere uğradıktan sonra korpus kallosum yolu ile sol hemisfere taşınırken zayıfladığını bu nedenle sağ kulak tercihinin daha yüksek olduğunu ile sürmektedir (237). Westerhausen sağ kulak tercihinin yapısal ve davranışsal model olarak korpus kallosumun fonksiyonel

integrasyonundan kaynaklandığını belirtmektedir (238). AİS'li hastalarda da interhemisferik iletişimden sorumlu olan korpus kallasumun morfolojik anomalilerine rastlandığı belirtilmektedir (41-43). Kimura ve Westerhausen'in teorilerinden yola çıkarak AİS'li hastalarda korpus kallasumun yapısal değişikliklerinin olduğu ele alındığında çalışmamızda AİS'li hastalarda konuşmanın algılamasında beyinin kognitif alanlarında iletişim ve organizasyonda daha fazla lateralizasyonun görülmesinin olası olduğu düşünülmektedir. Ayrıca AİS'li hastalarda korse tedavisi ile lateralizasyonda azalma sağlanabilmektedir. Sadece korse tedavisi ile elde edilen lateralizasyondaki azalma, korse tedavisi ile birlikte uygulanan egzersiz temelli tedaviler ile beyinin kognitif alanlarındaki iletişim ve organizasyonda yeni bir oryantasyon yapılmaya çalışıldığını düşündürebilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

AİS’li hastalarda üç boyutlu skolyoz egzersizleri ve denge-koordinasyon egzersizlerinin etkinliğini araştırmak amacı ile yapmış olduğumuz çalışmamızda yapılan analizler ile elde edilen sonuçlarda;

- ✓ Çalışmamızda AİS’li hastaların VKİ’leri sağlıklı bireyler ile benzerlik göstermektedir.
- ✓ AİS’li hastalarda sağlıklı bireylere göre egzersiz yapma oranının düşük olduğu gözlenmiştir.
- ✓ Korse uygulamasını takiben çekilen radyografide tüm tedavi gruplarında korsenin düzeltici etkisinin olduğu görülmüştür.
- ✓ AİS’li hastalarda denge-koordinasyon egzersizlerinin gövde rotasyon derecesini azaltmada Schroth egzersizlerine göre, Schroth egzersizlerinin de korse kullanımına göre daha etkili olduğu saptanmıştır.
- ✓ Korse kullanımı gövde fleksiyon esnekliğini azaltmamakta ancak geliştirmemektedir. Korse tedavisi ile birlikte yapılan egzersiz temelli tedaviler AİS’li hastalarda gövde fleksiyon esnekliğini geliştirmede daha etkilidir.
- ✓ Gövde lateral fleksiyon esnekliğinin artırılmasında denge-koordinasyon egzersizlerinin Schroth egzersizlerine göre daha üstün olduğu görülmüştür.
- ✓ Korse tedavisi ve Schroth egzersizleri sağ-sol ayak üzerinde yük taşıma asimetrisini azaltmada denge-koordinasyon egzersizlerinden daha etkilidir. Ancak bu tedavilere ek olarak uygulanan denge-koordinasyon egzersizlerinin bu asimetriyi artırması, gövde ağırlık merkezini orta hatta almak ve postural kontrolü geliştirmek için oluşturulmuş kompensatuvar bir mekanizma olarak yorumlanabilir.
- ✓ AİS’li hastalarda korse tedavisi, Schroth egzersizleri ve denge-koordinasyon egzersizleri somato-sensoriyal, görsel ve vestibuler bilgilerin mevcut olduğu ve birlikte kullanıldığı koşullarda vücut ağırlık merkezi salınım hızında bir gelişim yaratmamıştır. AİS’li hastalarda uygulanan tedavilerin somato-sensoriyal ve vestibuler sistemin postural kontrole katkısını arttırmadığını düşündürmektedir.
- ✓ Denge-koordinasyon egzersizlerinin AİS’li hastalarda bozulmuş somato-sensoriyal girdilere yanıt verme açısından gelişim sağladığı ya da görsel ve vestibuler girdilerden daha fazla yararlanmayı öğrettiği, bu açıdan diğer tedavi gruplarına göre üstün olduğu düşünülmektedir.

- ✓ Vestibular veriler doğrultusunda dengein sağlanması açısından korse tedavisi tek başına daha başarılı bulunmuştur. Schroth egzersizleri sırasında yoğun bir şekilde görsel girdiden faydalanılmaktadır ve bunun sonucunda görsel kompensatuar mekanizmalar vestibular mekanizmalardan daha fazla gelişmiş olabilir. Denge-koordinasyon egzersizleri ise hem görsel hem de somato-sensoriyal geribildirimlerin yoğun olduğu bir programdır ve bunun sonucunda vestibular mekanizmadaki eksiklik diğer mekanizmalar ile desteklenmiş ve vestibuler mekanizma gelişim ihtiyacı duymamış olabilir.
- ✓ Sağlıklı bireyler ile AIS'li hastaların vücut ağırlık merkezi salınım hızlarının benzer olduğu görülmüştür.
- ✓ Somato-sensoriyal girdinin bozulduğu durumda denge-koordinasyon egzersizleri daha etkin iken, hem somato-sensoriyal girdinin bozulduğu hem de görsel girdinin olmadığı durumda egzersiz olmadan sadece korse kullanımı daha etkin gözükmektedir.
- ✓ Tedavi ile tek ayak üzerinde durma sırasındaki salınım hızında gelişim sağlanmadığı görülmüştür.
- ✓ LOS'da reaksiyon zamanında gelişim sağlama bakımından denge-koordinasyon egzersizlerinin Schroth egzersizlerine göre, Schroth egzersizlerinin de korse egzersizlerine göre daha etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca reaksiyon zamanı bakımından AIS'li hastalar ile sağlıklı bireyler arasında farklılık bulunmamaktadır ve bu sonuç AIS'li hastaların stabilite limitleri dahilinde ön, arka, sağ ve sol tarafa gidişte skolyoza bağlı olarak reaksiyon zamanlarının etkilenmediğini düşündürmektedir.
- ✓ LOS'da hareket hızını geliştirmede denge-koordinasyon egzersizleri korse tedavisine göre daha üstün bulunmuştur. Ayrıca hareket hızı bakımından AIS'li hastalar ile sağlıklı bireyler arasında farklılık bulunmamaktadır ve bu sonuç ile AIS'li hastalarda stabilite limitleri dahilinde ön, arka, sağ ve sol tarafa gidişte hareket hızlarının etkilenmediği düşünülmektedir.
- ✓ Vücut ağırlık merkezinin hedefe ulaşmak için katettiği mesafenin LOS yüzdesini geliştirmede denge-koordinasyon egzersizlerinin korse tedavisi ve Schroth egzersizlerine göre daha üstün olduğu gözlenmektedir.
- ✓ Vücut ağırlık merkezinin taşındığı en uzak mesafenin arttırılmasında denge-koordinasyon egzersizlerinin korse tedavisi ve Schroth egzersizlerine göre üstün olduğu görülmektedir. AIS'li hastalarda ulaşılan son nokta yüzdesi sağlıklı bireylerden farklılık göstermemekte

ve AIS'li hastaların stabilite limitleri dahilinde vücut ağırlık merkezinin hedefe ulaşmak için katettiği maksimum mesafenin etkilenmediği düşünülmektedir.

- ✓ AIS'li hastaların LOS'da yönsel kontrol bakımından arka taraf dışındaki tüm yönlerde yönsel kontrol yüzdesi sağlıklı bireylerle benzerlik göstermektedir.
- ✓ Korse tedavisi diğer yönlerde bir gelişim sağlamamakla birlikte arka tarafa gidiş sırasında yönsel kontrolde anlamlı bir azalma yaratmaktadır. AIS'li hastaların yönsel kontrol bakımından arka taraf dışındaki tüm yönlerde yönsel kontrol yüzdesi sağlıklı bireyler ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca korse tedavisi diğer yönlerde bir gelişim sağlamamakta birlikte arka tarafa gidiş sırasında yönsel kontrolde anlamlı bir azalma yaratmaktadır. Kişilerin mevcut azalmış lordozunun korse ile arttırılmaya çalışılması gövde dengesinde arkaya doğru gidişi zorlaştırdığı ve bunun da korse kullanımının olumsuz etkilerinden biri olduğu düşünülmektedir. Korse ile birlikte uygulanan egzersizlerin sonucunda azalma gözlenmemesi, Schroth ve denge-kooordinasyon egzersizlerinin korsenin yaratabileceği olumsuz etkileri azaltabileceği söylenebilir. Genel olarak çalışmamızın sonuçları da AIS'li hastalarda konservatif tedavinin LOS'da gelişim sağladığını düşündürmektedir.
- ✓ AIS'li hastaların vücut ağırlık merkezini istemli olarak hareket ettirme, hareketi hızlandırma ve yavaşlatma becerilerinin etkilenmediği düşünülmektedir.
- ✓ Schroth-Korse ve Korse grubunda tedavi sonucunda deformite algısında bir değişime rastlanmazken, Schroth-Denge-Korse grubunda tedavi ile deformite algısında gelişim görülmüştür. Denge-koordinasyon egzersizlerinin omurga deformite algısını geliştirmede Schroth egzersizleri ve korse tedavisinden daha üstün olduğu söylenebilir.
- ✓ Tedavi sonrası SRS-22 ortalama değerlerinde artış gözlenmesine rağmen tedavi ile sağlıklı ilişkili yaşam kalitesinde gelişim sağlanamamıştır. SRS-22 alt parametreleri incelendiğinde korse tedavisi ile birlikte uygulanan Schroth egzersizleri ile ağrıda iyileşme, tedavi memnuniyetinde artış, korse tedavisi ile birlikte uygulanan Schroth ve denge-koordinasyon egzersizleri ile sadece tedavi memnuniyetinde artış elde edilmiştir.
- ✓ Tedavi ile tüm gruplarda ağrı parametresinde bir kötüleşme olmamıştır, sadece Schroth-Korse grubunda ağrıda iyileşme sağlanabilmiştir. Korse ve egzersiz temelli tedavi ile fonksiyonda anlamlı bir gelişim görülmemiştir. AIS'li hastaların kendi görünümleri hakkındaki görüşleri tedavi ile değişiklik göstermemektedir. Tedavi sonrasında ruh sağlığında bir gelişim olmadığı gibi psikolojilerinin korse kullanımına bağlı olarak olumsuz yönde etkilenmediği düşünülmektedir. Tedavi sonrasında Schroth-Korse ve

Schroth-Denge-Korse grubunun tedaviden memnuniyetinde artış görülmüştür. Korse kullanıma bağlı olarak memnuniyet oranında bir değişime rastlanmamıştır.

- ✓ AİS’li hastalarda korse tedavisinin, Schroth ve denge-koordinasyon egzersizlerinin SVV algılamada bir değişim sağlayamadığı görülmektedir.
- ✓ Genel olarak sağlıklı bireylerde vertikal olan ve olmayan uyaranlara karşı verilen beyin yanıtlar benzerlik gösterirken, AİS’li hastalarda ise vertikal olan ve olmayan verilen yanıtlarda farklılıklar görülmektedir ve tedavi ile değişim sağlanabilmektedir. Ancak bu değişim metodolojik bir yapıda olmayıp tedavi grupları ve gruplardaki yanıt bileşenleri arasında çeşitlilik göstermektedir. Sonuçlar dahilinde, vertikal uyarana karşı verilen beyin yanıtılığının tedaviler arasındaki üstünlüğünü belirlemek güç olsa da, tedavi ile AİS’li hastalarda vertikal algıda yeni bir ortyantasyon gerçekleştiği söylenebilir.
- ✓ Olay ilişkili potansiyel incelendiğinde, sağlıklı bireylerin vertikal ve vertikal olmayanı algılama ve buna karar vermede benzer beyin aktivitesine sahip oldukları görülmektedir. AİS’li hastaların ise genel olarak vertikal hatta verilen tepkinin daha az olduğu görülmüştür. Tedavi sonucunda vertikal algılama açısından beyin yanıtılığında değişiklikler olduğu görülmektedir. Ancak tedavilerin birbirinden üstünlüğü açısından yorum yapabilmek için daha geniş bir araştırmaya ihtiyaç duyulduğu görülmektedir.
- ✓ AİS’li hastaların sağ kulak duyarlılığının daha fazla olmasının konuşma algılamasında ve dil fonksiyonlarında sağlıklı bireylere göre daha fazla sol hemisferik dominantlığını ifade etmektedir. AİS’li hastalarda konuşma algısı ve dil fonksiyonları açısından lateralizasyon olduğu söylenebilir. AİS’li hastalarda korse tedavi ile lateralizasyonda azalma sağlanabilmektedir.

Çalışmamızda AİS’li hastalarda korse kullanımı ile birlikte uygulanan egzersiz temelli tedavilerin eğriliğin rotasyon derecesi, gövde fleksiyon ve lateral fleksiyon esnekliği, denge parametreleri, işitsel lateralizasyonda gelişim sağladığı ve beyin yanıtılığını etkilediği görülmektedir.

Korse kullanımının gövde fleksiyon ve lateral fleksiyon esnekliği, gövde rotasyon derecesi ve denge parametrelerini olumsuz yönde etkilemediği, ancak olumlu bir gelişim de sağlamadığı görülmüştür. Bu nedenle AİS’li hastaların konservatif tedavi programında korse tedavisine ek olarak Schroth ve denge-kooordinasyon egzersizleri gibi egzersiz temelli tedavilerin korsenin yaratabileceği olumsuz etkileri azaltabilmesi açısından yer alması gerektiğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda denge-koordinasyon egzersizlerinin gövde esnekliği, gövde rotasyon derecesi ve birçok denge parametresinde diğer tedavi modalitelerinden daha üstün bulunması nedeni ile AİS'li hastalarda konservatif tedavi programına denge-koordinasyon egzersizlerinin eklenmesinin yararlı olacağı görüşündeyiz.

Ayrıca çalışmamız AİS'li hastalarda LOS'un değerlendirildiği ve egzersizin LOS üzerine etkisinin incelendiği, SVV'nin objektif bir deney deseni ile incelendiği ilk çalışma özelliğindedir. Bu bağlamda çalışmamız literatüre farklı bir bakış açısı sunmakta ve sonraki çalışmalara öncülük etmektedir.

AİS'li hastaların denge parametrelerinin sağlıklı bireyler ile karşılaştırıldığı, farklı tedavilerin dinamik denge parametreleri üzerine etkisinin incelendiği, beyin yanıtlılığı açısından daha fazla sayıda EEG elektrotunun dahil edildiği daha fazla sayıda örneklem grubu ile tedavinin uzun dönem etkilerini içeren çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

7. KAYNAKLAR

1. Schlösser TP, van der Heijden GJ, Versteeg AL, Castelein RM. How 'idiopathic' is adolescent idiopathic scoliosis? A systematic review on associated abnormalities. PloS one. 2014;9(5):e97461.
2. Vasiliadis ES, Grivas TB, Kaspiris A. Historical overview of spinal deformities in ancient Greece. Scoliosis. 2009;4(1):6.
3. Kumar K. Spinal deformity and axial traction. Spine. 1996;21(5):653-5.
4. Moen KY, Nachemson AL. Treatment of scoliosis: an historical perspective. Spine. 1999;24(24):2570.
5. Ogilvie J. Historical aspects of scoliosis. Moe's Textbook of Scoliosis and Other Spinal Deformities Philadelphia, PA: WB Saunders. 1995:1-5.
6. Mehlman CT. Idiopathic scoliosis. Emedicine from WebMD. 2004.
7. Weiss H-R. The method of Katharina Schroth-history, principles and current development. Scoliosis. 2011;6(1):17.
8. Rigo MD, Grivas TB. " Rehabilitation schools for scoliosis" thematic series: describing the methods and results. Scoliosis. 2010;5(1):27.
9. Weiss H. Best Practice in conservative scoliosis care 2nd ed. Pflaum, Munich. 2007:b117.
10. Schroth-Lehnert C. Skolyozun üç boyutlu tedavisi Ankara: Pelikan Tıp ve Teknik Kitapçılık A.Ş.; 2013. 9-25 p.
11. Kalichman L, Kendelker L, Bezalel T. Bracing and exercise-based treatment for idiopathic scoliosis. Journal of bodywork and movement therapies. 2016;20(1):56-64.
12. Negrini S, Minozzi S, Bettany-Saltikov J, Zaina F, Chockalingam N, Grivas TB, et al. Cochrane Review: Braces for idiopathic scoliosis in adolescents. Evidence-Based Child Health: A Cochrane Review Journal. 2010;5(4):1681-720.
13. Negrini S, Aulisa AG, Aulisa L, Circo AB, de Mauroy JC, Durmala J, et al. 2011 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. Scoliosis. 2012;7(1):3.
14. Grivas TB, de Mauroy JC, Negrini S, Kotwicki T, Zaina F, Wynne JH, et al. Terminology-glossary including acronyms and quotations in use for the conservative spinal deformities treatment: 8 th SOSORT consensus paper. Scoliosis. 2010;5(1):23.

15. Grivas TB. The conservative scoliosis treatment: 1st SOSORT instructional course lectures book: Ios Press; 2008.
16. Altaf F, Gibson A, Dannawi Z, Noordeen H. Adolescent idiopathic scoliosis. *Bmj*. 2013;346(f2508):1-7.
17. Goldstein L, Waugh T. Classification and terminology of scoliosis. *Clinical orthopaedics and related research*. 1973;93:10-22.
18. Dayer R, Haumont T, Belaieff W, Lascombes P. Idiopathic scoliosis: etiological concepts and hypotheses. *Journal of children's orthopaedics*. 2013;7(1):11-6.
19. James J. Idiopathic scoliosis. *Bone & Joint Journal*. 1954;36(1):36-49.
20. Weiss HR NS, Hawes MC, Rigo M, Kotwicki T, Grivas TB, Maruyama T and members of the SOSORT. Physical Exercises in The Treatment of idiopathic Scoliosis at Risk of Brace Treatment – SOSORT Consensus Paper 2005. *Scoliosis* 2006;1(6).
21. Konieczny MR, Senyurt H, Krauspe R. Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of children's orthopaedics*. 2013;7(1):3-9.
22. Wang WJ, Yeung HY, Chu WC-W, Tang NL-S, Lee KM, Qiu Y, et al. Top theories for the etiopathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2011;31:S14-S27.
23. Acaroglu E, Bobe R, Enouf J, Marcucio R, Moldovan F, Moreau A. The metabolic basis of adolescent idiopathic scoliosis: 2011 report of the “metabolic” workgroup of the Fondation Yves Cotrel. *European Spine Journal*. 2012;21(6):1033-42.
24. Kesling KL, Reinker KA. Scoliosis in Twins: A Meta-analysis of the Literature and Report of Six Cases. *Spine*. 1997;22(17):2009-14.
25. Miyake A, Kou I, Takahashi Y, Johnson TA, Ogura Y, Dai J, et al. Identification of a susceptibility locus for severe adolescent idiopathic scoliosis on chromosome 17q24. 3. *PloS one*. 2013;8(9):e72802.
26. Kou I, Takahashi Y, Johnson TA, Takahashi A, Guo L, Dai J, et al. Genetic variants in GPR126 are associated with adolescent idiopathic scoliosis. *Nature genetics*. 2013;45(6):676-9.
27. Turgut M, Yenisey Ç, Uysal A, Bozkurt M, Yurtseven ME. The effects of pineal gland transplantation on the production of spinal deformity and serum melatonin level following pinealectomy in the chicken. *European Spine Journal*. 2003;12(5):487-94.

