



**İŞİTME ENGELLİ VE İŞİTME ENGELLİ OLMAYAN
ÇOCUK SPORCULARIN ANTROPOMETRİK,
BİYOMEKANİK, PROPRIOSEPTİF VE POSTÜRAL
ÖZELLİKLERİNİN KARŐİLAŐTIRILMASI**

Tarık BURKAY

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**Tez danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Fatma KIZILAY**

Yüksek Lisans Tezi- 2023

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İŞİTME ENGELLİ VE İŞİTME ENGELLİ OLMAYAN ÇOCUK
SPORCULARIN ANTROPOMETRİK, BİYOMEKANİK, PROPRIOSEPTİF VE
POSTÜRAL ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Tarık BURKAY

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Fatma KIZILAY

MALATYA
2023

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

ETİK BEYANI

İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak “Dr. Öğr. Üyesi Fatma KIZILAY” danışmanlığında hazırlayıp sunduğum “İşitme Engelli ve İşitme Engeli Olmayan Çocuk Sporcuların Antropometrik, Biyomekanik, Proprioseptif ve Postüral Özelliklerinin Karşılaştırılması ” başlıklı Yüksek Lisans tezim içinde elde ettiğim bulguları, bilgileri, belgeleri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tezimde yararlandığım esere bilimsel kurallara uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, tezimin özgün olduğunu, tezimin çalışma ve yazımında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim./...../2023

Öğrencinin; Tarık BURKAY
İmza

İÇİNDEKİLER

ÖZET	vii
ABSTRACT.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Engellilik Nedir.....	4
2.1.1. İşitme Mekanizması.....	4
2.1.2. İşitme Engeli	5
2.1.3. İşitme Engeli Çeşitleri	6
2.1.4. İşitme Engeli Nedenleri	7
2.1.5. İşitme Engeli ve Motor Fonksiyonlara Etkileri	8
2.2. Çocuklarda Fiziksel Aktivite ve Spor.....	9
2.3. Çocuklarda Sporun Etkileri	11
2.3.1. Çocuklarda Spor ve Antropometrik Etkileri.....	12
2.3.2. Çocuklarda Spor ve Biyomekanik Etkileri	13
2.3.3. Çocuklarda Spor ve Proprioseptif Duyu Üzerine Etkileri	14
2.3.4. Çocuklarda Spor ve Postüral Etkileri.....	16
2.4. İşitme Engeli ve Spor.....	17
3. MATERYAL VE METOT	19
3.1. Araştırma Gruplarının Oluşturulması ve Örneklem	19
3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman	19
3.3. Güç Analizi	19
3.4. Etik Kurul İzni	20
3.5. Veri Toplama Araçları	20
3.5.1. Olgu Rapor Formu	21
3.5.2. Antropometrik Ölçümler.....	21
3.5.3. Biyomekanik Değerlendirmeler.....	24
3.5.4. Proprioseptif Duyu Değerlendirmesi	24
3.5.5. New York Postür Analizi Skalası	25
3.5.6. Naviküler Düşme Testi	25

3.6. İstatistiksel Analiz.....	25
4. BULGULAR.....	27
4.1. Tanımlayıcı Verilerinin İncelenmesi	27
4.2. Çevre Ölçümlerine Göre Gruplar Arası Karşılaştırılma Sonuçları.....	29
4.3. Çap Ölçümlerine Göre Gruplar Arası Karşılaştırma Sonuçları	30
4.4. Uzunluk Ölçümlerine Göre Gruplar Arası Karşılaştırma Sonuçları.....	31
4.5. Biyomekanik Değerlendirme Sonuçları.....	32
4.6. Proprioseptif Duyu Değerlendirmesi Ölçüm Sonuçları.....	33
4.7. Naviküler Düşme Testi ve New York Postur Analizi Skalası Karşılaştırma Sonuçları	34
5. TARTIŞMA	36
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	47
KAYNAKLAR	49
EKLER.....	64
EK-1. Özgeçmiş.....	64
EK-2. Etik Kurul Onayı	65
EK-3. Veli Onam Formu	66
EK-4. Veli Bilgilendirme Formu	67
EK-5. Malatya İl Milli Eğitim Müdürlüğü İzin Belgesi	68
EK-6. Gençlik ve Spor Bakanlığı Eğitim, Araştırma ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü izni	70
EK-7. Olgu Rapor Formu	72
EK-8. New York Postur Analizi Skalası	74

TEŞEKKÜR

Bilgi ve tecrübeleriyle yüksek lisans eğitimimde mesleğime dair farklı bir bakış açısı kazandıran, sabrı ve hoşgörüsüyle hem mesleğimi hem de yüksek lisans eğitimini bana daha çok sevdiren, bilgi ve desteğini sürekli yanımda hissettiğim saygı değer hocam Dr. Öğr. Üyesi Fatma KIZILAY'a

Yüksek lisans sürecimde her zaman desteğini hissettiğim, yardımlarını esirgemeyen Bölüm Başkanımız değerli hocam Doç. Dr. Burcu TALU'ya ve yine yüksek lisans eğitimimde bilgi ve deneyimini benden esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Filiz ÖZDEMİR'e,

Eğitim-öğretim hayatım boyunca yanımda olan, desteklerini benden esirgemeyen, sevgili aileme ve yüksek lisans eğitim sürecimde en büyük desteği ve motivasyonu sağlayan değerli eşim İlknur BURKAY'a,

Çalışmamıza katılmayı gönüllü olarak kabul eden sporculara ve ailelerine,

Malatya Akşemseddin İşitme Engelliler Ortaokulu'nda görev yapmakta olan ve bize her türlü desteği sağlayan saygıdeğer Ali KEKLİKÇİ ve Okul Müdürü Mesut GÖNÇ hocalarıma,

Çalışmamızda bize yardımcı olan antrenörlere çok teşekkür ederim.

ÖZET

İşitme Engelli ve İşitme Engelli Olmayan Çocuk Sporcuların Antropometrik, Biyomekanik, Proprioseptif ve Postüral Özelliklerinin Karşılaştırılması

Amaç: Araştırmanın amacı işitme engeline sahip olmanın sporcu çocuklar üzerindeki antropometrik, biyomekanik, proprioseptif ve postüral etkilerini incelemek ve bu özellikleri işitme engeli olmayan sporcu çocuklarla karşılaştırmaktır.

Materyal ve metot: Araştırma 8-18 yaş arasındaki 17 işitme engelli ve 20 işitme engeli olmayan sporcu üzerinde yürütüldü. Propriosepsiyon, açı tekrarlama testi ile, biyomekanik özellikler; kuadriseps açısı, femoral anteversiyon açısı ve genu rekuartum açısı ölçümleriyle, antropometrik özellikler; çap, çevre, uzunluk ölçümlerinin yanı sıra vücut kitle indeksi ve vücut yağ yüzdesi parametrelerinin ölçülmesi ile, postüral özellikler ise New York Postür Analizi skalası ile değerlendirilerek iki grubun verileri karşılaştırıldı.

Bulgular: Propriosepsiyonun değerlendirilmesinde 90° omuz fleksiyonu ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Grupların biyomekanik özellikleri değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Antropometrik özellikler incelendiğinde toplam alt ve üst ekstremite uzunluğu ölçümlerinde anlamlı farklılık görülürken ($p<0.05$), diğer ölçülen parametrelerde anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Grupların postüral özellikleri incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Naviküler Düşme değerleri incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$).

Sonuç: Araştırma sonuçlarına göre işitme engeli olan sporcularda propriosepsiyon duygusu işitme engeli olmayan çocuk sporculara göre daha zayıftır. Ekstremiter uzunlukları bakımından işitme engeli olmayan çocuk sporcular daha uzun ölçülere sahiptir. Biyomekanik ve postüral özellikler bakımından işitme engelli çocuk sporcular, işitme engeli olmayan çocuk sporcular ile benzer özellikler göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Anropometri, İşitme Engelli, Propriosepsiyon, Spor

ABSTRACT

Comparison of Anthropometric, Biomechanical, Proprioceptive and Postural Characteristics of Hearing Impaired and Non-Hearing Impaired Child Athletes

Aim: The aim of the study is to examine the anthropometric, biomechanical, proprioceptive and postural effects of having hearing impairment on child athletes and to compare these characteristics with child athletes without hearing impairment.