28. Acaroglu E, Akel I, Alanay A, Yazici M, Marcucio R. Comparison of the melatonin and calmodulin in paravertebral muscle and platelets of patients with or without adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*. 2009;34(18):E659-E63.
29. Chen R-Q, Watanabe K, Hosogane N, Hikata T, Iwanami A, Ishii K, et al. Spinal coronal profiles and proximal femur bone mineral density in adolescent idiopathic scoliosis. *European Spine Journal*. 2013;22(11):2433-7.
30. Tam EM, Fiona W, Hung VW, Liu Z, Liu KL, Ng BK, et al. Are Volumetric Bone Mineral Density and Bone Micro-Architecture Associated with Leptin and Soluble Leptin Receptor Levels in Adolescent Idiopathic Scoliosis?—A Case-Control Study. *PloS one*. 2014;9(2):e87939.
31. Lowe TG, Edgar M, Margulies JY, Miller NH, Raso VJ, Reinker KA, et al. Etiology of idiopathic scoliosis: current trends in research. *J Bone Joint Surg Am*. 2000;82(8):1157-.
32. Provencher M, Wester D, Gillingham B, Gottshall K, Hoffer M, editors. Vestibular dysfunction in adolescent idiopathic scoliosis. Western Orthopaedic Association 67th Annual Meeting, San Antonio; 2003.
33. Chu WC, Man GC, Lam WW, Yeung BH, Chau W-w, Ng BK, et al. A detailed morphologic and functional magnetic resonance imaging study of the craniocervical junction in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*. 2007;32(15):1667-74.
34. Yeung H, Chu W, Man C, Lee Km QL, Fung K, Ng B, et al., editors. Abnormal membranous and endochondral ossification in adolescent idiopathic scoliosis. A MRI geometrical study of the calvarium and basicranium Scoliosis Research Society 42nd Annual Meeting and Course, Edinburgh, Scotland; 2007.
35. Wang D, Shi L, Chu WC, Burwell RG, Cheng JC, Ahuja AT. Abnormal cerebral cortical thinning pattern in adolescent girls with idiopathic scoliosis. *Neuroimage*. 2012;59(2):935-42.
36. ENSLEIN K, CHAN DP. Multiparameter pilot study of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*. 1987;12(10):978-82.
37. Goldberg CJ, Dowling FE, Fogarty EE, Moore DP. Adolescent Idiopathic Scoliosis and Cerebral Asymmetry: An Examination of a Nonspinal Perceptual System. *Spine*. 1995;20(15):1685-91.

38. Doménech J, Tormos JM, Barrios C, Pascual-Leone A. Motor cortical hyperexcitability in idiopathic scoliosis: could focal dystonia be a subclinical etiological factor? *European Spine Journal*. 2010;19(2):223-30.
39. Liu T, Chu WC, Young G, Li K, Yeung BH, Guo L, et al. MR analysis of regional brain volume in adolescent idiopathic scoliosis: neurological manifestation of a systemic disease. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*. 2008;27(4):732-6.
40. Shi L, Wang D, Hui SC, Tong MC, Cheng JC, Chu WC. Volumetric changes in cerebellar regions in adolescent idiopathic scoliosis compared with healthy controls. *The Spine Journal*. 2013;13(12):1904-11.
41. Shi L, Wang D, Chu W, Burwell R, Freeman B, Heng P, et al. Volume-based morphometry of brain MR images in adolescent idiopathic scoliosis and healthy control subjects. *American Journal of Neuroradiology*. 2009;30(7):1302-7.
42. Wang D, Shi L, Chu WC, Paus T, Cheng JC, Heng PA. A comparison of morphometric techniques for studying the shape of the corpus callosum in adolescent idiopathic scoliosis. *Neuroimage*. 2009;45(3):738-48.
43. Joly O, Rousié D, Jissendi P, Rousié M, Frankó E. A new approach to corpus callosum anomalies in idiopathic scoliosis using diffusion tensor magnetic resonance imaging. *European Spine Journal*. 2014;23(12):2643-9.
44. Domenech J, García-Martí G, Martí-Bonmatí L, Barrios C, Tormos J, Pascual-Leone A. Abnormal activation of the motor cortical network in idiopathic scoliosis demonstrated by functional MRI. *European Spine Journal*. 2011;20(7):1069-78.
45. Öniz A. Beyinde delta, teta ve alfa osilasyon yanıtlarının ışığında öğrenme süreçleri. *Biyofizik Doktora Tezi*. 2006.
46. Caton R. Electrical Currents of the Brain. *The Journal of Nervous and Mental Disease*. 1875;2(4):610.
47. Robb JE, Conner AN, Stephenson JB. Normal electroencephalograms in idiopathic scoliosis. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1986;57(3):220-1.
48. Lukeschitsch G, Meznik F, Feldner-Bustin H. Zerebrale dysfunktion bei patienten mit idiopathischer Skoliose. *Zeitschrift für Orthopädie und ihre Grenzgebiete*. 1980;118(03):372-5.

49. DRETAKIS EK, Paraskevaidis C, Zarkadoulas V, Christodoulou N. Electroencephalographic study of schoolchildren with adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*. 1988;13(2):143-5.
50. Petersén I, Sahlstrand T, Sellden U. Electroencephalographic investigation of patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1979;50(3):283-93.
51. Pinchuk D, Dudin M, Bekshayev S, Pinchuk O. Peculiarities of brain functioning in children with adolescence idiopathic scoliosis (AIS) according to EEG studies. *Stud Health Technol Inform*. 2012;176:87-90.
52. Hall JE. Guyton ve Hall Tıbbi Fizyoloji. 12. bs.(Çev. Ed. Berrak Çağlayan Yeğen). Elsevier/Nobel Tıp Kitabevleri; 2013.
53. Halmagyi GM, Yavor RA, McGarvie LA. Testing the vestibulo-ocular reflex. *ADVANCES IN OTORHINOLARYNGOLOGY*. 1997;53:132-54.
54. Lion A, Haumont T, Gauchard GC, Wiener-Vacher SR, Lascombes P, Perrin PP. Visuo-oculomotor deficiency at early-stage idiopathic scoliosis in adolescent girls. *Spine*. 2013;38(3):238-44.
55. Simoneau M, Lamothe V, Hutin É, Mercier P, Teasdale N, Blouin J. Evidence for cognitive vestibular integration impairment in idiopathic scoliosis patients. *BMC neuroscience*. 2009;10(1):1.
56. Rousie DL, Deroubaix JP, Joly O, Baudrillard JC, Berthoz A. Abnormal connection between lateral and posterior semicircular canal revealed by a new modeling process. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2009;1164(1):455-7.
57. Catanzariti JF, Salomez E, Bruandet JM, Thevenon A. Visual deficiency and scoliosis. *Spine*. 2001;26(1):48-52.
58. Barrios C, Arroategui J. Experimental kyphoscoliosis induced in rats by selective brain stem damage. *International orthopaedics*. 1992;16(2):146-51.
59. Grivas TB, Savvidou OD, Vasiliadis E, Psarakis S, Koufopoulos G. Prevalence of scoliosis in women with visual deficiency. *Studies in health technology and informatics*. 2006;123:52.
60. Woods LA, Haller RJ, Hansen PD, Fukumoto DE, Herman RM. Decreased Incidence of Scoliosis in Hearing-Impaired Children| Implications for a Neurologic Basis for Idiopathic Scoliosis. *Spine*. 1995;20(7):776-80.

61. Shi L, Wang D, Chu WC, Burwell GR, Wong T-T, Heng PA, et al. Automatic MRI segmentation and morphoanatomy analysis of the vestibular system in adolescent idiopathic scoliosis. *Neuroimage*. 2011;54:S180-S8.
62. Zeng W, Lui LM, Shi L, Wang D, Chu WC, Cheng JC, et al., editors. Shape analysis of vestibular systems in adolescent idiopathic scoliosis using geodesic spectra. *International Conference on Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention*; 2010: Springer.
63. De Waele C, Graf W, Josset P, Vidal P. A radiological analysis of the postural syndromes following hemilabyrinthectomy and selective canal and otolith lesions in the guinea pig. *Experimental brain research*. 1989;77(1):166-82.
64. Lambert FM, Malinvaud D, Glaunès J, Bergot C, Straka H, Vidal P-P. Vestibular asymmetry as the cause of idiopathic scoliosis: a possible answer from Xenopus. *The Journal of Neuroscience*. 2009;29(40):12477-83.
65. Pollak L, Shlamkovic N, Minewicz A, Mirovsky Y. Otolith dysfunction as a possible cause for the development of idiopathic scoliosis. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2013;33(3):293-7.
66. Wiener-Vacher SR, Mazda K. Asymmetric otolith vestibulo-ocular responses in children with idiopathic scoliosis. *The Journal of pediatrics*. 1998;132(6):1028-32.
67. Nechel C. Van. Toupet, M. Bodsona, I. The Subjective Visual Vertical. *Otolith Functions and Disorders. Adv Otorhinolaryngol Basel, Karger*. 2001;58:77-87.
68. Lopez C, Blanke O, Mast F. The human vestibular cortex revealed by coordinate-based activation likelihood estimation meta-analysis. *Neuroscience*. 2012;212:159-79.
69. Krödel A, Straube A, Angerer M, Fritsch K. Spatial orientation and postural regulation in patients with idiopathic scoliosis. *Zeitschrift für Orthopädie und ihre Grenzgebiete*. 1996;135(3):203-9.
70. Cheung J, Sluiter WJ, Veldhuizen AG, Cool JC, Van Horn JR. Perception of vertical and horizontal orientation in children with scoliosis. *Journal of orthopaedic research*. 2002;20(3):416-20.
71. Cakrt O, Slabý K, Viktorinová L, Kolář P, Jeřábek J. Subjective visual vertical in patients with idiopathic scoliosis. *Journal of vestibular research: equilibrium & orientation*. 2010;21(3):161-5.

72. Hawasli AH, Hullar TE, Dorward IG. Idiopathic scoliosis and the vestibular system. *European Spine Journal*. 2015;24(2):227-33.
73. Catanzariti J-F, Agnani O, Guyot M-A, Wlodyka-Demaille S, Khenioui H, Donze C. Does adolescent idiopathic scoliosis relate to vestibular disorders? A systematic review. *Annals of physical and rehabilitation medicine*. 2014;57(6):465-79.
74. Assaiante C, Mallau S, Jouve J-L, Bollini G, Vaugoyeau M. Do adolescent idiopathic scoliosis (AIS) neglect proprioceptive information in sensory integration of postural control? *PLoS One*. 2012;7(7):e40646.
75. Palmieri RM, Ingersoll CD, Stone MB, Krause BA. Center-of-pressure parameters used in the assessment of postural control. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2002;11(1):51-66.
76. Haumont T, Gauchard GC, Lascombes P, Perrin PP. Postural instability in early-stage idiopathic scoliosis in adolescent girls. *Spine*. 2011;36(13):E847-E54.
77. Simoneau M, Richer N, Mercier P, Allard P, Teasdale N. Sensory deprivation and balance control in idiopathic scoliosis adolescent. *Experimental brain research*. 2006;170(4):576-82.
78. Chen P-Q, Wang J-L, Tsuang Y-H, Liao T-L, Huang P-I, Hang Y-S. The postural stability control and gait pattern of idiopathic scoliosis adolescents. *Clinical biomechanics*. 1998;13(1):S52-S8.
79. Kuo F-C, Hong C-Z, Lai C-L, Tan S-H. Postural control strategies related to anticipatory perturbation and quick perturbation in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*. 2011;36(10):810-6.
80. Bruyneel A-V, Chavet P, Bollini G, Allard P, Berton E, Mesure S. Dynamical asymmetries in idiopathic scoliosis during forward and lateral initiation step. *European Spine Journal*. 2009;18(2):188-95.
81. de Abreu DCC, Gomes MM, de Santiago HAR, da Silva Herrero CFP, Porto MA, Defino HLA. What is the influence of surgical treatment of adolescent idiopathic scoliosis on postural control? *Gait & posture*. 2012;36(3):586-90.
82. de Santiago HA, Reis JG, Gomes MM, da Silva Herrero CF, Defino HL, de Abreu DC. The influence of vision and support base on balance during quiet standing in patients with adolescent idiopathic scoliosis before and after posterior spinal fusion. *The Spine Journal*. 2013;23(11):1470-6.

83. Gur G, Dilek B, Ayhan C, Simsek E, Aras O, Aksoy S, et al. Effect of a spinal brace on postural control in different sensory conditions in adolescent idiopathic scoliosis: a preliminary analysis. *Gait & posture*. 2015;41(1):93-9.
84. Paolucci T, Morone G, Di Cesare A, Grasso M, Fusco A, Paolucci S, et al. Effect of Chêneau brace on postural balance in adolescent idiopathic scoliosis: a pilot study. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2013;49(5):649-57.
85. Khanal M, Arazpour M, Bahramizadeh M, Samadian M, Hutchins SW, Kashani RV, et al. The influence of thermoplastic thoraco lumbo sacral orthoses on standing balance in subjects with idiopathic scoliosis. *Prosthetics and orthotics international*. 2016;40(4):460-6.
86. James J, Lloyd-Roberts G, Pilcher M. Infantile structural scoliosis. *Bone & Joint Journal*. 1959;41(4):719-35.
87. Fidler M, Jowett R. Muscle imbalance in the aetiology of scoliosis. *Bone & Joint Journal*. 1976;58(2):200-1.
88. Mannion AF, Dumas GA, Cooper RG, Espinosa F, Faris MW, Stevenson JM. Muscle fibre size and type distribution in thoracic and lumbar regions of erector spinae in healthy subjects without low back pain: normal values and sex differences. *The Journal of Anatomy*. 1997;190(4):505-13.
89. Mannion A, Meier M, Grob D, Müntener M. Paraspinal muscle fibre type alterations associated with scoliosis: an old problem revisited with new evidence. *European Spine Journal*. 1998;7(4):289-93.
90. Zetterberg C, Aniansson A, Grimby G. Morphology of the paravertebral muscles in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*. 1983;8(5):457-62.
91. Bylund P, Jansson E, Dahlberg E, Eriksson E. Muscle Fiber Types in Thoracic Erector Spinae Muscles Fiber Types in Idiopathic and Other Forms of Scoliosis. *Clinical orthopaedics and related research*. 1987;214:222-8.
92. Kennelly K, Stokes M. Pattern of Asymmetry of Paraspinal Muscle Size in Adolescent Idiopathic Scoliosis Examined by Real-Time Ultrasound Imaging: A Preliminary Study. *Spine*. 1993;18(7):913-7.
93. Cheung J, Halbertsma JP, Veldhuizen AG, Sluiter WJ, Maurits NM, Cool JC, et al. A preliminary study on electromyographic analysis of the paraspinal musculature in idiopathic scoliosis. *European Spine Journal*. 2005;14(2):130-7.

94. Gaudreault N, Arsenault AB, Larivière C, DeSerres SJ, Rivard C-H. Assessment of the paraspinal muscles of subjects presenting an idiopathic scoliosis: an EMG pilot study. *BMC musculoskeletal disorders*. 2005;6(1):14.
95. Millner PA, Dickson RA. Idiopathic scoliosis: biomechanics and biology. *European spine journal* : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society. 1996;5(6):362-73.
96. Guo X, Chau W, Chan Y, Cheng J, Burwell R, Dangerfield P. Relative anterior spinal overgrowth in adolescent idiopathic scoliosis—result of disproportionate endochondral-membranous bone growth? *European Spine Journal*. 2005;14(9):862-73.
97. Porter RW. Can a short spinal cord produce scoliosis? *European spine journal* : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society. 2001;10(1):2-9.
98. Lee CS, Nachemson AL. The crankshaft phenomenon after posterior Harrington fusion in skeletally immature patients with thoracic or thoracolumbar idiopathic scoliosis followed to maturity. *Spine*. 1997;22(1):58-67.
99. Somerville E. Rotational lordosis: the development of the single curve. *Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume*. 1952;34(3):421-7.
100. Vercauteren M, Goosens M, editors. Differences in spine profile in boys and girls around puberty with special reference to the etiopathogenesis of idiopathic scoliosis. *Proceedings of the European Spinal Deformities Society, First Congress; 1986 April 16-19; Rome, Italy*.
101. Dickson RA, Lawton JO, Archer IA, Butt WP. The pathogenesis of idiopathic scoliosis. Biplanar spinal asymmetry. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1984;66(1):8-15.
102. Lowe TG, Edgar M, Margulies JY, Miller NH, Raso VJ, Reinker KA, et al. Etiology of idiopathic scoliosis: current trends in research. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2000;82-A(8):1157-68.
103. Veldhuizen AG, Wever DJ, Webb PJ. The aetiology of idiopathic scoliosis: biomechanical and neuromuscular factors. *European spine journal* : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society. 2000;9(3):178-84.

104. Burwell RG. Aetiology of idiopathic scoliosis: current concepts. *Pediatric rehabilitation*. 2003;6(3-4):137-70.
105. Wemyss-Holden S, Butcher C, Burwell R, Webb J, Moulton A. Segmental evaluation of rotational (torsional) deformity in scoliosis: clinicoanatomical observations and surgical significance. *Clinical Anatomy*. 1990;4:387.
106. Birchall D, Hughes DG, Hindle J, Robinson L, Williamson JB. Measurement of vertebral rotation in adolescent idiopathic scoliosis using three-dimensional magnetic resonance imaging. *Spine*. 1997;22(20):2403-7.
107. Deacon P, Dickson RA. Vertebral shape in the median sagittal plane in idiopathic thoracic scoliosis. A study of true lateral radiographs in 150 patients. *Orthopedics*. 1987;10(6):893-5.
108. Castelein RM, van Dieen JH, Smit TH. The role of dorsal shear forces in the pathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis--a hypothesis. *Medical hypotheses*. 2005;65(3):501-8.
109. Kouwenhoven JW, Vincken KL, Bartels LW, Meij BP, Oner FC, Castelein RM. Analysis of preexistent vertebral rotation in the normal quadruped spine. *Spine*. 2006;31(20):E754-8.
110. Csernatony Z, Szepesi K, Gaspar L, Dezso Z, Jonas Z. The 'rotational preconstraint'. *Medical hypotheses*. 2000;54(2):203-6.
111. Breig A. Biomechanics of the central nervous system: some basic normal and pathologic phenomena: Almqvist & Wiksell; 1960.
112. Breig A. Overstretching of and circumscribed pathological tension in the spinal cord—a basic cause of symptoms in cord disorders. *Journal of biomechanics*. 1970;3(1):7-9.
113. Reid J. Effects of flexion-extension movements of the head and spine upon the spinal cord and nerve roots. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*. 1960;23(3):214.
114. Roth M. Idiopathic scoliosis caused by a short spinal cord. *Acta radiologica: diagnosis*. 1968;7(3):257.
115. Porter RW. The pathogenesis of idiopathic scoliosis: uncoupled neuro-osseous growth? *European Spine Journal*. 2001;10(6):473-81.
116. Chu WC, Lam WW, Chan Y-l, Ng BK, Lam T-p, Lee K-m, et al. Relative shortening and functional tethering of spinal cord in adolescent idiopathic scoliosis?: study with

multiplanar reformat magnetic resonance imaging and somatosensory evoked potential. *Spine*. 2006;31(1):E19-E25.

117. Grivas TB, Burwell R, Purdue M, Webb J, Moulton A. A segmental analysis of thoracic shape in chest radiographs of children. Changes related to spinal level, age, sex, side and significance for lung growth and scoliosis. *Journal of anatomy*. 1991;178:21.

118. Karski T. Hip abductor contracture as a biomechanical factor in the development of the so-called "idiopathic scoliosis". Explanation of the etiology. *Annales Universitatis Mariae Curie-Sklodowska Sectio D: Medicina*. 1997;52:87-94.

119. Gum JL, Asher MA, Burton DC, Lai S-M, Lambart LM. Transverse plane pelvic rotation in adolescent idiopathic scoliosis: primary or compensatory? *European Spine Journal*. 2007;16(10):1579-86.

120. Sevastik J, Burwell R, Dangerfield P. A new concept for the etiopathogenesis of the thoracospinal deformity of idiopathic scoliosis: summary of an electronic focus group debate of the IBSE. *European Spine Journal*. 2003;12(4):440-50.

121. Karski T. Recent observations in the biomechanical etiology of so-called idiopathic scoliosis. New classification of spinal deformity-I-st, II-nd and III-rd etiopathological groups. *Studies in health technology and informatics*. 2006;123:473.

122. Burwell R, Aujla R, Grevitt M, Dangerfield P, Moulton A, Anderson S. Disharmony between two nervous systems, somatic and autonomic expressed in the spine and trunk. A double neuro-osseous theory.