Material and Method: The research was carried out on 17 hearing impaired and 20 non-hearing impaired athletes between the ages of 8-18. Proprioception is measured with the angle repetition test, biomechanical features is measured with quadriceps angle, femoral anteversion angle and genu recurvatum angle measurements, anthropometric features is measured with diameter, circumference, length measurements as well as body mass index and body fat percentage measurements, and postural features is measured with New York Posture Analysis Scale.

Results: A statistically significant difference was found in the measurement of 90° shoulder flexion in the evaluation of proprioception ($p < 0.05$). When the biomechanical properties of the groups were evaluated, no statistically significant difference was found ($p > 0.05$). In terms of anthropometric characteristics, there was a significant difference in total lower and upper extremity length measurements ($p < 0.05$), but no significant difference was found in other measured parameters ($p > 0.05$). When the postural characteristics of the groups were compared, no statistically significant difference was found ($p > 0.05$). There was no statistically significant difference was found in terms of navicular decline values ($p > 0.05$).

Conclusion: According to the results of the research, the sense of proprioception is weaker in athletes with hearing impairment than child athletes without hearing impairment. Child athletes without hearing impairment have longer measurements in terms of limb lengths. In terms of biomechanical and postural characteristics, hearing impaired child athletes show similar characteristics to child athletes without hearing impairment.

Keywords: Anthropometry, Hearing Impaired, Proprioception, Sport

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ATT	: Açı Tekrarlama Testi
FAA	: Femoral Anteversiyon Açısı
ND	: Naviküler düşme
NYPA	: New York Postür Analizi
Ort	: Ortalama
p	: İstatistiksel Anlamlılık
Q	: Kuadriseps Açısı
SS	: Standart Sapma
TAE	: Toplam Alt Ekstremitte
TÜE	: Toplam Üst Ekstremitte
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
VYY	: Vücut Yağ Yüzdesi

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. Kulağın Anatomisi	5
Şekil 2.2. Proprioseptörler	14
Şekil 4.1. Branşlara göre dağılım	29



TABLolar DİZİNİ

Tablo No	Sayfa No
Tablo 2.1. İşitme Kaybının Dereceleri.....	6
Tablo 4.1. Katılımcılara ait tanımlayıcı veriler.....	28
Tablo 4.2. Çevre Ölçümlerine Göre Gruplar Arası Karşılaştırmalar	30
Tablo 4.3. Çap Ölçümlerine Göre Gruplar Arası Karşılaştırmalar	31
Tablo 4.4. Uzunluk Ölçümlerine Göre Gruplar Arası Karşılaştırmalar.....	32
Tablo 4.5. Biyomekanik Ölçümlere Göre Gruplar Arası Karşılaştırmalar	33
Tablo 4.6. Proprioepsiyon Ölçümlerine Göre Gruplar Arası Karşılaştırmalar.....	34
Tablo 4.7. Naviküler Düşme Testi ve NYPA Skoru Değerlerinde Gruplar Arası Karşılaştırmalar.....	35

1. GİRİŞ

İnsan, doğuştan gelen özellikleri nedeniyle sürekli hareket halindedir ve bu durum çevre ile iletişim ve etkileşimin neticesinde ortaya çıkmaktadır. İnsan vücudu için hareket, duyu organlarının çevre ile etkileşimi neticesinde kas-iskelet sistemi aracılığıyla sağlanır. İnsanın doğduğu andan itibaren hayatını önemli oranda etkileyen duylardan biri işitme duyusudur. İnsanlar çevreden duydukları sesleri algılar ve bu seslere ilgili oranda tepki vererek çevre ile iletişim kurar. İnsanın çevre ile etkileşimini sağlıklı bir şekilde devam ettirebilmesinin yolu duyu organlarının sağlıklı oluşuna bağlıdır. Duyu organları, iletişimi sağlamanın yanı sıra, insanın ayakta durmasına, dengesini sağlamasına ve kas-iskelet sisteminin hareket etmesine yardımcı olur. İşitme ve diğer duylar bireyin denge yeteneğini etkilemektedir. Görsel, vestibüler, işitsel, somatosensöriyel ve motor sistemler gibi çeşitli nörofizyolojik ve mekanik faktörler dengeyi değiştirebilir (1). Ayrıca boy, kilo, vücut kompozisyonu, destek tabanı, her bir uzuvun uzunluğu ve ağırlığı gibi bazı antropometrik özellikler, bireylerin dengesini mekanik olarak etkileyebilir (2,3). İşitme organları ve vestibüler sistem organları birbirine yakın seyrettiği için herhangi birinde oluşabilecek patolojinin diğerini etkilemesi kaçınılmazdır (4). Vestibüler reseptörler, başın uzaydaki konumuyla ilgili uyarıları alır ve temel motor tepkilerde anahtar rol oynayan refleksler üretir; örneğin baş ve vücut duruşunu korumak. Bu karmaşık süreç nedeniyle, hareket ve oryantasyon üzerinde bir kontrol hissine sahibiz (5). Vestibüler sistem denge ve uzaysal oryantasyon duyusuyla ilgili olmakla beraber, bireyin motorik performansında önemli rol oynar (6). Dolayısıyla vestibüler sistemin etkilenmesi yalnızca denge ve koordinasyonu bozamaz. Dengenin bozulması postüral mekanizmayı ve kas sistemini de etkilemektedir.

Postür, postüral kontrol ve antropometri birbiriyle ilişkili kavramlardır. Postür ve antropometri postüral kontrolü etkileyebilmektedir. Dolayısıyla işitme engelli kişilerde antropometrik ve postüral özelliklerin etkilendiği biliniyorsa, postüral kontrol yeteneğininde etkilendiğini varsaymak mantıklıdır. Postüral kontrol, bireyin dış ortamdan kaynaklanan aksamalara maruz kaldığında bile, kendi vücut duruşunu sabit ve hizalı tutarak, rahat bir şekilde ayakta durma pozisyonunda kalabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (7). İşitsel ve vestibüler işlevlerden sorumlu yapıların anatomik yakınlığı nedeniyle, iç kulak tutulumu durumunda her iki sistemde de ilişkili değişiklikler bulmak yaygındır. Bu nedenle, işitme kaybı olan çocukların vestibüler

bozukluklar gösterdiğini varsaymak mantıklıdır. Ayrıca araştırmalar, vestibüler sistemin hipoaktivitesinin, sensörinöral tip işitme kaybı olan çocukların otonörolojik değerlendirmelerinde sık görülen bir bulgu olduğunu göstermiştir (6,8).

İnsan vücudunun dengesinin sağlanması dinamik bir problemdir ve düzenlenmesi vestibüler, proprioseptif ve görsel sistemlerden elde edilen duyuşal bilgilerin kombinasyonuna bağılıdır (9). Bu sistemlerden elde edilen girdilerin organize bir şekilde işlenmesi ve merkezi sinir sistemine doğru bir şekilde iletilmesi sayesinde, vücuttaki hareketin miktarı, kalitesi, uzaydaki konumu gibi özelliklerini algılamaktayız. Ancak bu sistemlerden elde edilen veride bir bozukluk olursa postüral kontrol etkilenebilir, örneğin işitme kaybı nedeniyle propriosepsiyon yetersizliğinden kaynaklı postüral kontrol azalabilir (10). Koklear implantlı işitme engelli çocukların dokunma ve proprioseptif görevlerde normal yaştaki akranlarına göre daha zayıf performans gösterdiği rapor edilmiş olup, bu da normal işiten çocuklara kıyasla işitme engelli çocukların temporal lobunda daha zayıf işlem yeteneği olduğunu düşündürmektedir (11).