123. Gallagher S. *How the body shapes the mind*: Clarendon Press; 2006.

124. Burwell R, Freeman B, Dangerfield P, Aujla R, Cole A, Kirby A, et al. Etiologic theories of idiopathic scoliosis: neurodevelopmental concept of maturational delay of the CNS body schema ("body-in-the-brain"). *Studies in health technology and informatics*. 2006;123:72.

125. Lou E, Hill D. *Brace treatment for adolescent idiopathic scoliosis*. 2008.

126. Weiss H-R, Negrini S, Hawes MC, Rigo M, Kotwicki T, Grivas TB, et al. Physical exercises in the treatment of idiopathic scoliosis at risk of brace treatment–SOSORT consensus paper 2005. *Scoliosis*. 2006;1(1):6.

127. Weiss H, Goodall D. The treatment of adolescent idiopathic scoliosis (AIS) according to present evidence. A systematic review. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 2008;44(2):177-93.

128. Rigo M, Reiter C, Weiss H-R. Effect of conservative management on the prevalence of surgery in patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Pediatric rehabilitation*. 2003;6(3-4):209-14.
129. Weiss H-R, Negrini S, Rigo M, Kotwicki T, Hawes MC, Grivas TB, et al. Indications for conservative management of scoliosis (guidelines). *Scoliosis*. 2006;1(1):5.
130. Dimeglio A, Canavese F. Progression or not progression? How to deal with adolescent idiopathic scoliosis during puberty. *Journal of children's orthopaedics*. 2013;7(1):43-9.
131. Lonstein JE, Carlson J. The prediction of curve progression in untreated idiopathic scoliosis during growth. *JBJS*. 1984;66(7):1061-71.
132. Stokes I, Burwell RG, Dangerfield PH. Biomechanical spinal growth modulation and progressive adolescent scoliosis-a test of the 'vicious cycle' pathogenetic hypothesis: Summary of an electronic focus group debate of the IBSE. *Scoliosis*. 2006;1(16):7161-1.
133. Goldberg C, Dowling F, Hall J, Emans J. A statistical comparison between natural history of idiopathic scoliosis and brace treatment in skeletally immature adolescent girls. *Spine*. 1993;18(7):902-8.
134. Rigo M, Negrini S, Weiss H, Grivas T, Maruyama T, Kotwicki T. 'SOSORT consensus paper on brace action: TLSO biomechanics of correction (investigating the rationale for force vector selection)'. *Scoliosis*. 2006;1(1):11.
135. Fok J, Adeeb S, Carey J. FEM simulation of non-progressive growth from asymmetric loading and vicious cycle theory: scoliosis study proof of concept. *The open biomedical engineering journal*. 2010;4:162.
136. Castro FP. Adolescent idiopathic scoliosis, bracing, and the Hueter-Volkman principle. *The Spine Journal*. 2003;3(3):180-5.
137. Rowe DE, Bernstein SM, Riddick MF, Adler F, Emans JB, Gardner-Bonneau D. A meta-analysis of the efficacy of non-operative treatments for idiopathic scoliosis. *JBJS*. 1997;79(5):664-74.
138. Lenssinck M-LB, Frijlink AC, Berger MY, Bierma-Zeinstra SM. Effect of bracing and other conservative interventions in the treatment of idiopathic scoliosis in adolescents: a systematic review of clinical trials. *Physical therapy*. 2005;85(12):1329.
139. Hawes MC. The use of exercises in the treatment of scoliosis: an evidence-based critical review of the literature. *Pediatric Rehabilitation*. 2003;6(3-4):171-82.

140. Romano M, Minozzi S, Zaina F, Saltikov JB, Chockalingam N, Kotwicki T, et al. Exercises for adolescent idiopathic scoliosis: a Cochrane systematic review. *Spine*. 2013;38(14):E883-E93.
141. Mordecai SC, Dabke HV. Efficacy of exercise therapy for the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: a review of the literature. *European Spine Journal*. 2012;21(3):382-9.
142. Fusco C, Zaina F, Atanasio S, Romano M, Negrini A, Negrini S. Physical exercises in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: an updated systematic review. *Physiotherapy theory and practice*. 2011;27(1):80-114.
143. Negrini S, Zaina F, Romano M, Negrini A, Parzini S. Specific exercises reduce brace prescription in adolescent idiopathic scoliosis: a prospective controlled cohort study with worst-case analysis. *Journal of rehabilitation medicine*. 2008;40(6):451-5.
144. Weiss H. Influence of an in-patient exercise program on scoliotic curve. *Italian journal of orthopaedics and traumatology*. 1992;18(3):395-406.
145. Weiss H-R, Weiss G, Schaar H-J. Incidence of surgery in conservatively treated patients with scoliosis. *Pediatric Rehabilitation*. 2003;6(2):111-8.
146. Kuru T, Yeldan İ, Dereli EE, Özdiñçler AR, Dikici F, Çolak İ. The efficacy of three-dimensional Schroth exercises in adolescent idiopathic scoliosis: a randomised controlled clinical trial. *Clinical rehabilitation*. 2016;30(2):181-90.
147. Schreiber S, Parent EC, Moez EK, Hedden DM, Hill D, Moreau MJ, et al. The effect of Schroth exercises added to the standard of care on the quality of life and muscle endurance in adolescents with idiopathic scoliosis—an assessor and statistician blinded randomized controlled trial: “SOSORT 2015 Award Winner”. *Scoliosis*. 2015;10(1):24.
148. Weiss HR. The Effect of an Exercise Program on Vital Capacity and Rib Mobility in Patients with Idiopathic Scoliosis. *Spine*. 1991;1.
149. Otman S, Kose N, Yakut Y. The efficacy of Schroth's 3-dimensional exercise therapy in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis in Turkey. *Neurosciences (Riyadh)*. 2005;10(4):277-83.
150. Kim G, HwangBo P-n. Effects of Schroth and Pilates exercises on the Cobb angle and weight distribution of patients with scoliosis. *Journal of physical therapy science*. 2016;28(3):1012-5.

151. Weiss H-R, Moramarco MM, Borysov M, Ng SY, Lee SG, Nan X, et al. Postural Rehabilitation for Adolescent Idiopathic Scoliosis during Growth. *Asian spine journal*. 2016;10(3):570-81.
152. de Araújo MEA, da Silva EB, Mello DB, Cader SA, Salgado ASI, Dantas EHM. The effectiveness of the Pilates method: reducing the degree of non-structural scoliosis, and improving flexibility and pain in female college students. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2012;16(2):191-8.
153. Gür G, Ayhan C, Yakut Y. The effectiveness of core stabilization exercise in adolescent idiopathic scoliosis: A randomized controlled trial. *Prosthetics and orthotics international*. 2017;41(3):303-10.
154. Negrini S, Antonini G, Carabalona R, Minozzi S. Physical exercises as a treatment for adolescent idiopathic scoliosis. A systematic review. *Pediatric rehabilitation*. 2003;6(3-4):227-35.
155. De Giorgi S, Piazzolla A, Tafuri S, Borracci C, Martucci A, De Giorgi G. Cheneau brace for adolescent idiopathic scoliosis: long-term results. Can it prevent surgery? *European Spine Journal*. 2013;22(6):815-22.
156. Rivett L, Stewart A, Potterton J. The effect of compliance to a Rigo System Cheneau brace and a specific exercise programme on idiopathic scoliosis curvature: a comparative study: SOSORT 2014 award winner. *Scoliosis*. 2014;9(1):5.
157. Zaina F, Negrini S, Atanasio S, Fusco C, Romano M, Negrini A. Specific exercises performed in the period of brace weaning can avoid loss of correction in Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS) patients: Winner of SOSORT's 2008 Award for Best Clinical Paper. *Scoliosis*. 2009;4(1):8.
158. Negrini S, Donzelli S, Lusini M, Minnella S, Zaina F. The effectiveness of combined bracing and exercise in adolescent idiopathic scoliosis based on SRS and SOSORT criteria: a prospective study. *BMC musculoskeletal disorders*. 2014;15(1):263.
159. Cummings RJ, Loveless EA, Campbell J, Samelson S, Mazur JM. Interobserver reliability and intraobserver reproducibility of the system of King et al. for the classification of adolescent idiopathic scoliosis. *JBJS*. 1998;80(8):1107-11.
160. Yochum TR. *Essentials of skeletal radiology*: Lippincott Williams & Wilkins; 2004.
161. Reem J, Carney J, Stanley M, Cassidy J. Risser sign inter-rater and intra-rater agreement: is the Risser sign reliable? *Skeletal radiology*. 2009;38(4):371-5.

162. Dhar S, Dangerfield P, Dorgan J, Klenerman L. Correlation between bone age and Risser's sign in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*. 1993;18(1):14-9.
163. COBB JR. Outline for the study of scoliosis. Instructional course lectures. 1948.
164. Dickson R, Weinstein S. Bracing (and screening)–yes or no? *J Bone Joint Surg Br*. 1999;81(2):193-8.
165. Morrissy R, Goldsmith G, Hall E, Kehl D, Cowie G. Measurement of the Cobb angle on radiographs of patients who have. *J Bone Joint Surg Am*. 1990;72(3):320-7.
166. Dang NR, Moreau MJ, Hill DL, Mahood JK, Raso J. Intra-observer reproducibility and interobserver reliability of the radiographic parameters in the Spinal Deformity Study Group's AIS Radiographic Measurement Manual. *Spine*. 2005;30(9):1064-9.
167. Srinivasalu S, Modi HN, SMehta S, Suh S-W, Chen T, Murun T. Cobb angle measurement of scoliosis using computer measurement of digitally acquired radiographs–intraobserver and interobserver variability. *Asian spine journal*. 2008;2(2):90-3.
168. Bunnell WP. An objective criterion for scoliosis screening. *JBJS*. 1984;66(9):1381-7.
169. Amendt LE, Ause-Ellias KL, Eybers JL, Wadsworth CT, Nielsen DH, Weinstein SL. Validity and reliability testing of the Scoliometer®. *Physical therapy*. 1990;70(2):108-17.
170. Otman S, Demirel H, Sade A. Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. Ankara. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yayınları 16, 2 Baskı. 1998.
171. Tesio L, Longo S, Rota V. The subjective visual vertical: validation of a simple test. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2011;34(4):307-15.
172. FRIEDMANN G. The judgement of the visual vertical and horizontal with peripheral and central vestibular lesions. *Brain*. 1970;93(2):313-28.
173. Boughen J, Dunn K, Nitz J, Johnston V, Khan A. A new method of interpreting the centre of gravity location using the modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance: A reliability study. *Hong Kong Physiotherapy Journal*. 2013;31(2):64-8.
174. Ozgoren M, Erdogan U, Bayazit O, Taslica S, Oniz A. Brain asymmetry measurement using EMISU (embedded interactive stimulation unit) in applied brain biophysics. *Computers in biology and medicine*. 2009;39(10):879-88.
175. Refsum H N-AC, Lange J. Pulmonary Function and Gas Exchange at Rest and Exercise in Adolescent Girls with Mild Idiopathic Scoliosis during Treatment with Boston thoracic Brace *Spine*. 1990;May.

176. Öniz A, Bayazıt O, Kocaaslan S, Gökmen N, Özgören M, Özgören A. Öniz editörler. Beyin Biyofiziği Uygulamalar, Uygulamalı Beyin Biyofiziği ve Multidisipliner Yaklaşım, 1 Baskı Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları İzmir 2009; 69.95.
177. Trimble OC. Concerning the Meaning of the Terms Diotic and Dichotic. American Journal of Psychology. 1931;43:144.
178. Hiscock M, Cole LC, Benthall JG, Carlson VL, Ricketts JM. Toward solving the inferential problem in laterality research: Effects of increased reliability on the validity of the dichotic listening right-ear advantage. Journal of the international Neuropsychological Society. 2000;6(5):539-47.
179. Eichele T, Nordby H, Rimol LM, Hugdahl K. Asymmetry of evoked potential latency to speech sounds predicts the ear advantage in dichotic listening. Cognitive Brain Research. 2005;24(3):405-12.
180. Rimol LM, Eichele T, Hugdahl K. The effect of voice-onset-time on dichotic listening with consonant–vowel syllables. Neuropsychologia. 2006;44(2):191-6.
181. Raczkowski D, Kalat JW, Nebes R. Reliability and validity of some handedness questionnaire items. Neuropsychologia. 1974;12(1):43-7.
182. McFarland K, Anderson J. Factor stability of the Edinburgh Handedness Inventory as a function of test-retest performance, age and sex. British Journal of Psychology. 1980;71(1):135-42.
183. Oldfield RC. The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. Neuropsychologia. 1971;9(1):97-113.
184. Pineda S, Bago J, Gilperez C, Climent JM. Validity of the Walter Reed Visual Assessment Scale to measure subjective perception of spine deformity in patients with idiopathic scoliosis. Scoliosis. 2006;1(1):18.
185. Alanay A, Cil A, Berk H, Acaroglu RE, Yazici M, Akcali O, et al. Reliability and validity of adapted Turkish Version of Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) questionnaire. Spine. 2005;30(21):2464-8.
186. Périé D, De Gauzy JS, Sévely A, Hobatho M. In vivo geometrical evaluation of Cheneau–Toulouse–Munster brace effect on scoliotic spine using MRI method. Clinical Biomechanics. 2001;16(2):129-37.

187. Kotwicki T, Cheneau J. Passive and active mechanisms of correction of thoracic idiopathic scoliosis with a rigid brace. *Studies in health technology and informatics*. 2008;135:320-6.
188. Rigo MD, Villagrasa M, Gallo D. A specific scoliosis classification correlating with brace treatment: description and reliability. *Scoliosis*. 2010;5(1):1.
189. Çolak TK, Akgül T, Çolak İ, Dereli EE, Chodza M, Dikici F. Health related quality of life and perception of deformity in patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 2017(Preprint):1-6.
190. Qui Y, Qiu X, Sun X, Wang B, Yu Y, Zhu Z, et al. Body mass index in girls with adolescent idiopathic scoliosis. *Zhonghua wai ke za zhi [Chinese journal of surgery]*. 2008;46(8):588-91.
191. Grivas TB, Arvaniti A, Mazioutou C, Manesiote MM, Fergadi A. Comparison of body weight and height between normal and scoliotic children. *Studies in health technology and informatics*. 2001;91:47-53.
192. Hoffman DA, Lonstein JE, Morin MM, Visscher W, Harris III BS, Boice Jr JD. Breast cancer in women with scoliosis exposed to multiple diagnostic x rays. *JNCI: Journal of the National Cancer Institute*. 1989;81(17):1307-12.
193. Moe JH, Kettleson DN. Idiopathic Scoliosis: ANALYSIS OF CURVE PATTERNS AND THE PRELIMINARY RESULTS OF MILWAUKEE-BRACE TREATMENT IN ONE HUNDRED SIXTY-NINE PATIENTS. *JBJS*. 1970;52(8):1509-33.
194. Czaprowski D, Kotwicki T, Pawłowska P, Stoliński L. Joint hypermobility in children with idiopathic scoliosis: SOSORT award 2011 winner. *Scoliosis*. 2011;6(1):22.
195. Deviren V, Berven S, Kleinstueck F, Antinnes J, Smith JA, Hu SS. Predictors of flexibility and pain patterns in thoracolumbar and lumbar idiopathic scoliosis. *Spine*. 2002;27(21):2346-9.
196. Çolak TK. Skolyozda Sagital Planda Uygulanan Simetrik Mobilizasyon Egzersizlerinin Omurga Esnekliği ve Gövde Rotasyon Açısına Etkisi. 2015.
197. Grivas TB, Stavlas P, Koukos K, Samelis P, Polyzois B. Relationship? Study in Referrals, with and without Scoliosis, from School Screening. *Research into Spinal Deformities* 3. 2002:10.
198. Timurtaş E, Polat MG, Özgül B. The comparison of plantar pressure distribution of idiopathic scoliosis with healthy adolescents. *Gait & Posture*. 2015;42:S85.

199. Gür G, Aksoy S, Yakut Y. Adolesan İdiopatik Skolyozlularda Statik ve Dinamik Ağırlık Aktarma Becerisinin Araştırılması. 2012.
200. Shumway-Cook A, Horak FB. Assessing the influence of sensory interaction on balance: suggestion from the field. *Physical therapy*. 1986;66(10):1548-50.
201. Di Fabio RP, Badke MB. Relationship of sensory organization to balance function in patients with hemiplegia. *Physical Therapy*. 1990;70(9):542-8.
202. Pollock AS, Durward BR, Rowe PJ, Paul JP. What is balance? *Clinical rehabilitation*. 2000;14(4):402-6.
203. Hamman RG, Mekjavic I, Mallinson AI, Longridge NS. Training effects during repeated therapy sessions of balance training using visual feedback. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1992;73(8):738-44.
204. Guo X, Chau WW, Hui-Chan CW, Cheung CS, Tsang WW, Cheng JC. Balance control in adolescents with idiopathic scoliosis and disturbed somatosensory function. *Spine*. 2006;31(14):E437-E40.
205. Lao ML, Chow DH, Guo X, Cheng JC, Holmes AD. Impaired dynamic balance control in adolescents with idiopathic scoliosis and abnormal somatosensory evoked potentials. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2008;28(8):846-9.
206. Negrini S, Grivas TB, Kotwicki T, Maruyama T, Rigo M, Weiss HR. Why do we treat adolescent idiopathic scoliosis? What we want to obtain and to avoid for our patients. SOSORT 2005 Consensus paper. *Scoliosis*. 2006;1(1):4.
207. Koch KD, Buchanan R, Birch JG, Morton AA, Gatchel RJ, Browne RH. Adolescents undergoing surgery for idiopathic scoliosis: how physical and psychological characteristics relate to patient satisfaction with the cosmetic result. *Spine*. 2001;26(19):2119-24.
208. Sanders JO, Polly Jr DW, Cats-Baril W, Jones J, Lenke LG, O'Brien MF, et al. Analysis of patient and parent assessment of deformity in idiopathic scoliosis using the Walter Reed Visual Assessment Scale. *Spine*. 2003;28(18):2158-63.
209. Gür G. Adolesan İdiyopatik Skolyozda Spinal Stabilizasyon Eğitimi ve Vücut Farkındalığı Eğitiminin Subjektif Vertikal Algılama ve Gövde Simetrisi Üzerine Etkisinin Araştırılması. 2015.
210. Group W. The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization. *Social science & medicine*. 1995;41(10):1403-9.

211. Vasiliadis E, Grivas TB. Quality of life after conservative treatment of adolescent idiopathic scoliosis. *Studies in health technology and informatics*. 2008;135:409.
212. Ugwonali OF, Lomas G, Choe JC, Hyman JE, Lee FY, Vitale MG, et al. Effect of bracing on the quality of life of adolescents with idiopathic scoliosis. *The Spine Journal*. 2004;4(3):254-60.
213. Cheung KM, Cheng EY, Chan SC, Yeung KW, Luk KD. Outcome assessment of bracing in adolescent idiopathic scoliosis by the use of the SRS-22 questionnaire. *International orthopaedics*. 2007;31(4):507-11.
214. Brigham EM, Armstrong DG. Motivations for Compliance With Bracing in Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Spine deformity*. 2017;5(1):46-51.
215. Haefeli M, Elfering A, Kilian R, Min K, Boos N. Nonoperative treatment for adolescent idiopathic scoliosis: a 10-to 60-year follow-up with special reference to health-related quality of life. *Spine*. 2006;31(3):355-66.
216. Misterska E, Glowacki M, Latuszewska J. Female patients' and parents' assessment of deformity-and brace-related stress in the conservative treatment of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*. 2012;37(14):1218-23.
217. Haher TR, Gorup JM, Shin TM, Homel P, Merola AA, Grogan DP, et al. Results of the Scoliosis Research Society instrument for evaluation of surgical outcome in adolescent idiopathic scoliosis: a multicenter study of 244 patients. *Spine*. 1999;24(14):1435.
218. Asher MA, Lai SM, Burton DC. Further development and validation of the Scoliosis Research Society (SRS) outcomes instrument. *Spine*. 2000;25(18):2381-6.
219. Sato T, Hirano T, Ito T, Morita O, Kikuchi R, Endo N, et al. Back pain in adolescents with idiopathic scoliosis: epidemiological study for 43,630 pupils in Niigata City, Japan. *European Spine Journal*. 2011;20(2):274-9.
220. Climent JM, Bago J, Ey A, Perez-Grueso FJ, Izquierdo E. Validity of the Spanish version of the Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) patient questionnaire. *Spine*. 2005;30(6):705-9.
221. Freidel K, Petermann F, Reichel D, Steiner A, Warschburger P, Weiss HR. Quality of life in women with idiopathic scoliosis. *Spine*. 2002;27(4):E87-E91.
222. Danielsson AJ, Hasserijs R, Ohlin A, Nachemson AL. Body appearance and quality of life in adult patients with adolescent idiopathic scoliosis treated with a brace or under observation alone during adolescence. *Spine*. 2012;37(9):755-62.

223. Brandt T, Dieterich M, Danek A. Vestibular cortex lesions affect the perception of verticality. *Annals of neurology*. 1994;35(4):403-12.
224. Miller EF, Graybiel A. Magnitude of gravito-inertial force, an independent variable in egocentric visual localization of the horizontal. *Journal of Experimental Psychology*. 1966;71(3):452.
225. Mittelstaedt H. The role of the otoliths in perception of the vertical and in path integration. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1999;871(1):334-44.
226. Vibert D, Safran A. Subjective visual vertical in peripheral unilateral vestibular diseases. *Journal of vestibular research*. 1999;9(2):145-52.
227. Berthoz A. Reference frames for the perception and control of movement. 1991.
228. Lipshits M, McIntyre J. Gravity affects the preferred vertical and horizontal in visual perception of orientation. *Neuroreport*. 1999;10(5):1085-9.
229. Luyat M, Ohlmann T, Barraud P-A. Subjective vertical and postural activity. *Acta psychologica*. 1997;95(2):181-93.
230. Sahlstrand T, Lidström J. Equilibrium factors as predictors of the prognosis in adolescent idiopathic scoliosis. *Clinical orthopaedics and related research*. 1980;152:232-6.
231. Nidal K, Malik AS. EEG/ERP Analysis: Methods and applications: Crc Press; 2014.
232. Karakas S. A descriptive framework for information processing: an integrative approach. *International Journal of Psychophysiology*. 1997;26(1):353-68.
233. Odom JV, Bach M, Barber C, Brigell M, Marmor MF, Tormene AP, et al. Visual evoked potentials standard (2004). *Documenta ophthalmologica*. 2004;108(2):115-23.
234. Lahat E, Nadir E, Barr J, Eshel G, Aladjem M, Biatrilze T. Visual evoked potentials: a diagnostic test for migraine headache in children. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 1997;39(2):85-7.
235. Jerger J, Martin J. Hemispheric asymmetry of the right ear advantage in dichotic listening. *Hearing research*. 2004;198(1):125-36.
236. BAYAZIT TO. UYARAN PARAMETRELERİNİN EEG'DE DİNAMİK ETKİLERİ.
237. Kimura D. Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*. 1961;15(3):166.
238. Westerhausen R, Hugdahl K. The corpus callosum in dichotic listening studies of hemispheric asymmetry: a review of clinical and experimental evidence. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2008;32(5):1044-54.

8. EKLER

EK 1. Schroth-Korse ve Schroth-Denge-Korse grupları için onam formu

Gönüllü bilgilendirme ve onay formu örneği:

Değerli anne ve babalar;

Çocuğunuzun, kliniğimizde yapılması planlanan “Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastaların Konservatif Tedavisinde Üç Boyutlu Skolyoz Egzersizleri ve Denge-Koordinasyon Egzersizlerinin Etkinliğinin Araştırılması” isimli çalışmada yer alabilmesi için sizden izin istiyoruz. Çocuğunuzun bu çalışmaya davet edilmesinin nedeni onda skolyoz görülmüş olmasıdır. . Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Çocuğunuzun çalışmaya katılması konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer çocuğunuzun katılmasını isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma hakkında çocuğunuza da bilgi vereceğiz ve ondan da bu çalışmaya katılması için izin alacağız.

Çalışmamızın amacı skolyoz tanısı almış çocuklarda denge ve koordinasyon egzersizlerinin etkisini incelemektir. Egzersizlerin bu konuda sertifikasyona sahip bir fizyoterapist tarafından öğretilmesi, uygulanması ve çalışmaya 60 kişinin dahil edilmesi planlanmaktadır. Klinik ortamda 6 hafta süreyle haftada 3 kez (18 seans ve 1,5 saat) egzersiz programı uygulanacaktır. Uygulanması planlanan programın başlangıcı ve bitiminde eğrilik dereceleri, omurga rotasyonları, omurga esneklikleri, denge, vücut algısı ve santral sinir sistemindeki değişiklikler (EEG ile) değerlendirilecektir.

Bu araştırma kapsamında çocuğunuza, tedavisi için yapılan rutin işlemlerin dışında herhangi bir girişim yapılmayacaktır. Çalışma, tedavi sırasında normalde uygulanması gerekli olan egzersizler ile yürütülecektir. Uygulanacak egzersizler skolyoz tedavisinde kullanılan ve başarılı sonuçlar alınan egzersizlerdir . Dolayısıyla çocuğunuz bu egzersizlerden yarar sağlayacaktır.

Çalışmaya katılmak size hiçbir zarar vermeyecek ve mevcut skolyozunuz için maddi ve manevi yük getirmeyecektir. Size ve bağlı olduğunuz Sosyal Güvenlik Kurumu'na bir maliyet yansıtılmayacaktır. Çalışmada kullanılmak üzere alınan bilgiler ve elde edilen veriler saklı tutulacak ve etik kurul komitesine açık olacaktır. Veriler herhangi bir yayın, rapor veya sunumda kullanılacağında çocuğunuzun ismi gizli tutulacaktır.

Çalışmaya katılmak istemerseniz bile bu normal almanız gereken tedavileri engellemeyecektir. Bu çalışmaya katılmama veya katılsanız bile çalışmayı bırakma hakkınız vardır. Ayrıca araştırmacı da katılımcıyı çalışma dışı bırakma hakkına sahiptir.

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana yazılı açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik çalışmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın çocuğumun katılmasını kabul ediyorum.

Gönüllünün;

Adı Soyadı:

Tarih:

Telefon Numarası:

İmza:

Adresi:

Gönüllünün Ebeveyninin;

Adı Soyadı:

İmza:

Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin

Adı Soyadı:

Tarih:

Telefon Numarası:

İmza:

Açıklamaları Yapan Araştırmacının

Adı Soyadı:

Tarih:

Telefon Numarası:

İmza:

EK 2. Korse grubu için onam formu

Gönüllü bilgilendirme ve onay formu örneği:

Değerli anne ve babalar;

Çocuğunuzun, kliniğimizde yapılması planlanan “Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastaların Konservatif Tedavisinde Üç Boyutlu Skolyoz Egzersizleri ve Denge-Koordinasyon Egzersizlerinin Etkinliğinin Araştırılması” isimli çalışmada yer alabilmesi için sizden izin istiyoruz. Çocuğunuzun bu çalışmaya davet edilmesinin nedeni onda skolyoz görülmüş olmasıdır. Bu çalışma araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Çocuğunuzun çalışmaya katılması konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer çocuğunuzun katılmasını isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma hakkında çocuğunuz da bilgi vereceğiz ve ondan da bu çalışmaya katılması için izin alacağız.

Çalışmamızın amacı skolyoz tanısı almış çocuklarda uygulanan tedavilerin etkisini incelemektir. Skolyoz tanısı almış ve korse kullanımı için uygun görülmüş 15 gönüllüye korse uygulaması yapılması planlanmaktadır. Uygulanması planlanan tedavinin başlangıcı ve devamında eğrilik dereceleri, omurga rotasyonları, omurga esneklikleri, denge, vücut algısı ve santral sinir sistemindeki değişiklikler (EEG ile) değerlendirilecektir.

Bu araştırma kapsamında çocuğunuza, tedavisi için yapılan rutin işlemlerin dışında herhangi bir girişim yapılmayacaktır. Çalışma, tedavi sırasında normalde uygulanması gerekli olan tedaviler ile yürütülecektir. Uygulanacak korse skolyoz tedavisinde kullanılan ve başarılı sonuçlar alınan bir uygulamadır. Dolayısıyla çocuğunuz bu tedaviden yarar sağlayacaktır.

Çalışmaya katılmak size hiçbir zarar vermeyecek ve mevcut skolyozunuz için maddi ve manevi yük getirmeyecektir. Size ve bağlı olduğunuz Sosyal Güvenlik Kurumu'na bir maliyet yansıtılmayacaktır. Çalışmada kullanılmak üzere alınan bilgiler ve elde edilen veriler saklı tutulacak ve etik kurul komitesine açık olacaktır. Veriler herhangi bir yayın, rapor veya sunumda kullanılacağında çocuğunuzun ismi gizli tutulacaktır.

Çalışmaya katılmak istemerseniz bile bu normal almanız gereken tedavileri engellemeyecektir. Bu çalışmaya katılmama veya katılsanız bile çalışmayı bırakma hakkınız vardır. Ayrıca araştırmacı da katılımcıyı çalışma dışı bırakma hakkına sahiptir.

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana yazılı açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik çalışmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın çocuğumun katılmasını kabul ediyorum.

Gönüllünün;

Adı Soyadı:

Tarih:

Telefon Numarası:

İmza:

Adresi:

Gönüllünün Ebeveyninin;

Adı Soyadı:

İmza:

Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin

Adı Soyadı:

Tarih:

Telefon Numarası:

İmza:

Açıklamaları Yapan Araştırmacının

Adı Soyadı:

Tarih:

Telefon Numarası:

İmza:

EK 3. Kontrol grubu için onam formu

Gönüllü bilgilendirme ve onay formu örneği:

Değerli anne ve babalar;

Çocuğunuzun, kliniğimizde yapılması planlanan “Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastaların Konservatif Tedavisinde Üç Boyutlu Skolyoz Egzersizleri ve Denge-Koordinasyon Egzersizlerinin Etkinliğinin Araştırılması” isimli çalışmada yer alabilmesi için sizden izin istiyoruz. Çocuğunuzun bu çalışmaya davet edilmesinin nedeni onda skolyoz görülmemiş olmasıdır. Bu çalışma araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Çocuğunuzun çalışmaya katılması konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer çocuğunuzun katılmasını isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma hakkında çocuğunuza da bilgi vereceğiz ve ondan da bu çalışmaya katılması için izin alacağız.

Çalışmamızın amacı skolyoz tanısı almış çocuklarda denge ve koordinasyon egzersizlerinin etkisini incelemektir. Egzersizlerin bu konuda sertifikasyona sahip bir fizyoterapist tarafından öğretilmesi, uygulanması ve çalışmaya 10-18 yaşları arasında skolyoz tanısı almış 60 kişinin ve 10-18 yaşları arasında skolyoz tanısı almamış 15 sağlıklı gönüllünün dahil edilmesi planlanmaktadır. Uygulanması planlanan programın başlangıcı ve bitiminde skolyoz tanısı almış grup eğrilik dereceleri, omurga rotasyonları, omurga esneklikleri, denge, vücut algısı ve santral sinir sistemindeki değişiklikler (EEG ile) değerlendirilecektir. Sağlıklı grubun ise omurga esneklikleri, denge, vücut algısı ve santral sinir sistemindeki değişiklikleri (EEG ile) değerlendirilecektir.

Çalışmaya katılmak size hiçbir zarar vermeyecek, maddi ve manevi yük getirmeyecektir. Size ve bağlı olduğunuz Sosyal Güvenlik Kurumu'na bir maliyet yansıtılmayacaktır. Çalışmada kullanılmak üzere alınan bilgiler ve elde edilen veriler saklı tutulacak ve etik kurul komitesine açık olacaktır. Veriler herhangi bir yayın, rapor veya sunumda kullanılacağında çocuğunuzun ismi gizli tutulacaktır.

Bu çalışmaya katılmama veya katılsanız bile çalışmayı bırakma hakkınız vardır. Ayrıca araştırmacı da katılımı çalışmaya dışı bırakma hakkına sahiptir.

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana yazılı açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik çalışmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın çocuğumun katılmasını kabul ediyorum.

Gönüllünün;

Adı Soyadı:

Tarih:

Telefon Numarası:

İmza:

Adresi:

Gönüllünün Ebeveyninin;

Adı Soyadı:

İmza:

Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin

Adı Soyadı:

Tarih:

Telefon Numarası:

İmza:

Açıklamaları Yapan Araştırmacının

Adı Soyadı:

Tarih:

Telefon Numarası:

İmza:

EK 4. Değerlendirme Formu

SKOLYOZ HASTA DEĞERLENDİRME FORMU

Tarih.....

Hastanın Adı Soyadı:

Doğum Tarihi:

Cinsiyeti: K/E

Menarş yaşı:

Dominant taraf:

Telefon:

Adres:

Skolyoz tanısı aldığı yaş:

Anamnez (özgeçmiş ve soygeçmiş):

Egzersiz yada özel sporlar ve süreleri:

	1.DEĞ	2.DEĞ	3. DEĞ	4. DEĞ	5. DEĞ	6. DEĞ	7. DEĞ
Tarih:							
Boy:							
Kilo:							

	1.DEĞ	2.DEĞ	3. DEĞ	4. DEĞ	5. DEĞ	6. DEĞ	7. DEĞ
Apex							
Eğriliğe katılan vertebra							
Korseli/ Korsesiz							
Cobb Açısı (T)							
Cobb Açısı (TL)							
Cobb Açısı (L)							

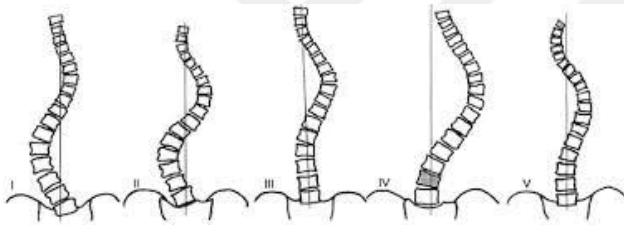
ATR														
Pelvik Tilt														
Risser														



Lehnert-Schroth Sınıflaması: 3c, 3cp, 4c, 4cp, DM



King Sınıflaması



Esneklik:

	1.DEĞ	2. DEĞ	3. DEĞ	4. DEĞ	5. DEĞ	6. DEĞ	7. DEĞ
Lateral FleksiyonR							
Lateral FleksiyonL							
Gövde Fleksiyonu							

	1.DEĞ	2.DEĞ	3. DEĞ	4. DEĞ	5. DEĞ	6. DEĞ	7. DEĞ
Walter Reed GörselS							
Balance Master							

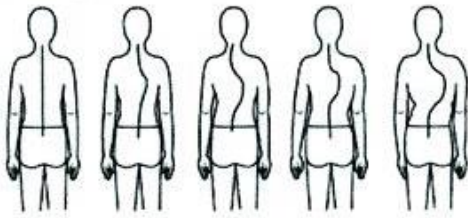
EEG							
SRS-22							

Subjektif Görsel Vertikal Algı sonuçları

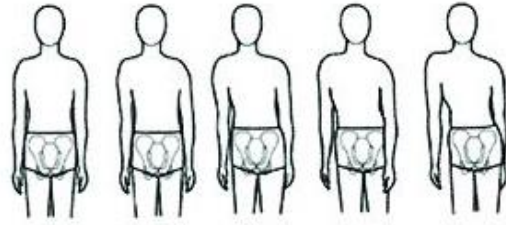
	1.DEĞ	2.DEĞ	3. DEĞ	4. DEĞ	5. DEĞ	6. DEĞ	7. DEĞ
Korsesiz							

Walter Reed Görsel Skala TÖ

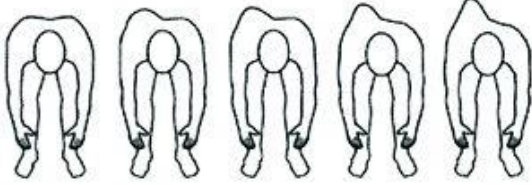
Vücut Eğrisi



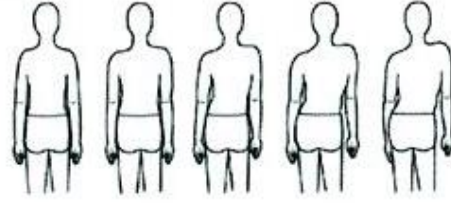
Baş ve Leğen kemiği



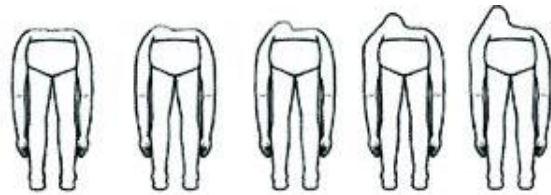
Kaburga Çıkıntısı



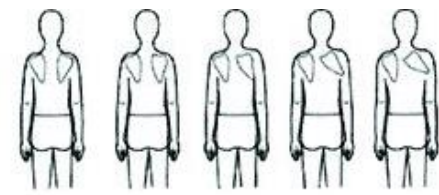
Omuz seviyesi



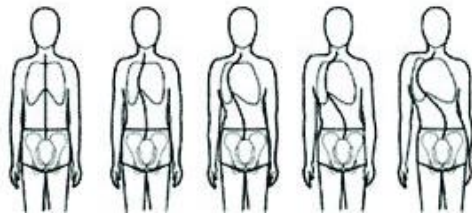
Bel Çıkıntısı



Kürek kemiği dönmesi

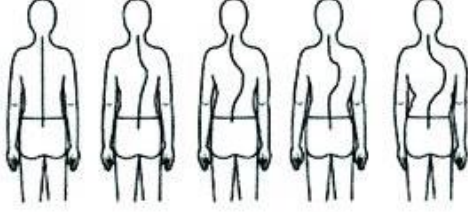


Baş-Kaburgalar-Leğen Kemiği

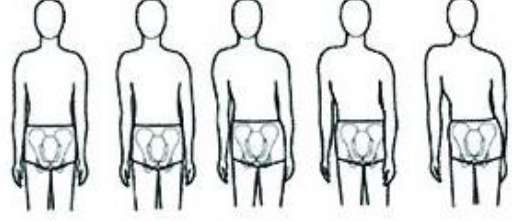


Walter Reed Görsel Skala TS

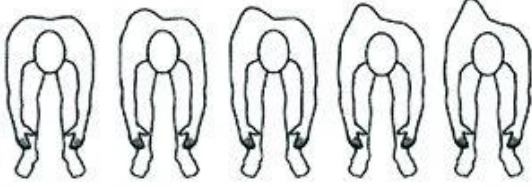
Vücut Eğrisi



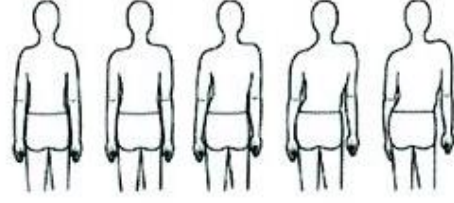
Baş ve Leğen kemiği



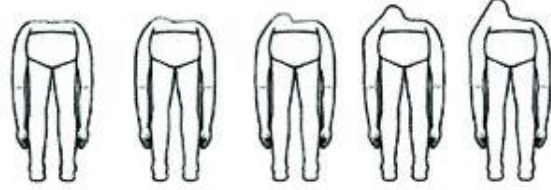
Kaburga Çıkıntısı



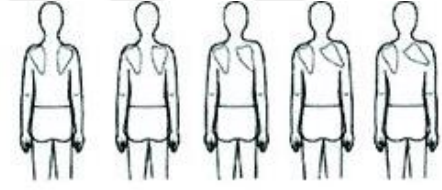
Omuz seviyesi



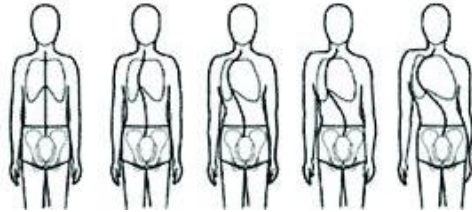
Bel Çıkıntısı



Kürek kemiği dönmesi



Baş-Kaburgalar-Leğen Kemiği



EK 5. El Tercih Anketi**Adı Soyadı :****Yaş :****Cinsiyet :** Kadın () Erkek ()

Sağ veya sol elinizi hangi işlemlerde kullandığınızı bilmek istiyoruz. Lütfen her işlemde kullandığınız ele göre ‘sol’ veya ‘sağ’ hanesini işaretleyin. Mesela yazı yazarken, genellikle sağ ama ara sıra sol elinizi kullanıyorsanız, her iki haneye bir **X** yapın. Daima sağ elinizi kullanıyorsanız, **XX** yazın. Diğer soruları aynı şekilde cevaplandırın.