Literatürde sportif aktivitelerin işitme engelli çocukların fiziksel performanslarının ve denge becerilerinin gelişimi üzerinde olumlu etkileri olduğunu, özellikle vestibüler koordinasyon yapılarının birbirleriyle uyumlu çalışmasını artırdığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır (12). İşitme engeli olan ve işitme engeli olmayan çocukların fiziksel özelliklerini inceleyen çalışmalar mevcuttur (4,6,8). Ancak çalışmamız bu çalışmalardan farklı olarak işitme engeli olan ve olmayan sporcu çocukların antropometrik ve postüral özelliklerini incelerken biyomekanik ve proprioseptif özelliklerini de incelemiştir. Araştırmanın amacı işitme engeli olan bireylerin spor deneyimlerinin işitme engeli olmayan sporcu bireylere göre antropometrik, biyomekanik, postüral ve proprioseptif etkilenimini araştırmak, gruplar arasındaki verileri karşılaştırmak ve literatürdeki bu noktada eksik olan bilgiyi tartışmaktır. Muhtemel farklılıkların çocukluk çağında erken tespiti ve tanımlanması amaçlanmaktadır.

Hipotezler:

H0a: İşitme engelli çocuk sporcular ve sağlıklı çocuk sporcular arasında antropometrik özellikler bakımından fark yoktur.

H1a: İşitme engelli çocuk sporcular ve sağlıklı çocuk sporcular arasında antropometrik özellikler bakımından fark vardır.

H0b: İşitme engelli çocuk sporcular ve sağlıklı çocuk sporcular arasında biyomekanik özellikler bakımından fark yoktur.

H1b: İşitme engelli çocuk sporcular ve sağlıklı çocuk sporcular arasında biyomekanik özellikler bakımından fark vardır.

H0c: İşitme engelli çocuk sporcular ve sağlıklı çocuk sporcular arasında proprioseptif özellikler bakımından fark yoktur.

H1c: İşitme engelli çocuk sporcular ve sağlıklı çocuk sporcular arasında proprioseptif özellikler bakımından fark vardır.

H0d: İşitme engelli çocuk sporcular ve sağlıklı çocuk sporcular arasında postüral özellikler bakımından fark yoktur.

H1d: İşitme engelli çocuk sporcular ve sağlıklı çocuk sporcular arasında postüral özellikler bakımından fark vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Engellilik Nedir

Engellilik, kişinin belirli aktiviteleri yapmasını (aktivite sınırlaması) ve çevrelerindeki dünyayla etkileşimini (katılım kısıtlamaları) zorlaştıran herhangi bir vücut veya zihin durumudur (zayıflık). Bir insan görme, işitme, hareket etme, öğrenme, iletişim, akıl sağlığı gibi durumlarda engele sahip olabilir.

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre engelliliğin üç boyutu vardır:

1. Bir kişinin vücut yapısında, işlevinde veya zihinsel işlevinde bozulma; bu durumun örnekleri arasında bir uzuv kaybı, görme kaybı veya hafıza kaybı yer alır.
2. Görme, duyma, yürüme veya problem çözmede zorluk gibi aktivite kısıtlaması.
3. Çalışmak, sosyal ve eğlence faaliyetlerine katılmak, sağlık ve koruyucu hizmetlerden yararlanmak gibi normal günlük faaliyetlere katılım kısıtlamaları (13).