		Sol	Sağ
1	Yazmak		
2	Çizmek		
3	Taş Atmak		
4	Makas kullanmak		
5	Diş fırçası kullanmak		
6	Bıçak kullanmak		
7	Kaşık kullanmak		
8	Süpürge kullanmak (üst el)		
9	Kibrit çakmak		
10	Kutunun kapağını açmak		

EK 6. SRS-22 Yaşam Kalitesi Anketi

SRS-22 Skolyoz Hasta Anketi

Ad Soyadı: _____

Anket tarihi .../.../....

Bu anket ile sırtınızın ve belinizin şu andaki durumunu değerlendirmek istiyoruz. Bu nedenle **bu soruları bizzat kendinizin yanıtlaması bizim için çok önemli**. Lütfen tüm sorularda kendinize **en uygun olan cevabı** ilgili kutucuğa **çarpı** koyun. Ameliyat geçirenler **1. ve 2. Bölümü birlikte** yanıtlamalı ameliyat olmayanlar sadece birinci bölümü yanıtlamalıdır.

1. Aşağıdaki cevaplardan hangisi son 6 ay süresince sizin yaşadığınız ağrıyı en iyi şekilde tarif eder ?

☐ Hiç ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Orta-Şiddetli ☐ Şiddetli

2. Aşağıdaki cevaplardan hangisi son 1 ay süresince sizin yaşadığınız ağrıyı en iyi şekilde tarif eder ?

☐ Hiç ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Orta-Şiddetli ☐ Şiddetli

3 . Son 6 ay boyunca çok sinirli bir kişi miydiniz ?

☐ Hiçbir zaman ☐ Çok nadir ☐ Bazen ☐ Çoğu zaman ☐ Her zaman

4 . Eğer hayatınızın geri kalanını beliniz veya sırtınızın şu andaki şekli ile geçirecek olsanız, bu konuda kendinizi nasıl hissederdiniz?

☐ Çok mutlu ☐ Mutlu ☐ Ne mutlu ne de mutsuz ☐ Mutsuz ☐ Çok mutsuz

5 . Şu anda ne kadar hareket edebiliyorsunuz ?

☐ Yatağa/ Tekerlekli sandalyeye bağlı olarak

☐ Tek başıma hareket edemiyorum

☐ Hafif işler, ev işleri yapabiliyorum

☐ Orta ağırlıkta işler ve yürüyüş, bisiklet sürme gibi hafif sporlar yapabiliyorum

☐ Hiçbir kısıtlama olmaksızın her hareketi yapabiliyorum

6 . Kıyafetinizin içinde kendinizin nasıl göründüğünü düşünüyorsunuz ?

☐Çok güzel ☐Güzel ☐Orta güzellikte ☐Kötü ☐Çok kötü

7 . Son 6 ay içerisinde hiçbir şeyin sizi neşelendiremeyeceği kadar moraliniz bozuk oldu mu ?

☐ Çok sık ☐Sık ☐Arada sırada ☐Çok ender ☐Hiçbir zaman

8 . İstirahat sırasında bel veya sırt ağrınız oluyor mu ?

☐Çok sık ☐Sık ☐ Arada sırada ☐Çok ender ☐ Hiçbir zaman

9 . Şu anda iş ya da okulda ne kadar hareket edebildiğinizi düşünüyorsunuz ?

☐ %100 normal hareket ediyorum

☐ %75 normal hareket ediyorum

☐ %50 normal hareket ediyorum

☐ %25 normal hareket ediyorum

☐ %0 normal hareket ediyorum

10 . Aşağıdaki cevaplardan hangisi gövdenizin görünüşünü en iyi şekilde tarif eder ?

☐ Çok güzel ☐Güzel ☐Orta güzellikte ☐Kötü ☐ Çok kötü

11 . Aşağıdakilerden hangisi beliniz veya sırtınız için kullandığınız ilaçları en iyi şekilde tarif eder ?

☐ Hiç ilaç kullanmıyorum

☐Uyuşturucu özelliği olmayan ağrı kesicileri haftada bir veya daha az kullanıyorum.
(Örn:Aspirin, Novalgin, Parol, Voltaren, Apranax, Naprosyn, Viox)

☐Uyuşturucu özelliği olmayan ağrı kesicileri günlük kullanıyorum.

☐Uyuşturucu özelliği olan ağrı kesicileri haftada bir veya daha az kullanıyorum. (Örn:Morfin, Dolantin)

☐Uyuşturucu özelliği olan ağrı kesicileri günlük olarak kullanıyorum.

12 . Beliniz veya sırtınızdaki problem ev içinde yaptığınız işlere engel oluyor mu ?

☐ Hiçbir zaman ☐ Çok ender ☐ Arada sırada ☐ Sık sık ☐ Çok sık

13 . Son 6 ay boyunca kendinizi ne kadar süre sakin ve huzurlu hissettiniz ?

☐ Her zaman ☐ Çoğu zaman ☐ Bazen ☐ Çok ender ☐ Hiçbir zaman

14 Beliniz veya sırtınızın durumunun başka insanlarla olan ilişkilerinizi etkilediğini düşünüyor musunuz?

☐ Etkilemiyor

☐ Biraz etkiliyor

☐ Orta derecede etkiliyor

☐ Sıklıkla etkiliyor

☐ Çok fazla etkiliyor

15 . Beliniz veya sırtınızdaki problem sizin veya ailenizin ekonomik sıkıntılar çekmesine neden oluyor mu ?

☐ Çok fazla neden oluyor

☐ Sıklıkla neden oluyor

☐ Orta derecede etkiliyor

☐ Biraz etkiliyor

☐ Hiç etkilemiyor

16 . Son 6 ay içerisinde kendinizi hiç mutsuz ve kederli hissettiniz mi?

☐ Hiçbir zaman ☐ Çok ender ☐ Arada sırada ☐ Sık sık ☐ Çok sık

17 . Son 3 ay içinde işten/ okuldan hiç bel/sırt ağrısı nedeniyle izin aldınız mı? Eğer aldıysanız kaç gün?

☐ 0 gün aldım (hiç almadım)

☐1 gün aldım

☐2 gün aldım

☐3 gün aldım

☐4 veya daha fazla gün aldım

18. Beliniz veya sırtınızın durumu, arkadaşlarınız ya da ailenizle dışarı çıkmanızı kısıtlıyor mu?

☐Hiçbir zaman

☐Çok ender

☐Arada sırada

☐Sık sık

☐Çok sık

19 . Beliniz veya sırtınızın şu anki haliyle kendinizi çekici buluyor musunuz ?

☐Evet, kendimi çok çekici buluyorum

☐Evet, kendimi oldukça çekici buluyorum

☐Ne çekici ne değilim

☐Hayır, pek fazla değilim

☐Hayır, kendimi hiç çekici bulmuyorum

20 . Son 6 ay içinde mutlu bir insan mıydınız ?

☐Hiçbir zaman

☐Çok ender

☐Bazen

☐Çoğu zaman

☐Her zaman

21 . Bel veya sırtınıza uygulanan tedavinin sonucundan memnun kaldınız mı ?

☐Çok memnun kaldım

☐Memnun kaldım

☐Ne memnunum, ne de değilim

☐Biraz hayal kırıklığı oldu

☐Tamamen hayal kırıklığı oldu

22 . Şu anki değerlendirmeniz sonucunda, aynı hastalık için size yine aynı tedavi önerilseydi kabul eder miydiniz ?

☐Kesinlikle evet

☐Muhtemelen evet

☐Emin değilim

☐Muhtemelen etmezdim

☐Kesinlikle etmezdim



EK 7. Etik Kurul Kararları

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2013/42-07	Tarih: 21.11.2013
	Doç.Dr.Leağın ŞİMŞEK'in sorumlusu olduğu "Adilehan İdiyopatik Skolyozlu Hastaların Konservatif Tedavisinde Üç Boyutlu Skolyoz Egzersizleri ve Denge-Koordinasyon Egzersizlerinin Etkinliğinin Araştırılması" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmamın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, aşağıdaki eksikliklerin tamamlanmasından sonra tekrar görüşülmesine karar verilmiştir. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formunda; -Tıbbi kelimelerin açıklanarak daha sade ve anlaşılır bir Türkçe ile yazılması, -Kişiye ve bağlı bulunduğu SGK'na bir maliyetin yansıtılmayacağını belirtilmesi, -Bu çalışmadan gönüllünün bir yarar sağlayıp sağlamayacağını belirtilmesi, -Çalışmaya katılmasa bile bunun, normal olması gereken tedavileri engellemeyeceğinin belirtilmesi, -Ebeveynden istenen olur formunda ebeveyn imza hanesine yer verilmesi.	
ETİK KURUL BİLGİLERİ		
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu	
ETİK KURUL ÜYELERİ		

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsi yet	Araştırma ile ilişkili mi?	İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	Banu
Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU (Başkan Yardımcısı)	Halk Sağlığı	DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E ☐ H ☒	Reyhan
Prof.Dr.Nejat SARIOĞMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐ H ☒	Nejat
Prof.Dr.Ece BÖBER	Pediyatrik Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	Ece
Prof.Dr.Hüseyin BASKIN	Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Erkek	E ☐ H ☒	Hüseyin Baskin
Prof.Dr.Vesile ÖZTÜRK	Nöroloji	DEU Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	Vesile
Prof.Dr.Bilgin CÖMERT	İç Hastalıkları (Yoğun Bakım B.D)	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐ H ☒	Bilgin
Prof.Dr.Mukaddes GÜNELİ	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	Katılcı
Prof.Dr.Ayşe Aydın ÖZKÜTÜK	Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	Ayşe
Prof.Dr.Nihal GELECEK	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐ H ☒	Katılcı
Doç.Dr.İşıl TEKMEK	Histoloji ve Embriyoloji	DEU Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	İşıl
Doç.Dr.Müge KIRAY	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	Müge
Doç.Dr.Şeyda Seren İNTEPELER	Hemşirelik Yönetimi	DEU Hemşirelik Fakültesi Hemşirelik Yönetimi A.D	Kadın	E ☐ H ☒	Şeyda
Uzm.Dr.Ahmet Can BİLGİN	Hukuk	DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D	Erkek	E ☐ H ☒	Ahmet
İhsan ÇELİKDEMİR	Sağlık mensubu olmayan üye	75. Yıl Özel İlköğretim Okulu Müdür Yrd.	Erkek	E ☐ H ☒	İhsan

Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2015/16-29	Tarih: 18.06.2015
	Doç.Dr.İ.Engin ŞİMŞEK'in sorumlusu olduğu "Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastaların Konservatif Tedavisinde Uç Boyutlu Skolyoz Egzersizleri ve Denge-Koordinasyon Egzersizlerinin Etkinliğinin Araştırılması" isimli klinik araştırmaya ait sonumlu araştırmacı tarafından gönderilen dilekçeye ilişkin; Çalışmanın örnekleminin genişletilmesi, çeşitlendirilmesi ve etkinliğin karşılaştırılması için sağlıklı gönüllülerden oluşan kontrol grubu eklenmesi Araştırma protokolü değişikliği, Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu, Yaşam kalitesi anketi, Veri kayıt formu, Randomizasyon şeması, Çalışma izlem şeması, Denge-koordinasyon egzersizlerinin değişikliği, Kaynakçada yapılan değişiklikler, Çalışmaya katılacak olan gönüllülerin yaş aralığının 18'den 16'ya çekilmesi ve erkek katılımcılarında çalışmaya dahil edilmesi, Prof.Dr.Ömer Akçabal, Yard.Doç.Dr.Sefa Satoğlu, Uzm.Fat.Ata Elvan'ın çalışmaya yardımcı araştırmacı olarak eklenmesi ile ilgili belgeler incelenerek bilgi edinilmiş ve uygun bulunmuştur.	
ETİK KURUL BİLGİLERİ		
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu	
ETİK KURUL ÜYELERİ		

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkili mi?	İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	
Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU (Başkan Yardımcısı)	Halk Sağlığı	DEÜ Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E ☐ H ☒	
Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEÜ Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐ H ☒	
Prof.Dr.Ece BÖBER	Pediyatrik Endokrinoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	
Prof.Dr.Vesile ÖZTÜRK	Nöroloji	DEÜ Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	
Prof.Dr.Ahmet Turan İŞİK	Geriatri	DEÜ Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐ H ☒	
Prof.Dr.Mukaddes GDMÜŞTEKİN	Tıbbi Farmakoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	
Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÖTÜK	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	
Prof.Dr.Nihal GELECEK	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEÜ Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐ H ☒	
Doç.Dr.Müge KIRAY	Fizyoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	
Doç.Dr.Şeyda Seren İNTEPELER	Henşirelik Yönetimi	DEÜ Henşirelik Fakültesi Henşirelik Yönetimi A.D.	Kadın	E ☐ H ☒	
Doç.Dr.Sefa KEZİLDAG	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik A.D.	Erkek	E ☐ H ☒	
Doç.Dr.Sevda ÖZKARDEŞLER	Anesteziyoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.	Kadın	E ☐ H ☒	
Uzm.Dr.Ahmet Can BILGIN	Hukuk	DEÜ Tıp Tarihi ve Etik A.D.	Erkek	E ☐ H ☒	
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	D.E.U Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E ☐ H ☒	

Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

ETİK KOMİSYONUN ADI	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
AÇIK ADRES	GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
TELEFON	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2. Kat İnciraltı-İZMİR
FAKS	0 232 412 22 54-0 232 412 22 58
E-POSTA	0 232 412 22 43 etikkurul@deu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	DOSYA NO:	1217-GOA
	ARAŞTIRMA	UZMANLIK TEZİ ☐ AKADEMİK AMAÇLI ☐
	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastaların Konservatif Tedavisinde Üç Boyutlu Skolyoz Egzersizleri ve Denge-Koordinasyon Egzersizlerinin Etkinliğinin Araştırılması
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	-
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI	Doç.Dr.L.Engin ŞİMŞEK FTR Y.O
	DESTEKLEYİCİ VE AÇIK ADRESİ	-
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ VE ADRESİ	-
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒ ÇOK MERKEZLİ ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dil		
	Araştırmacı dilekçesi	13.05.2015		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐

ÖZGEÇMİŞ

ADI SOYADI Burçin AKÇAY BAYRAKTAR

TC Kimlik No / Pasaport No:	41953539278
Doğum Yılı:	1981
Yazışma Adresi :	Akıncılar Cad. No:31 D:1 Kahramanlar / İZMİR
Telefon :	0 505 6533273
Faks :	
e-posta :	akcayburcin@gmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Ülke	Üniversite	Fakülte/Enstitü	Öğrenim Alanı	Derece	Mezuniyet Yılı
	Hacettepe	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon YO	Lisans	3.10/4.0	2003
	Hacettepe	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon YO	Y.Lisans	3.77/4.0	2007
	Dokuz Eylül	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon YO	Doktora		

Yüksel lisans tez başlığı: Mekanik bel ağırlı hastalarda dizin fonksiyonel durumunun değerlendirilmesi.

Tez danışmanı: Prof.Dr. Fatma UYGUR

Doktora tez başlığı: Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastaların Konservatif Tedavisinde Üç Boyutlu Skolyoz Egzersizleri ve Denge-Koordinasyon Egzersizlerinin Etkinliğinin Araştırılması

Tez danışmanı: Doç.Dr. İ.Engin ŞİMŞEK

AKADEMİK/MESLEKTE DENEYİM

Kurum/Kuruluş	Ülke	Şehir	Bölüm/Birim	Görev Türü	Görev Dönemi

UZMANLIK ALANLARI

Uzmanlık Alanları
Skolyoz,Üç boyutlu skolyoz egzersizleri, skolyoz korsesi

DiĞER AKADEMİK FAALİYETLER

Son Bir Yılda Uluslararası İndekslere Kayıtlı Makale/Derleme İçin Yapılan Danışmanlık Sayısı			
Son Bir Yılda Projeler İçin Yapılan Danışmanlık Sayısı			
Yayınlara Alınan Toplam Atıf Sayısı			
Danışmanlık Yapılan Öğrenci Sayısı		Tamamlanan	Devam Eden
	Yüksek Lisans		
	Doktora		
	Uzmanlık		
Diğer Faaliyetler (Eser/görev/faaliyet/sorumluluk/olay/üyelik vb.)			

ÖDÜLLER

	Ödülün Adı	Alındığı Kuruluş	Yılı
☐			

YAYINLARI

SCI, SSCI, AHCI indekslerine giren dergilerde yayınlanan makaleler

--

Hakemli konferans/sempozyumların bildiri kitaplarında yer alan yayınlar

1. Kişioğlu Ş, Kalan P, Çetin G, Akçay B, Mutlu A. Serebral paralizili çocuklarda fizyoterapi sonuçları: pilot çalışma. <i>Fizyoterapi Rehabilitasyon</i> . 2007;18(1):42-46.
2. Çolak T K, Akçay B, Dereli E E, Apti A. Adolesan idiopatik skolyozda üç boyutlu egzersizlerin gövdenin lateral fleksiyonu üzerine etkisi. <i>Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi</i> 2013;24(2) Kongre Özetleri P70,
3. Akçay B, Çolak T K, Şimşek İ E. Adolesan idiopatik skolyozda karma 3-boyutlu skolyoz egzersizlerinin etkinliği: olgu sunumu. <i>Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi</i> 2013;24(2) Kongre Özetleri P22.S33

4. Çolak T K, <u>Akçay B</u> , Apti A, Dereli E E, Çolak İ, Adolesan idiopatik skolyozda eğrilğin şiddeti ile deformitenin hastalar tarafından görsel olarak algılanması arasındaki ilişki S6-08, Antalya, 13-15 Kasım 2014, Ulusal Organizasyon, Poster Bildiri Sunumu.
5. <u>Akçay B</u> , İnanç G, Elvan A, Özgören M, Şimşek İ E, Öñiz A. Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastalara Elektrofizyolojik Bakış, 9. Ulusal Protez Ortez Kongresi, Ankara, 22-24 Ekim 2015, Ulusal Organizasyon, <i>Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation</i> . 2015;Sup (1), Poster Sunumu.
6. <u>Akçay B</u> , Elvan A, İnanç G, Selmani M, Özgören M, Öñiz A, Şimşek İ E, Adolesan İdiyopatik Skolyozlu Hastalarda Konservatif Tedavi Gravite Merkezindeki Değişimleri Nasıl Etkilemektedir? 9. Ulusal Protez Ortez Kongresi, Ankara, 22-24 Ekim 2015, Ulusal Organizasyon, <i>Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation</i> . 2015;Sup (1) Sözel Bildiri Sunumu.
7. <u>Akçay B</u> , Skolyoz ve Pulmoner Rehabilitasyon (Review), <i>Türkiye Klinikleri J Physiother Rehabil-Special Topics</i> 2016;2(2):78-85
8. <u>ŞİMŞEK İ E</u> , ELVAN A, AKÇAY B. Plantar Somato-Duyusal Sistem: Vibrasyon ve Stokastik Rezonans. <i>Türkiye Klinikleri J Physiother Rehabil-Special Topics</i> 2016;2(3):20-3
9. <u>Akçay B B</u> , İnanç G, Elvan A, Öñiz A, Şimşek İ E, Satoğlu İ S, Akçalı Ö, Özgören M, Behavioral Level Changes of Brain Asymmetries in AIS Patients After Conservative Treatment: A Preliminary Study, SOSORT 2017, Lyon FRANCE, 4-6 May 2017, Poster Presentation.
10. İnanç G, <u>Akçay B B</u> , Özgören M, Elvan A, Akçalı Ö, Satoğlu İ S, Şimşek İ E, Öñiz A, Electrophysiological Responses Related to Visual Perception in Patients with Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS), SOSORT 2017, Lyon FRANCE, 4-6 May 2017, Poster Presentation.
11. <u>Akçay B B</u> , Elvan A, İnanç G, Öñiz A, Satoğlu İ S, Akçalı Ö, Şimşek İ E, How Does The Conservative Treatment Effect Postural Control Mechanisms in Patients With Adolescent Idiopathic Scoliosis? SOSORT 2017, Lyon France, 4-6 May 2017, Poster Presentation.
12. <u>Akçay B B</u> , Elvan A, Salmani M, Çakıroğlu A, İnanç G, Şimşek İ E, Satoğlu İ S, Akçalı Ö, Öñiz A, Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastalarda Konservatif Tedavinin Vücut Ağırlığı

Taşıma Asimetrisine Etkisi (P-100), 1. Adnan Menderes Üniversitesi Uluslararası Sağlık Bilimleri Kongresi, Aydın, 29 Haziran-1 Temmuz 2017, Poster Sunumu.

13. Akçay B B, Elvan A, Salmani M, Şimşek İ E, Özalevli S. Adolesan İdiyopatik Skolyozu Olan Hastalarda Egzersiz ve Gövde Korsesinin Solunum Sistemi Üzerine Etkisi, TUSAD 2017, İzmir, 14-17 Ekim 2017, Poster sunumu.

14. Akçay B B, Elvan A, Salmani M, Çakıroğlu A, Satoğlu İ S, Akçalı Ö, Angın S, Şimşek İ E,. The Effects of Schroth Exercises Combined with Brace Treatment on Balance Control in Patients with Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*. Aralık 2017–Kabul yazısı alındı. Yayın aşamasında

Diğer dergilerde yayınlanan makaleler

Tez ile İlgili Yapılan Çalışmalar

1. Akçay B, İnanç G, Elvan A, Özgören M, Şimşek İ E, Öniz A. Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastalara Elektrofizyolojik Bakış, 9. Ulusal Protez Ortez Kongresi, Ankara, 22-24 Ekim 2015, Ulusal Organizasyon, *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*. 2015;Sup (1), Poster Sunumu.
2. Akçay B, Elvan A, İnanç G, Selmani M, Özgören M, Öniz A, Şimşek İ E, Adolesan İdiyopatik Skolyozlu Hastalarda Konservatif Tedavi Gravite Merkezindeki Değişimleri Nasıl Etkilemektedir? 9. Ulusal Protez Ortez Kongresi, Ankara, 22-24 Ekim 2015, Ulusal Organizasyon, *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*. 2015;Sup (1) Sözel Bildiri Sunumu.
3. Akçay B B, İnanç G, Elvan A, Öniz A, Şimşek İ E, Satoğlu İ S, Akçalı Ö, Özgören M, Behavioral Level Changes of Brain Asymmetries in AIS Patients After Conservative Treatment: A Preliminary Study, SOSORT 2017, Lyon FRANCE, 4-6 May 2017, Poster Presentation.
4. İnanç G, Akçay B B, Özgören M, Elvan A, Akçalı Ö, Satoğlu İ S, Şimşek İ E, Öniz A, Electrophysiological Responses Related to Visual Perception in Patients with Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS), SOSORT 2017, Lyon FRANCE, 4-6 May 2017, Poster Presentation.
5. Akçay B B, Elvan A, İnanç G, Öniz A, Satoğlu İ S, Akçalı Ö, Şimşek İ E, How Does The Conservative Treatment Effect Postural Control Mechanisms in Patients With Adolescent Idiopathic Scoliosis? SOSORT 2017, Lyon France, 4-6 May 2017, Poster Presentation.
6. Akçay B B, Elvan A, Salmani M, Çakıroğlu A, İnanç G, Şimşek İ E, Satoğlu İ S, Akçalı Ö, Öniz A, Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastalarda Konservatif Tedavinin Vücut Ağırlığı Taşıma Asimetrisine Etkisi (P-100), 1. Adnan Menderes Üniversitesi Uluslararası Sağlık Bilimleri Kongresi, Aydın, 29 Haziran-1 Temmuz 2017, Poster Sunumu.
7. Akçay B B, Elvan A, Salmani M, Çakıroğlu A, Satoğlu İ S, Akçalı Ö, Angın S, Şimşek İ E,. The Effects of Schroth Exercises Combined with Brace Treatment on Balance Control in Patients with Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*. Aralık 2017–Kabul yazısı alındı. Yayın aşamasında.

ADÖLESAN İDİYOPATİK SKOLYOZLU HASTALARA ELEKTROFİZYOLOJİK BAKIŞ

Yazarlar: Burçin AKÇAY, Gonca İNANÇ, Ata ELVAN, Murat ÖZGÖREN, İ.Engin ŞİMŞEK, Adile ÖNİZ

Amaç: Adölesan idiyopatik skolyozlu (AİS) hastalarda konservatif tedavinin beyin yanıtılığını etkilediği düşünülmektedir. Çalışmada, AİS hastalarına uygulanan konservatif tedavi (korse ve egzersiz uygulaması) öncesi ve sonrası hastaların görsel algılarının elektrofizyolojik olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya 12-16 yaş arası 7 hasta grubu (2 erkek, 5 kız) katılmıştır. Katılımcılara, elektroensefalografi (EEG) kaydı sırasında vertikal görsel algı deney deseni uygulanmıştır. Bu deney deseninde, referans değerinin $\pm 15^\circ$ aralığında seçkisizleştirilen açı değerlerine sahip çizgi şeklindeki görsel uyaranlar kullanılmıştır. Görsel uyaranlarda katılımcıların referans değerinin $\pm 2^\circ$ aralığındaki uyaranlarda tuşa basmaları istenmiştir. Aynı uygulama tedavi öncesi ve sonrası uygulanmıştır. Bu deney deseni ile katılımcıların vertikal algıları objektif olarak değerlendirilmiştir.

Sonuçlar: AİS’li hastaların tedavi öncesi ve sonrası elektrofizyolojik beyin yanıtları incelendiğinde uyarıdan 316-355 ms sonra ortaya çıkan ve bilişsel süreçler ile ilişkilendirilen bir bileşen olan P300 bileşeninin genliği tedavi öncesi ortalama $8,54 \pm 4,20 \mu V$ iken tedavi sonrası $9,83 \pm 1,27 \mu V$ olarak ölçülmüştür. P300 bileşeninin genliğinin tedavi sonrası, tedavi öncesine göre %15 arttığı gözlenmiştir.

Tartışma: P300 bileşeni; ayırt etme, dikkati yönlendirme gibi durumlarda ortaya çıkan pozitif yönlü bir yanıt bileşenidir. AİS’li hastaların tedavisi sonrası P300 bileşeninde görülen genlik artışı, konservatif tedavi sonrası hastaların dikkat yönlendirme süreçlerinde artış olduğunu göstermektedir. Bu artışın tedavi süreciyle bağlantısının daha ayrıntılı incelenebilmesi için katılımcı sayısının artırılması ve sağlıklı kontrol grubunun çalışmaya dahil edilmesi planlanmıştır.

ADOLESAN İDİOPATİK SKOLYOZLU HASTALARDA KONSERVATİF TEDAVİ GRAVİTE MERKEZİNDEKİ DEĞİŞİMLERİ NASIL ETKİLEMEKTEDİR?

Burçin AKÇAY, Ata ELVAN, Gonca İNANÇ, Metin SELMANİ, Murat ÖZGÖREN, Adile ÖNİZ, İ.Engin ŞİMŞEK,

Amaç: Adolesan idiyopatik skolyozu(AİS) olan hastalarda konservatif tedavinin gravite merkezi(CoG) üzerine etkisini incelemektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya 12-16 yaş arası 7 hasta(2 erkek-5 kız yaş ortalaması:14 ±2 yıl) ve 11-16 yaş arası 5 sağlıklı kontrol grubu(2 erkek-3 kız; yaş ortalaması:14±2) dahil edilmiştir. Hasta grubuna korse ve egzersiz tedavisini içeren konservatif tedavi uygulanmıştır. Egzersizler 1,5saat/3gün/6 hafta olmak üzere 18 seans, korse tedavisi ise günde 23 saat verilmiştir. Hastaların Cobb açıları (A-P x-ray grafisi üzerinden) ve gövde rotasyon dereceleri (skolyometre ile) kaydedilmiştir. Ayrıca Balance Master System (NeuroCom International Inc. Clackamas,OR,USA) ver. 8.1 ile her iki grubun (hasta grubu tedavi öncesinde-sonrasında, kontrol grubu bir kez) salınım hızları (CoG-SV) değerlendirilmiştir.

Sonuçlar: Hastaların tedavi öncesi Cobb açıları ortalaması 31°, korseli Cobb açıları ortalaması 16°'dir. Sert zeminde gözler açık olarak CoG-SV değerlerine bakıldığında tedavi sonrasında azaldığı (pre:0,7543°/sn,post:0,4914°/sn,kontrol:0,5640°/sn), hatta kontrol grubuna göre daha az olduğu gözlenmiştir. Sert zeminde gözler-kapalı durumda ise tedavi sonrasında CoG-SV'de artış görülmektedir (pre:0,5357°/sn,post:0,5700°/sn,kontrol:0,4380°/sn). Yumuşak zeminde gözler açık-kapalı durumda ise tedavi sonrasında salınım hızında azalma gözlenmekle birlikte kontrol grubundaki değerlere ulaşamamıştır (pre:1,0543°/sn,post:0,8643°/sn,kontrol:0,6960°/sn). Tüm gruplar için salınım hızı yumuşak zeminde gözler-kapalı durumda en üst değere ulaşmıştır (pre:1,5386°/sn,post:1,3871°/sn,kontrol:0,9940°/sn).

Tartışma: AİS'li hastalarda dinamik ve statik postural kontrol mekanizmalarının etkilendiğini ve korse tedavisinin postural kontrol mekanizmaları üzerinde pozitif etki oluşturduğunu belirten çalışmalar bulunmaktadır. Tedavi öncesinde elde ettiğimiz sonuçların literatürle uyumlu olduğu, kontrol grubu ile uyumlu olmadığı gözlemlenmiştir. Fakat kontrol grubu ile karşılaştırıldığında tedavi sonrası CoG-SV değerleri kontrol grubu değerlerine yakın ve pozitif etki yarattığı belirtilebilir, ancak daha açık ve yüksek kanıt düzeyi sonuçlar için ileri çalışmalar ihtiyaç duyulmaktadır.

BEHAVIORAL LEVEL CHANGES OF BRAIN ASYMMETRIES IN AIS PATIENTS AFTER CONSERVATIVE TREATMENT: A PRELIMINARY STUDY

Burçin AKÇAY BAYRAKTAR, Gonca İNANÇ, Ata ELVAN, Adile ÖNİZ, İ. Engin ŞİMŞEK, İ.Safa SATOĞLU, Ömer AKÇALI, Murat ÖZGÖREN

Introduction: Brain studies have previously shown asymmetrical cortical hyper-excitability in patients with adolescent idiopathic scoliosis (AIS) and found volumetric differences in 22 brain regions.

Objective: The aim of this study was to evaluate the behavioral level of changes of brain asymmetries in AIS patients after conservative treatment.

Method: The study included 20 patients with AIS. Group 1 consisted of 10 subjects (mean age: 13.00 ± 2.40 years), Group 2, 10 subjects (mean age: 12.70 ± 1.70 years) and 9 (mean age: 12.00 ± 2.00 years) healthy controls. All subjects were right handed. Cobb degrees in Group 1 were between 24° - 40° (mean: $32.90^\circ \pm 4.95^\circ$) and mean in-brace were $18.50^\circ \pm 9.15^\circ$. Cobb degrees in Group 2 were between 23° - 46° (mean: $31.3^\circ \pm 7.27^\circ$) and mean in-brace were $15.1^\circ \pm 11.39^\circ$. All AIS patients wore full time rigid brace (Modified-Cheneau) and performed Schroth exercises. Group 2 performed balance exercises in addition to Schroth exercises using Balance Master System (NeuroCom Int. Inc. Clackamas OR USA) ver 8.1. The exercises were conducted for 6 weeks (18 sessions, 1.5 hours each session). Before and after the treatments, the dichotic listening (DL) paradigm was used to evaluate brain asymmetries. In the DL test, syllables were used as an auditory stimuli (ba, da, ga, ka, pa, ta). The stimulus was different in the right-left sides. Subjects chose the one that was heard first then pushed the button held in their hands. 36 syllable pairs were presented in different conditions: no attention directing (non-forced, NF), directing attention to the right ear (forced-right, FR), directing attention to the left ear (forced-left, FL). Declarations of the heard syllable were recorded with a recently developed electronic system. In statistical analysis, repeated measurements of Kruskal-Vallis variance analysis was used.

Result: Pre-post treatment results for **Group 1** in directing attention to right ear (REA) the means were: $15.3 (\pm 3.6)$ - $14.8 (\pm 4.66)$ in NF, $12.55 (\pm 2.69)$ - $13.00 (\pm 5.49)$ in FR, $13.90 (\pm 4.90)$ - $13.00 (\pm 5.49)$ in FL. Results of **Group 1** in directing attention to left ear (LEA) were $7.00 (\pm 2.30)$ - $7.60 (\pm 4.24)$ in NF, $5.70 (\pm 2.83)$ - $6.60 (\pm 2.60)$ in FR, $7.70 (\pm 3.50)$ - 9.70

(± 5.500) in FL. Pre-post results for **Group 2** REA were 12.90 (± 3.28) – 14.40 (± 3.37) in NF, 13.55 (± 4.91) – 14.30 (± 5.70) in FR, 8.60 (± 4.80) – 11.50 (± 4.50) in FL. **Group 2** LEA were 8.90 (± 1.60) – 8.80 (± 2.40) in NF, 6.60 (± 4.30) – 8.00 (± 2.70) in FR, 9.60 (± 4.40) – 11.60 (± 5.54) in FL. For the **control group** REA were 12.14 (± 5.80) in NF, 13.60 (± 7.60) in FR, 11.14 (± 5.60) in FL. For the **control group** LEA were 10.40 (± 5.80) in NF, 9.60 (± 6.60) in FR, 11.40 (± 4.15) in FL. In all of the conditions the rate of REA was found to be greater than controls and the rate of LEA was lesser than controls, although there were no significant differences in any of the conditions. Post-treatment rate of REA increased in group 1 and especially in group 2, but there were still no significant differences. In previous studies, more hemispheric lateralization was detected in AIS than controls in the DL and a positive correlation between perceptual asymmetry and convex side was observed. Our results showed that there seems to be a hemisphere dominance in AIS, but it does not correlate with the degree of curves or curve patterns.

Conclusion: AIS subjects seem to have hemispheric dominance. Conservative treatments, especially balance exercises may increase behavioral level of changes of brain asymmetries in AIS patients. Our results warrants further studies including more subjects and long follow-up periods prior to generalization.

ELECTROPHYSIOLOGICAL RESPONSES RELATED TO VISUAL PERCEPTION IN PATIENTS WITH ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS (AIS)

Gonca İNANÇ, Burçin AKÇAY BAYRAKTAR, Murat ÖZGÖREN, Ata ELVAN, Ömer AKÇALI, İ.Safa SATOĞLU İ. Engin ŞİMŞEK, Adile ÖNİZ

Purpose: The aim of this study was to investigate the electro physiological responses related to visual perception before and after conservative treatments in patients with AIS.

Methods: During electroencephalography (EEG), all volunteers underwent a vertical visual perception experiment design. Prior to the EEG experiment the volunteers were asked to align a hand held laser line as much vertically as possible. Then, the difference between this line and the true earth vertical was taken as reference. For the EEG set-up a line shaped visual stimulus that had been randomized between $\pm 15^\circ$ of the reference value was used. Participants were asked to count on mind, if visual stimuli were vertical for herself (between $\pm 2^\circ$ of reference value). Same measurements were implemented pre and post treatment for AIS and only for one time for the controls. With this experimental design the responsiveness of the brain to vertical visual perception was evaluated objectively. For the analysis of the EEG results, PO_Z (parieto-occipital mid-zone) electrode data and P300 component which is a positive directional response component that is generated during conditions such as discrimination and attention processing, were used. Changes in PO_Z electrode amplitudes were compared for the true earth vertical (target) and false vertical lines (non-target) to analyze attention processing.

Results: Electro-physiological brain responsiveness of AIS and controls were compared pre and post treatments. For the target conditions, P300 component amplitude –generated mean 358.00 ± 32.00 ms later after stimulus and related to cognitive process- was measured as a mean $8.79 \pm 4.76 \mu V$ for pre-treatment, post-treatment and amplitude were measured as mean 320.00 ± 4.00 ms, $9.17 \pm 4.48 \mu V$, respectively. For the non-target conditions, pre - post treatment means of latencies and amplitudes were 336.33 ± 34.47 ms and $11.45 \pm 3.01 \mu V$ and 338.10 ± 29.00 ms and $9.55 \pm 3.46 \mu V$, respectively. In controls latencies and amplitudes of target condition means values were 387.33 ± 37.20 ms and $5.99 \pm 2.84 \mu V$; non-target condition values means were 350.00 ± 44.45 and $8.03 \pm 2.32 \mu V$. There was no significant difference in latencies in any of the conditions and in amplitudes in the target condition between the

groups. But post-treatment P300 component amplitudes in non-target conditions improved %16, this result was significantly different and these values were closer to the values of controls ($p < 0.05$).

Conclusion: The improvement in P300 component amplitude in false vertical condition after the treatment of patients with AIS, indicated an increase in processes related to directing attention after the treatment. Healthy controls may focus on vertical line of earth, whereas AIS patients may focus on false vertical line because of a possible faulty segmental alignment of their body compensating for the curvature. This preliminary study focused on only one EEG electrode. This is the early results of a larger study focusing on one electrode for the analysis. Data related to the remaining other electrodes are still under analysis for a more integrated explanation with the clinical progression data obtained by long-term follow-up.

HOW DOES THE CONSERVATIVE TREATMENT EFFECT POSTURAL CONTROL MECHANISMS IN PATIENTS WITH ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS?

Burçin AKCAY BAYRAKTAR, Ata ELVAN, Gonca İNANÇ, Adile ÖNİZ, İ. Safa SATOĞLU, Ömer AKÇALI, İbrahim Engin ŞİMŞEK

Introduction: There are studies indicating that in adolescent idiopathic scoliosis (AIS) dynamic and static postural control mechanisms are affected positively by conservative treatment.

Objective: The aim of this study was to investigate the effects of conservative treatments on postural control parameters in individuals with AIS.

Method: The study included 20 patients with AIS; 10 subjects (**group 1**) with AIS between the ages of 11-15 years (2 males, 5 females with a mean age of 13 ± 24 years), 10 subjects (**group 2**) with AIS between the ages of 10-15 years (10 females with a mean age of $12,7\pm1,7$ years) and 7 healthy subjects (**control group**) between the ages of 12-16 years (2 males, 5 females with a mean age of 14 ± 2 years). Conservative treatment protocol consisted of brace treatment, Schroth exercises and dynamic balance exercises with Balance Master System (NeuroCom Int. Inc. Clackamas, OR, USA) ver. 8.1 (BMS). All patients with AIS wore full time rigid brace (Cheneau) and performed Schroth exercises. Group 1 performed only Schroth exercises, second group performed Schroth exercises in addition to balance exercises with BMS. The exercise treatment consisted of 18 sessions with a duration of 90 minutes per day for 3 days per week for 6 weeks. The Cobb angle values of AIS were recorded. Also, with the help of BMS static and dynamic balance responses were recorded for three groups (pre-post treatment for the group 1 and group 2 but once for the control group). Static balance test consisted of standing with eyes open on a firm surface (firm EO), standing with eyes closed on a firm surface (firm EC), standing with eyes open on a foam surface (foam EO), standing with eyes closed on a foam surface (foam EC). In dynamic balance test the limit of stability (LOS) was measured. LOS tests were: reaction time (RT), movement velocity (sway), endpoint excursion (EXE), maximal endpoint excursion (m-EXE) and directional control (CD).