2.1.1. İşitme Mekanizması

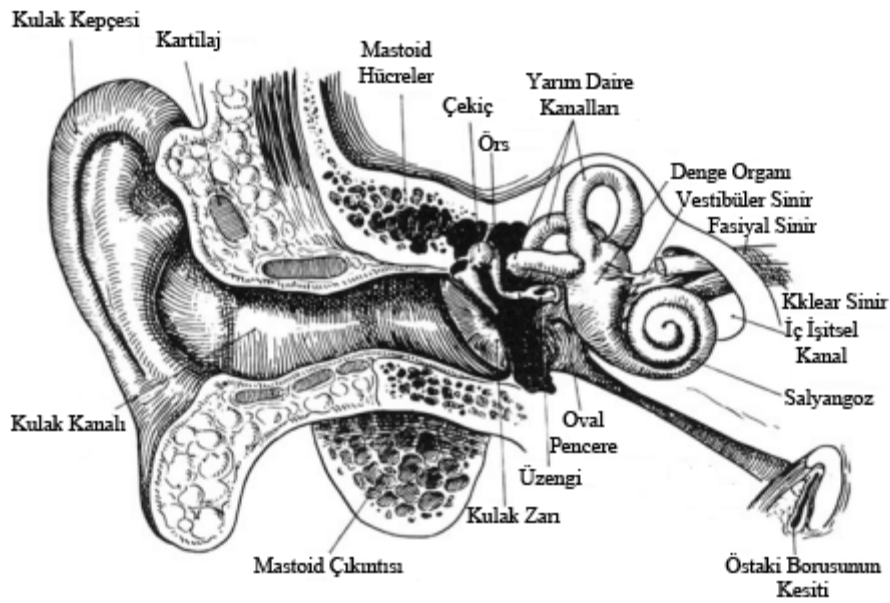
İşitme, yaşamın ilk birkaç ayında yalnızca bir reflekstir. Sese verilen yanıtlar bu dönemde henüz elde edilmemiştir. Çocuğun bu dönemde sahip olduğu tek tepki irkilme refleksidir, hayvanlardaki koruyucu işitme refleksine benzer şekilde yüksek sese verilen tepkidir. Bunu takiben, işitmenin anlaşılmasında bir gelişme olur. Serebral korteks işitsel tepkilerin kontrolünü devralırken, aynı anda refleks işitme engellenir. Çocuk, deneyim ve öğrenmenin yardımıyla sesi anlamaya başlar, bu nedenle altı ila yedi aylıkken çocuk yüksek bir sese herhangi bir tepki vermez, bunun yerine çocuk, hoşuna gittiğini hissettiği hafif bir sese doğru dönüp bakar (14).

İşitme yolu; dış, orta ve iç kulak ile merkezi işitsel yol olmak üzere 4'e ayrılır. Dış kulak; kulak kepçesi ve dış işitsel kanaldan (DİK) oluşur. Timpanik membran (TM) DİK'in sonunda yer alır ve DİK'ı orta kulaktan ayırır. Orta kulakta kemikçikler, sinirler ve kaslar (stapedius ve tensör timpani) bulunur. İç kulak, salyangoz şeklindeki bir organ olan koklea ve yarım daire biçimli kanallardan oluşur. Hava dolu orta kulak ve sıvı dolu iç kulak, zarla kaplı iki açıklıkla birbirine bağlıdır, bu açıklıklar

oval ve yuvarlak pencerelerdir. Merkezi işitsel yol, kokleayı işitsel kortekse bağlayan karmaşık bir nöron ve çekirdek ağından oluşur (15).

Dış ortamdan gelen ses dalgaları DİK tarafından toplanır. TM'yi etkileyerek titreşmesine neden olurlar. Çekiç bir ucunda TM'ye bağlanır ve örs ile eklem yapar. Örs daha sonra stapes (üzengi) ile eklem yapar ve stapesin taban plakası oval pencereye bağlanır. Kulak zarının titreşimleri bu kemikçikler aracılığıyla oval pencereye iletilir. Orta kulağa açılan östaki borusu, kulak dışındaki hava ile orta kulak içindeki hava arasındaki basıncı eşitlemekle görevlidir (16).

Ses titreşimleri üzengi kemiklerinden geçerek oval pencereyi iç kulağa doğru iterken, iç kulakta kokleadan geçerek yuvarlak pencerede dağılan sıvı dalgaları oluşur. Oval pencere içeri doğru şişkinleşirken, yuvarlak pencere dışarı doğru genişler. Kokleadaki sıvının hareketi, korti organındaki tüylü hücreleri uyarır ve bu da koklear sinir yoluyla merkezi işitsel yoldan işitsel kortekse iletilen aksiyon potansiyelleri üretir. Beyin daha sonra bu sinyalleri yorumlar ve biz de bu şekilde duyarız (16).