Results: Cobb angle values were between 24°-40° (mean: 32.9±4,95) in group 1 and 23°-46° (mean: 31.3±7,27) in group 2; while with brace were between 8°-37° (mean: 18,5° ±9,15°) in group 1, (-8)°-30° (mean: 15,1° ±11,39°) in group 2. In group 1 for firmEC condition and in group 2 firmEO condition, sway velocity of centre of gravity (CoG) was observed as it increased post-treatment when compared to pre-treatment measurements. In foamEO and foamEC condition, sway velocity of CoG was observed as it improved after treatment in both groups (group 1 improved in foamEO condition %4, group 2 improved in foamEO condition %33 and foamEC condition %15) compared with controls there was significant difference ($p<0,05$). Also group 1 couldn't reach to control's values, but group 2 was able to reach to the control's values. For all groups sway velocity of CoG values were measured as the top values in foam surface-eyes closed condition. EXE and m-EXE improved after treatment, although there was no significant difference. RT and DC improved significantly in group 2 compared with controls (RT $p=0,042$; DC $p=0,033$; $p<0,05$).

Conclusion: Our treatment results indicated that conservative treatment may ensure improvement on static and dynamic control mechanisms in AIS. According to results of this study it could be noted that conservative treatment affects the postural control positively, also dynamic balance treatment could ensure additional improvement on postural control. Conservative treatment of AIS may include dynamic balance exercises in addition to scoliosis specific exercises and brace treatment.

P-100 - ADÖLESAN İDİYOPATİK SKOLYOZLU HASTALARDA KONSERVATİF TEDAVİNİN VÜCUT AĞIRLIĞI TAŞIMA ASİMETRİSİNE ETKİSİ

Burçin AKÇAY BAYRAKTAR¹, Ata ELVAN¹, Metin SALMANI¹, Alphan ÇAKIROĞLU¹, Gonca İNANÇ¹, İ. Engin ŞİMŞEK¹, İ. Safa SATOĞLU¹, Ömer AKÇALI¹, Adile ÖNİZ¹,

Adölesan idiyopatik skolyozu (AİS) olan hastalarda omurgadaki lateral deviasyon ve pelvik shifte bağlı olarak sağ-sol ayak üzerindeki ağırlık taşıma yüzdeleri değişkenlik göstermektedir. Bu çalışma ile konservatif tedavinin vücut ağırlığı taşıma asimetrisi üzerine etkisi olup olmadığını araştırmak hedeflenmektedir Çalışmaya 2014-2017 tarihleri arasında, 12-16 yaş arası AİS tanısı almış 20 katılımcı (2 erkek-18 kız, yaş ortalaması: 14 ± 2 yıl) dahil edilmiştir. Katılımcılara korse ve egzersiz tedavisini içeren konservatif tedavi uygulanmıştır. Skolyoza özel Schroth egzersizleri günde 1,5saat, haftada 3gün ve toplam 6 hafta olmak üzere 18 seans, korse tedavisi ise günde 23 saat verilmiştir. Hastaların Cobb açıları (A-P x-ray grafisi üzerinden) kaydedilmiştir. Sağ ve sol ağırlık aktarma yüzdeleri Balance Master System (NeuroCom International Inc. Clackamas,OR,USA) ver. 8.1 ile tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 3. Ayda değerlendirilmiştir. İstatistiksel analiz için Paired Samples T Test kullanılmıştır. Katılımcıların tedavi öncesi Cobb açıları ortalaması $32.05 \pm 6.20^\circ$, korseli çekilen x-ray sonucundaki Cobb açıları ortalaması $16.80 \pm 10.66^\circ$ 'dir. Tedavi öncesi (TÖ) vücut ağırlığını taşıma yüzdesi ortalaması sol ayak üzerinde $\%54.50 \pm 6.87$, sağ ayak üzerinde ise $\%45.50 \pm 6.87$ olarak kaydedilmiştir. Tedavi sonrası (TS) vücut ağırlığını taşıma yüzdesi ortalaması sol ayak üzerinde $\%54.65 \pm 4.77$, sağ ayak üzerinde ise $\%45.50 \pm 4.90$ olarak kaydedilmiştir. TS 3. ay ölçümleri sonucunda ise vücut ağırlığını taşıma yüzdesi ortalaması sol ayak üzerinde $\%52.21 \pm 5.63$, sağ ayak üzerinde ise $\%47.78 \pm 5.63$ olarak ölçülmüştür. Tedavi öncesi ve sonrasında ağırlık taşıma yüzdeleri açısından sol-sağ arasında anlamlı fark gözlenmektedir ($p < 0,05$). Ancak TS 3. aydaki ölçümlerde aynı anlamlı sonuca rastlanmamakta ve ortalamalara bakıldığında da sol ve sağ arasındaki asimetrisinin azaldığı gözlenmektedir ($p > 0.05$). AİS'li hastalarda sağ ayak üzerine ağırlık aktarımının daha az olduğu belirtilmektedir. Çalışmamızın sonuçları da literatürü destekler yöndedir. Ayrıca konservatif tedavinin akut etkisinin vücut ağırlığı taşıma asimetrisini değiştirmedığı dikkat çekicidir. Ancak konservatif tedavinin 3 ay sonraki etkilerinin sol ve sağ ayak üzerinde ağırlık taşıma asimetrisini olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Konservatif tedavinin uzun dönem etkilerinin incelendiği çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

The Effects of Schroth Exercises Combined with Brace Treatment on Balance Control in Patients with Adolescent Idiopathic Scoliosis

Burçin AKÇAY BAYRAKTAR¹, Ata ELVAN¹, Metin SELMANİ¹, Alphan ÇAKIROĞLU¹, İ. Safa SATOĞLU², Ömer AKÇALI², Salih ANGIN¹, İ.Engin ŞİMŞEK¹

¹ *Dokuz Eylül University School of Physical Therapy and Rehabilitation*

² *Dokuz Eylül University Faculty of Medicine, Department of Orthopaedics and Traumatology*

Contact: Burçin Akçay Bayraktar, GSM: 0505633273, Mail: akcayburcin@gmail.com

Abstract:

Purpose: We aimed to investigate the possible effects of three dimensional Schroth exercises combined with brace treatment on balance control in patients with adolescent idiopathic scoliosis (AIS).

Methods: Total of 20 volunteers participated in study. Participants divided equally into two groups as a study group (patients with AIS) and an age-matched healthy control group that comprised of 10 participants each. Conservative treatment protocol consisted of brace treatment and Schroth exercises. The individuals in the study group wore full time rigid braces (Modified-Cheneau) 23 hours/per day and performed individually designed Schroth exercises. The exercise treatment comprised 3 sessions per week with duration of 90 minutes each and a total of 18 sessions. Postural control parameters were assessed in four conditions which described as eyes opened firm, eyes opened foam, eyes closed firm and eyes closed foam, using a computerized force platform (Balance Master System, NeuroCom International Inc., Clackamas, OR, USA. 8.1.) at baseline, 6th and 18th weeks.

Results: Groups had significant difference between each other centre of gravity sway velocity in eyes closed foam condition and composite centre of gravity sway velocity values at baseline ($p<0.05$). Additionally study group demonstrated significant improvement in eyes open foam condition between 6th – 18th weeks and 1st – 18th week assessments ($p<0.05$). We observed changes in composite sway velocity in study group only between 1st – 6th weeks. Moreover, changes in percentage of LOS values indicated significant difference only between 6th – 18th week assessments ($p<0.05$).

Conclusion: Our results emphasized that Schroth exercises combined with brace treatment may provide significant improvement in certain components of postural control.

Key Words: Adolescent idiopathic scoliosis, Schroth exercises, Brace treatment, balance control, centre of gravity.

Introduction:

Scoliosis is defined as a complex three-dimensional structural spinal deformity which involves lateral deviation of the spinal column more than 10° in the frontal plane, an axial (vertebral) rotation in the horizontal plane and a change in physiological curvatures in the sagittal plane (kyphosis and/or lordosis) (1-4). Idiopathic scoliosis is named as adolescent after 10 years old and progresses during skeletal growth period. Although the aetiology of adolescent idiopathic scoliosis (AIS) is unknown, it is accepted as a multi-etiological condition (2, 3, 5).

Accurate balance control requires central integration of sensory information and motor responses. Sensory information is provided by somatosensory, visual and vestibular systems to initiate accurate motor responses including alignment of the body segments and eye movements (vestibulo-ocular reflexes) (6-8). Postural changes related to AIS may be various including problems in central and peripheral balance regulation systems. Many studies which investigate central nervous system, showed vestibulo-ocular reflex differences, dysgenesis of semi-circular canals and presence of nystagmus in patients with AIS (9-13). Catanzariti et al. emphasized that unilateral and isolated vestibular damage may cause AIS. One of the hypothesis regarding the development of AIS is considered as sensory compensation and inaccurate postural adaptation with excessive tilt of the longitudinal axis of the body that is not aligned parallel to the vertical axis of earth during spinal growth (14). Also thinning of the cerebral cortex, asymmetric cortical hyper-excitability and volumetric differences observed in 22 brain regions compared to healthy controls have been shown in previous brain studies in AIS (15-17).

Poor balance and impaired postural control accompanied with increased centre of gravity sway velocity have been reported in patients with AIS (7, 18-21). Kuo et al. found that dynamic balance control was sustained by increased lumbar multifidi and gluteus medii activities for compensation (20). Guo et al. reported somatosensory evoked potentials differences between right and left limbs which effect somatosensory function related to balance control (19). In addition, Chu et al. indicated that inadequate somato-sensorial evoked potentials and progressive spinal deformity could be the result of improper postural alignment during rapid adolescent development, with prolonged delay and problems in the control of the cerebellar tonsils, and other intracranial structural abnormalities (2, 22).

Common treatment approaches to scoliosis are surgical and conservative that are used in order to overcome the related signs and symptoms (23). Studies regarding the treatment in AIS aiming to enhance to postural control are scarce. Two different studies which imply that surgical correction does not have an effect on the sway velocity of the centre of pressure, thus sensorimotor defects in AIS might explain alterations in balance control more than biomechanical factors (24, 25). Gur et al. and Paolucci et al. assessed in-brace postural dynamics, using sensory organization tests concluding that brace wear improves postural stability in patients with AIS (26, 27). Another study have reported that brace treatment did not lead any improvement on balance parameters at the end of 4 months of usage (28). Gur et al. also have demonstrated that brace and core stabilization exercise treatments led improvements in postural stability of patients with AIS (29). In the literature, the influence of different scoliosis treatments on the development of balance control is still confusing and contradictory to each other. Thus, the aim of this current research was to determine the possible effects of three dimensional Schroth exercises combined with brace treatment on balance control in patients with AIS.

Materials and Methods:

Individuals diagnosed as AIS who were referred to the School of Physical Therapy and Rehabilitation, Department of Orthotics and Prosthetics, Dokuz Eylül University, between August 2014 - May 2017 were included in the study. Ethical approval was obtained from the Non-invasive Research Ethics Board of Dokuz Eylül University with the decision number 1217-GOA 2013/16-9. The informed consents were signed by both the volunteers and one of their legal representatives.

The inclusion criteria were as follows; having a diagnosis of AIS, being between 10-16 years old of age, having a Cobb angle of 20° to 50° and a Risser sign determined to be 0-3, having no other treatment which might affect scoliosis, having no chronic diseases requiring any drug usage. The exclusion criteria were determined as; previous spinal operation, accompanying mental problems, presence of other neurologic, muscular or rheumatic diseases, and having non-idiopathic scoliosis.

Study design:

The study included 10 patients with AIS (30) and 10 age-matched healthy individuals (control group). Conservative treatment protocol consisted of brace treatment and Schroth exercises. The individuals in the study group wore full time rigid braces (Modified-Cheneau asymmetric braces) 23 hours/per day and performed individually designed Schroth exercises. The exercise treatment consisted of 18 sessions, 3 days per week with session duration of 90 minutes each. Also the study group performed aforementioned exercises daily as home programme.

Intervention:

Study group performed Schroth exercises under the supervision of a certified Schroth therapist. Schroth exercises are patient-specific asymmetric exercises with rotational breathing techniques applied for three-dimensional correction (31-33). These exercises aim to provide and facilitate improved postural control by using asymmetrical standing postural exercises which are specifically designed to restore body balance and mobility. Aid pads (with the help of a towel) were used during ground exercises to create pressure for the correction of costal protrusions and/or trunk asymmetry. To help patients to maintain their posture, visual feedback was provided with the help of a wheeled portable mirror during sessions. Postural correction was also facilitated by rotational breathing exercises. While sustaining the contraction of the convex side, the subjects were asked to breathe in focusing on the concave side of the thorax, extending the costal space of the concave side and mobilizing the soft tissues. The main goal of the exercises was to provide postural correction with the help of dynamic passive forces (manual support of the physiotherapist), static passive forces (aid pads) and selective conscious use of trunk muscles. Postural correction principles of the Schroth method (axial elongation, deflection, de-rotation, facilitation, stabilization) were used during the treatment sessions (31, 33). All of the exercises were recorded as video that is provided to the volunteers to help them remember their exercises which were also used as home programme.

In this study, custom-made, modified-Cheneau (rigid, patient-specific and asymmetric) braces were designed for each AIS patient in order to ensure three dimensional corrections. The brace treatment protocol comprised of 23 hours brace wears daily and 1 hour of removal for personal care.

Assessments:

Before the study, each patient underwent A-P x-ray roentgenogram in relaxed standing position. The Cobb method was used to measure the degree of scoliosis (34). The Risser sign was assessed on the x-ray as the closure of the growth plates of iliac wings. Completion grade between 0-5 was recorded which is expressed as percent: Grade 1 $\leq$ 25%, Grade 2 %26-50, Grade 3 %51-75, Grade 4 %75-100. When combined with epiphyseal illium as a single structure, it is defined as Grade 5 (35, 36). The clinical angle of trunk rotation (ATR) was

measured using a Scoliometer® and the maximum angle of trunk rotation degree was recorded during forward bending position (37).

Balance Assessments:

Postural control parameters were evaluated under four conditions, as explained below, using a computerized force platform (Balance Master System, NeuroCom International Inc., Clackamas, OR, USA. 8.1.).

Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance (mCTSIB): mCTSIB evaluate the sensory system (somato-sensorial, visual and vestibular) which plays an important role in maintaining balance and postural control. Average centre of gravity (CoG) rate (measured as degrees / second) were recorded for three times (at baseline, at the 6th and 18th week for the study group but only once for the control group at baseline). Software package provided three measurements of CoG: (1) the mean sway velocity (degrees/second) for each test condition as well as an average of the mean sway velocity across all four tests, (2) the limits of stability (LOS) across all four test conditions, and (3) the CoG alignment.

mCTSIB test consists of four conditions related to standing as; eyes open condition on a firm surface (firm EO), eyes closed on a firm surface (firm EC), eyes open on a foam surface (foam EO), eyes closed on a foam surface (foam EC). Each test was repeated 3 times with duration of 10 seconds each. All of the results were compared to values of control group.

Balance assessments for the study group were made at baseline, at 6th week which corresponds to the end of the exercises treatment and at 18th week that 3 months after the end of the exercises treatment.

The Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 20.0 software was used for statistical analysis. The level of significance (p) was determined as < 0.05 . The normality test was conducted by Shapiro-Wilks test (38). Since only demographic data were normally distributed, Independent samples t test was conducted to identify whether there were significant differences in the baseline demographics between the groups. Non-parametric tests were used in the analysis of balance and angle of trunk rotation data since data other than demographic data did not show normal distribution. The baseline mCTSIB and angle of trunk rotation parameters at baseline, 6th and 18th weeks were also compared. The difference between three assessment intervals was tested using Friedman test and the observed difference was retested by using Wilcoxon sign rank test in order to determine the difference between the assessment intervals. Also differences between study and control groups were compared using Mann Whitney-U test.

Table 1. Baseline characteristics and measurement results at the end of 6th, 18th weeks

	Time	Study group (n:10)	Control group (n:10)	P Value
		Mean ± SD or median (min–max)	Mean ± SD or median (min–max)	
Gender (Female/Male)		8/2	8/2	0.242
Age (years)		13.3 ± 1.15	13.8 ± 1.39	0.858
Height (cm)		163 ± 8.04	165 ± 6.68	0.730
Weight (kg)		50.4 ± 10.21	53.4 ± 9.96	0.945
BMI (kg/cm²)		18.87 ± 3.05	19.46 ± 2.55	0.552
Risser Sign		2.2 ± 0.78 (1-3)		
Cobb Angle (°)		32.9 ± 4.95 (24-40)		
Cobb Angle in-brace (°)		18.5 ± 9.15 (8-37)		
In-brace Correction (%)		45.47 ± 21.11 (5,12 – 73,33)		
Angle of Trunk Rotation (°)	Baseline	8.1 ± 2.48 (5-13)		
	6th week	5.55 ± 2.30 (5-11)		
	18th week	5.05 ± 1.89 (2-8)		

SD: Standart deviation

Table 2: Outcome measures of balance parameters between study group (SG) and control group (CG)

Parameter	Time	Study group (n:10)	Control group (n:10)	P value (P<0,05)
		Mean $\pm$ SD or median	Mean $\pm$ SD or median	SG-CG
Angle of Trunk Rotation	Baseline	8.1 $\pm$ 2.48		
	6th week	5.55 $\pm$ 2.30		
	18th week	5.05 $\pm$ 1.89		
Firm EO sway velocity (degree/sn)	Baseline	0.74 $\pm$ 0.33	0.58 $\pm$ 0.16	0.094
	6th week	0.52 $\pm$ 0.14	0.58 $\pm$ 0.16	0.853
	18th week	0.54 $\pm$ 0.17	0.58 $\pm$ 0.16	0.989
Firm EC Sway velocity (degree/sn)	Baseline	0.50 $\pm$ 0.15	0.49 $\pm$ 0.22	0.710
	6th week	0.54 $\pm$ 0.19	0.49 $\pm$ 0.22	0.441
	18th week	0.51 $\pm$ 0.17	0.49 $\pm$ 0.22	0.683
Foam EO sway velocity (degree/sn)	Baseline	0.91 $\pm$ 0.43	0.62 $\pm$ 0.31	0.111
	6th week	0.79 $\pm$ 0.24	0.62 $\pm$ 0.31	0.213
	18th week	0.75 $\pm$ 0.26	0.62 $\pm$ 0.31	0.368
Foam EC sway velocity (degree/sn)	Baseline	1.40 $\pm$ 0.39	0.89 $\pm$ 0.44	0.010*
	6th week	1.26 $\pm$ 0.54	0.89 $\pm$ 0.44	0.091
	18th week	0.98 $\pm$ 0.37	0.89 $\pm$ 0.44	0.537
Composite Sway Velocity (degree/sn)	Baseline	0.88 $\pm$ 0.25	0.68 $\pm$ 0.23	0.041*
	6th week	0.81 $\pm$ 0.24	0.68 $\pm$ 0.23	0.126
	18th week	0.71 $\pm$ 0.22	0.68 $\pm$ 0.23	0.500
%LOS	Baseline	28 $\pm$ 9.55	24 $\pm$ 6.83	0.534
	6th week	30 $\pm$ 13,76	24 $\pm$ 6.83	0.415
	18th week	32.9 $\pm$ 10.07	24 $\pm$ 6.83	0.102

SD: Standart deviation, EO: Eyes opened, EC: Eyes closed, LOS: Limit of stability, *: p <0,05.

Table 3. Outcome measures of study group for different time parameters

Parameter		Time	Study group (n:10)	
	P value		Z Score	P value
Angle of Trunk Rotation	0.001*	0-6 week	-2.8140 ^a	0.004*
		6-18 week	-0.852 ^a	0.393
		0-18 week	-2.808 ^a	0.004*
Firm EO sway velocity (degree/sn)	0.500	0-6 week	-1.682 ^a	0.092
		6-18 week	-0.178 ^b	0.858
		0-18 week	-1.329 ^a	0.183
Firm EC Sway velocity (degree/sn)	0.886	0-6 week	-0.773 ^b	0.522
		6-18 week	-0.140 ^a	0.888
		0-18 week	-0.140 ^a	0.888
Foam EO sway velocity (degree/sn)	0.217	0-6 week	-1.130 ^a	0.258
		6-18 week	-0.776 ^a	0.437
		0-18 week	-1.608 ^a	0.107
Foam EC sway velocity (degree/sn)	0.001*	0-6 week	-1.482 ^a	0.138
		6-18 week	-2.532 ^a	0.011*
		0-18 week	-2.814 ^a	0.004*
Comp (degree/sn)	0.048*	0-6 week	-1.929 ^a	0.053
		6-18 week	-0.059 ^a	0.952
		0-18 week	-0.511 ^b	0.609
%LOS	0.717	0-6 week	-1.123 ^b	0.261
		6-18 week	-0.511 ^b	0.004*
		0-18 week	-1.123 ^b	0.393

EO: Eyes opened, EC: Eyes closed, LOS: Limit of stability, a: Based on positive ranks.,
b: Based on negative ranks, *: p <0,05.

Results: The comparison of the demographic and clinical characteristics of the groups with the repeated measurement results are shown in Table 1. When the main characteristics were evaluated, there was no significant difference between the two groups in terms of demographic features. The initial clinical features, such as the Cobb angle within brace and without brace, the angle of the trunk rotation also were given Table 1. All patients wore a brace.

Angle of trunk rotation changes were statistically significant different 1st – 6th week (baseline to 6th week) and 1st – 18th week assessments in AIS group (p <0,05).

There were no statistically significant differences between AIS group and control group in CoG sway velocity in Firm EO, Firm EC and Foam EO conditions at the end of different assessment sessions (p>0,05) (Table 2).

Statistically significant differences were observed between CoG sway velocity in Foam EC condition and composite CoG sway velocity parameters among the two groups at initial assessment ($p < 0,05$). After the treatment aforementioned values (Foam EC CoG and Composite CoG sway velocity) decreased compared to control group in 6th week and 18th week assessments, but there were no statistically significant differences ($p > 0,05$) (Table 2).

When the intra-group assessment parameters were taken into account, the statistically significant differences were found only in CoG sway velocity under foam EC condition and in composite parameter ($p < 0,05$). When the paired comparisons were conducted separately for AIS group between the 1st – 6th weeks (from baseline to 6th week), 6th – 18th weeks and 1st – 18th weeks, there were no statistically significant differences for Firm EO and Firm EC conditions ($p > 0,05$). AIS group showed statistically significant improvement under Foam EC condition between 6th – 18th week and 1st – 18th week assessments ($p < 0,05$). We observed changes in composite sway velocity in AIS group only between 1st – 6th weeks. Also in percentage of LOS changes demonstrated a statistically significant difference only between 6th – 18th week assessments ($p < 0,05$) (Table 3).

Discussion:

The aim of this study was to provide an insight, presenting the effects of three dimensional Schroth exercises accompanied with brace treatment on balance control in individuals with AIS. The hypothetical questions were comprised of whether individuals with AIS would perform better balance tests after conservative treatment, and if scoliosis specific exercises with brace treatment have any effects on balance control. Therefore, related balance and postural control parameters were assessed using mCTSIB tests which provide information about the sensory system in order to identify 1) differences between patients with AIS and healthy individuals, and 2) differences in patients with AIS between their various assessment results.

To determine the corrective effect of the brace, a rating system was developed based on the percent change in Cobb angle resulting from the in-brace x-ray following brace construction. The improvement in the brace is less than 20%, which means that the progression of the curve can not be stopped, and a recovery of more than 40% indicates that success can be achieved after brace use is stopped (31). In our study, radiograph taken after brace application showed corrective effect of brace almost . In our study, improvement of over 50% (excellent) was achieved in 7 of 10 AIS patients while improvement of 20-29% (middle) in 2 was achieved and only 1 patient improvement was achieved under 20% (poor). When we look at the average of the in-brace correction percentages of patients with AIS in our study, it is 45.47 ± 21.11 , which indicates that the success of the corset is good. It states that the corrective effect of brace can be regarded as an effective method to decide brace quality, but it requires more and longer follow-up studies without deciding on the prognosis of the curve (4).

Our study indicated that individuals with AIS have shown a higher mean of CoG sway velocity, which provides information about somato-sensorial, visual and vestibular systems, than control group, as CoG sway velocity changes across different test conditions (Firm EO, Firm EC, Foam EO and Foam EC). Several studies have shown an increase in sway area and lateral sway excursions in patients with AIS (10, 41, 42). Postural stability defined as the act of keeping the centre of gravity of the body within a given base of support during any posture or activity (8, 43, 44). The postural sway refers to changes in the CoG (45). Our findings have shown that patients with AIS had difficulties with keeping centre of gravity within the base of

support in different conditions compared to healthy individuals. Although there were increased mean sway velocity values in AIS patients compared to the healthy individuals, we did not observe any statistically significant differences in Firm EO, Firm EC, Foam EO conditions. There were significant differences in composite sway velocity and CoG sway velocity in Foam EC condition. Our findings have supported that inadequate postural control mechanisms in patients with AIS may be related to dysfunctions in somato-sensorial and vestibular systems. It is clear that patients with AIS might need an extra effort to achieve postural control without any visual clue. Gue et al. indicated that individuals with abnormal SSEPs values have increased antero-posterior centre of pressure sway, although, they concluded that sensory inputs may compensate the problems in balance control very well in patients with AIS (19). Our study indicated that vestibular system could be affected in AIS due to unknown reasons that are still obscure; however, it is obvious that visual feedback may compensate inadequate postural control better than somato-sensorial and vestibular systems do.

Conservative treatment approaches in patients with AIS include physiotherapy and bracing. There are different types of scoliosis specific exercise techniques including the Schroth method. Hawes emphasizes that specific exercises for scoliosis generally reduce pain, stabilize the curve, reduce physiological distress, improve cardiopulmonary function and chest expansion (23). However, studies, which focuses on the effects of Schroth exercises, are quite limited (46). Also there are not enough studies regarding the aforementioned treatment approaches, which may have an effect on postural control, in patients with AIS. Due to these reasons; we have investigated the effects of Schroth exercises combined with brace treatment on balance control in patients with AIS. According to our results conservative treatment seem to improve postural control. In addition, it is also determined that following combined brace and exercise treatment individuals with AIS needed fewer visual clues in order to maintain balance and postural control. It could be that limiting visual clues may have led to the development of a new compensatory mechanism comprised of sensory and vestibular data processing in the central nervous system that regulates postural control.

Two studies implied that surgical correction did not affect CoP sway velocities in AIS. Thus it may be that other factors than biomechanical may have a superior dominance over postural control alterations (24, 25). Gur et al. and Paolucci et al. mentioned that postural stability may improve in-brace but, Khanal et al. reported that there are no improvements on balance parameters following 4 months of brace treatment (26-28). In this current study biomechanical correction has been maintained with brace then the correction effect has been tried to be stabilized by repetitive muscle activities using Schroth exercises. Brace treatment combined with exercise treatment may be recommended to patients with AIS in order to improve balance control.

Firm EO is a "basic" situation in which three sensory systems, somato-sensory, visual and vestibular, are evaluated. According to our results on the Firm EO condition values were similar in patients with AIS and healthy individuals at baseline and in AIS patients at the end of different assessment sessions. These results indicate that somato-sensory, visual, and vestibular information is available and that when used in conjunction, the CoG sway velocity is not affected in patients with AIS and there is no improvement with treatment. In the Firm EC condition does not have visual information, somato-sensory and vestibular information is used. To be stable, the individual will have to rely heavily on somato-sensory inputs and secondary vestibular inputs. In our study, the CoG sway velocity was similar between patients

with AIS and at the condition of Firm EC, and no significant improvement was obtained as a result of the treatments. The results suggest that the treatment of patients with AIS does not increase the contribution of somato-sensory and vestibular system to postural control. In the Foam EO condition, somato-sensory information is available, but not correct, as it gives the soft-ground musculoskeletal system an additional challenge. Visual and vestibular information is used. In order to remain in balance, the individual will have to rely heavily on visual input and secondary vestibular inputs. In our study, CoG sway velocity was similar between patients with AIS and healthy individuals at the condition of Foam EO, and no significant improvement was obtained as a result of the treatments. The results suggest that the treatment of patients with AIS does not increase the contribution of visual and vestibular system to postural control. Foam EC is a condition in which somato-sensory information is misrepresented as it adds an additional difficulty to the musculoskeletal system due to the inability to use visual information and softness. Only the vestibular system is trying to balance in the direction of the information. Schroth exercises with brace treatment significantly improved the results of CoG sway velocity in Foam EC condition both between 6th – 18th weeks and between 1st – 18th weeks. It suggests that the inadequate vestibular system in patients with AIS may develop with Schroth exercises with brace treatment.

We have also observed improvement in composite sway velocity values in AIS group however this time only between 1st – 6th weeks. This improvement was detected following the treatment; however it became insignificant as values declined and became similar to the values of the control group. Schroth exercises combined with brace treatment may ensure improvement in static balance control tests. This implied that effects of treatment or adaptation mechanism on static balance tests may be seen at the end of treatment; however we were able to see the effect of adaptation only in Foam EC condition and at the end of 18 weeks of treatment. It may not imply any cut-off point about balance control changes but, it may be a valuable information for future clinical studies.

Although percent LOS values were initially higher in AIS group, these values were not observed as statistically significant. In AIS group, it was observed that CoG was able to sway in a larger area within the LOS while composite sway velocity (cumulative sway velocity value of every condition) decreased. This means that within a larger area, CoG is able to move with higher control. Unfortunately, the direction of this pattern in the LOS has not been identified realistically due to non-standardized confounding factors (side of curvature, pelvis asymmetry / tilt and initial cumulative weight transfer directions).

The strength of our study is that it contributes to the literature in such a way that only a few studies have been able to do so far about the effects of conservative treatment on balance control in AIS. However limitations of our study should also be taken into consideration. Sample size in our study was rather small and follow-up measurements may not reflect long-term results. The number of patients is limited to 10 due to the fact that our study is the first to publish the results of a doctoral study. Thus, further randomized controlled studies are needed to cover a larger sample size with longer follow-up durations. The last but not the least, more research is needed focusing on standardizing the confounding factors such as; side of curvature, pelvis asymmetry / tilt and cumulative weight transfer directions.

The results of our study showed that the Schroth exercises combined with brace treatment may provide significant improvements in certain components of postural control. In future

studies, the effectiveness of different scoliosis specific exercises should be focused on in patients with different spinal curve patterns and degrees of scoliosis.

References

1. Grivas TB, de Mauroy JC, Négrini S, Kotwicki T, Zaina F, Wynne JH, et al. Terminology-glossary including acronyms and quotations in use for the conservative spinal deformities treatment: 8 th SOSORT consensus paper. *Scoliosis*. 2010;5(1):23.
2. Grivas TB. The conservative scoliosis treatment: 1st SOSORT instructional course lectures book: los Press; 2008.
3. Altaf F, Gibson A, Dannawi Z, Noordeen H. Adolescent idiopathic scoliosis. *Bmj*. 2013;346(f2508):1-7.
4. Negrini S, Aulisa AG, Aulisa L, Circo AB, de Mauroy JC, Durmala J, et al. 2011 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis*. 2012;7(1):3.
5. James J. Idiopathic scoliosis. *Bone & Joint Journal*. 1954;36(1):36-49.
6. Massion J. Postural control systems in developmental perspective. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 1998;22(4):465-72.
7. Haumont T, Gauchard GC, Lascombes P, Perrin PP. Postural instability in early-stage idiopathic scoliosis in adolescent girls. *Spine*. 2011;36(13):E847-E54.
8. Nashner LM, McCollum G. The organization of human postural movements: a formal basis and experimental synthesis. *Behavioral and brain sciences*. 1985;8(01):135-50.
9. Lion A, Haumont T, Gauchard GC, Wiener-Vacher SR, Lascombes P, Perrin PP. Visuo-oculomotor deficiency at early-stage idiopathic scoliosis in adolescent girls. *Spine*. 2013;38(3):238-44.
10. Simoneau M, Lamothe V, Hutin É, Mercier P, Teasdale N, Blouin J. Evidence for cognitive vestibular integration impairment in idiopathic scoliosis patients. *BMC neuroscience*. 2009;10(1):1.
11. Rousie DL, Deroubaix JP, Joly O, Baudrillard JC, Berthoz A. Abnormal connection between lateral and posterior semicircular canal revealed by a new modeling process. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2009;1164(1):455-7.
12. Shi L, Wang D, Chu WC, Burwell GR, Wong T-T, Heng PA, et al. Automatic MRI segmentation and morphoanatomy analysis of the vestibular system in adolescent idiopathic scoliosis. *Neuroimage*. 2011;54:S180-S8.
13. Zeng W, Lui LM, Shi L, Wang D, Chu WC, Cheng JC, et al., editors. Shape analysis of vestibular systems in adolescent idiopathic scoliosis using geodesic spectra. *International Conference on Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention*; 2010: Springer.
14. Catanzariti J-F, Agnani O, Guyot M-A, Wlodyka-Demaille S, Khenioui H, Donze C. Does adolescent idiopathic scoliosis relate to vestibular disorders? A systematic review. *Annals of physical and rehabilitation medicine*. 2014;57(6):465-79.
15. Wang D, Shi L, Chu WC, Burwell RG, Cheng JC, Ahuja AT. Abnormal cerebral cortical thinning pattern in adolescent girls with idiopathic scoliosis. *Neuroimage*. 2012;59(2):935-42.
16. Doménech J, Tormos JM, Barrios C, Pascual-Leone A. Motor cortical hyperexcitability in idiopathic scoliosis: could focal dystonia be a subclinical etiological factor? *European Spine Journal*. 2010;19(2):223-30.
17. Liu T, Chu WC, Young G, Li K, Yeung BH, Guo L, et al. MR analysis of regional brain volume in adolescent idiopathic scoliosis: neurological manifestation of a systemic disease. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*. 2008;27(4):732-6.
18. Park J-Y, Park GD, Lee S-G, Lee J-C. The effect of scoliosis angle on center of gravity sway. *Journal of physical therapy science*. 2013;25(12):1629-31.

19. Guo X, Chau WW, Hui-Chan CW, Cheung CS, Tsang WW, Cheng JC. Balance control in adolescents with idiopathic scoliosis and disturbed somatosensory function. *Spine*. 2006;31(14):E437-E40.
20. Kuo F-C, Wang N-H, Hong C-Z. Impact of visual and somatosensory deprivation on dynamic balance in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*. 2010;35(23):2084-90.
21. Lao ML, Chow DH, Guo X, Cheng JC, Holmes AD. Impaired dynamic balance control in adolescents with idiopathic scoliosis and abnormal somatosensory evoked potentials. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2008;28(8):846-9.
22. Chu WC, Man GC, Lam WW, Yeung BH, Chau W-w, Ng BK, et al. A detailed morphologic and functional magnetic resonance imaging study of the craniocervical junction in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*. 2007;32(15):1667-74.
23. Hawes MC. The use of exercises in the treatment of scoliosis: an evidence-based critical review of the literature. *Pediatric Rehabilitation*. 2003;6(3-4):171-82.
24. de Abreu DCC, Gomes MM, de Santiago HAR, da Silva Herrero CFP, Porto MA, Defino HLA. What is the influence of surgical treatment of adolescent idiopathic scoliosis on postural control? *Gait & posture*. 2012;36(3):586-90.
25. de Santiago HA, Reis JG, Gomes MM, da Silva Herrero CF, Defino HL, de Abreu DC. The influence of vision and support base on balance during quiet standing in patients with adolescent idiopathic scoliosis before and after posterior spinal fusion. *The Spine Journal*. 2013;13(11):1470-6.
26. Gur G, Dilek B, Ayhan C, Simsek E, Aras O, Aksoy S, et al. Effect of a spinal brace on postural control in different sensory conditions in adolescent idiopathic scoliosis: a preliminary analysis. *Gait & posture*. 2015;41(1):93-9.
27. Paolucci T, Morone G, Di Cesare A, Grasso M, Fusco A, Paolucci S, et al. Effect of Chêneau brace on postural balance in adolescent idiopathic scoliosis: a pilot study. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2013;49(5):649-57.
28. Khanal M, Arazpour M, Bahramizadeh M, Samadian M, Hutchins SW, Kashani RV, et al. The influence of thermoplastic thoraco lumbo sacral orthoses on standing balance in subjects with idiopathic scoliosis. *Prosthetics and orthotics international*. 2016;40(4):460-6.
29. Gözde Gur YY. Does conservative treatment affect postural stability in adolescent idiopathic scoliosis? . *SOSORT 2017 Book of Abstracts*. 2017(031.27):64-5.
30. Sanders JO, Polly Jr DW, Cats-Baril W, Jones J, Lenke LG, O'Brien MF, et al. Analysis of patient and parent assessment of deformity in idiopathic scoliosis using the Walter Reed Visual Assessment Scale. *Spine*. 2003;28(18):2158-63.
31. Weiss H. *Best Practice in conservative scoliosis care* 2nd ed. Pflaum, Munich. 2007:b117.
32. Weiss H-R. The method of Katharina Schroth-history, principles and current development. *Scoliosis*. 2011;6(1):17.
33. Schroth-Lehnert C. *Skolyozun üç boyutlu tedavisi* Ankara: Pelikan Tıp ve Teknik Kitapçılık A.Ş.; 2013. 9-25 p.
34. Morrissy R, Goldsmith G, Hall E, Kehl D, Cowie G. Measurement of the Cobb angle on radiographs of patients who have. *J Bone Joint Surg Am*. 1990;72(3):320-7.
35. Reem J, Carney J, Stanley M, Cassidy J. Risser sign inter-rater and intra-rater agreement: is the Risser sign reliable? *Skeletal radiology*. 2009;38(4):371-5.
36. Yochum TR. *Essentials of skeletal radiology*: Lippincott Williams & Wilkins; 2004.
37. Amendt LE, Ause-Ellias KL, Eybers JL, Wadsworth CT, Nielsen DH, Weinstein SL. Validity and reliability testing of the Scoliometer®. *Physical therapy*. 1990;70(2):108-17.
38. George D. *SPSS for windows step by step: A simple study guide and reference*, 17.0 update, 10/e: Pearson Education India; 2011.
39. Çolak TK, Akgül T, Çolak İ, Dereli EE, Chodza M, Dikici F. Health related quality of life and perception of deformity in patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 2017(Preprint):1-6.

40. Halmagyi GM, Yavor RA, McGarvie LA. Testing the vestibulo-ocular reflex. *ADVANCES IN OTORHINOLARYNGOLOGY*. 1997;53:132-54.
41. Simoneau M, Richer N, Mercier P, Allard P, Teasdale N. Sensory deprivation and balance control in idiopathic scoliosis adolescent. *Experimental brain research*. 2006;170(4):576-82.
42. Chen P-Q, Wang J-L, Tsuang Y-H, Liao T-L, Huang P-I, Hang Y-S. The postural stability control and gait pattern of idiopathic scoliosis adolescents. *Clinical biomechanics*. 1998;13(1):S52-S8.
43. Pickerill ML, Harter RA. Validity and reliability of limits-of-stability testing: a comparison of 2 postural stability evaluation devices. National Athletic Trainers' Association, Inc; 2011.
44. Pollock AS, Durward BR, Rowe PJ, Paul JP. What is balance? *Clinical rehabilitation*. 2000;14(4):402-6.
45. Palmieri RM, Ingersoll CD, Stone MB, Krause BA. Center-of-pressure parameters used in the assessment of postural control. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2002;11(1):51-66.
46. Romano M, Minozzi S, Zaina F, Saltikov JB, Chockalingam N, Kotwicki T, et al. Exercises for adolescent idiopathic scoliosis: a Cochrane systematic review. *Spine*. 2013;38(14):E883-E93.