Şekil 2.1. Kulağın Anatomisi (17)

2.1.2. İşitme Engeli

Duyular arasında işitme, öğrenme sürecinde iletişim biçimleri aracılığıyla bilişsel, duyuşsal ve davranışsal becerilerin geliştirilmesinde hayati rol oynayan önemli becerilerden biridir (18). İşitme duyusundaki herhangi bir derecedeki bozulma, duyuşsal girdilerin beyne ulaşmasını engeller, sinyal gücünün eksikliği yanlış işleme neden olur

ve işitme yetersizliği ortaya çıkar (19). İşitme bozukluğu derece olarak çok hafif dereceden, çok ileri dereceye kadar değişebilir.

İşitme kaybı, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) verilerine göre dünyada en yaygın görülen engel türlerinden biridir. DSÖ, 1.5 milyardan fazla insanın bir dereceye kadar işitme kaybından müzdarip olduğunu belirtmekte ve bu insanların 430 milyonunda işitme engeli olduğunu bildirmektedir. 2050 yılında bu sayının 700 milyondan fazla kişiye ulaşacağı tahmin edilmektedir (20).

2.1.3. İşitme Engeli Çeşitleri

Duyamayan kişinin işitme yeteneği 20 desibel (dB)'den az, normal işitenlerde ise her iki kulakta 20 dB'den fazladır. İşitme kaybı derecelerine göre çok ileri şiddetli, ileri şiddetli, orta-ileri derecede şiddetli, orta, hafif ve çok hafif olarak sınıflandırılabilir. Bir veya iki kulaktaki işitme bozukluğu, konuşmaları ve hatta daha yüksek ses frekanslarını duymayı zorlaştırır. Hafif ila şiddetli derecede işitme kaybı, "işitme güçlüğü" olarak adlandırılır. Çok az işiten veya hiç duyamayan ileri derecede işitme kaybına sahip kişiler de "sağır" olarak adlandırılır (21).

Tablo 2.1. İşitme Kaybının Dereceleri (14)

İşitme Kaybı Derecesi	İşitme kaybı aralığı (dB)
Normal	(-10)-15
Çok Hafif	16-25
Hafif	26-40
Orta	41-55
Orta-İleri	56-70
İleri Derece	71-90
Çok İleri Derece	91+

İşitme bozukluğunun derecesi, işitme bozukluğunun ciddiyetini açıklar. Tablo 2.1, Amerikan Konuşma-Dil ve İşitme Derneği'ne göre işitme kaybının derecelerini göstermektedir. İşitme bozukluğunun sınıflandırılması Amerikan Konuşma-Dil ve İşitme Derneği tarafından işitme kaybının işitsel sistemin hasar görmüş kısmına göre sınıflandırılmıştır. Buna göre üç temel işitme kaybı türü vardır: iletim tipi işitme kaybı, sensörinöral işitme kaybı ve mikst tip işitme kaybı (22).

İletim Tipi İşitme Kaybı

Ses dalgalarını dış kanaldan oval pencereye ileten mekanizmalardan herhangi birinin bozulması sonucu oluşur. Örneğin: Dış kulak, kulak zarı veya orta kulak. Genellikle zayıf sesleri duyamamayı içerir.

Sensörinöral İşitme Kaybı

Kalıcı işitme bozukluğunun en yaygın türüdür ve iç kulakta veya iç kulaktan beyne giden sinir yolunda hasar oluşmasından kaynaklanır.

Karışık Tip İşitme Kaybı

Hem iletken hem de sensörinöral işitme bozukluğunun bir kombinasyonudur. Ayrıca, işitme bozukluğu tek taraflı veya çift taraflı ve dil öncesi veya dil sonrası olabilir.

2.1.4. İşitme Engeli Nedenleri

İşitme kaybı genetik, doğum komplikasyonları, bulaşıcı hastalıklar, koroner kulak enfeksiyonları, çeşitli ilaç kullanımları, yüksek gürültüye maruz kalma gibi birçok nedenden kaynaklanabilmektedir (23).

Literatürde hareket zamanı, nedensellik ve işitme kaybının ifade zamanı arasındaki etkileşimini netleştiren etiyolojik bir sınıflandırma önerilmiştir. İşitme kaybı nedenleri genetik, doğum öncesi edinilmiş, perinatal olarak edinilmiş, doğum sonrası edinilmiş, kraniyo-fasyal anomalileri ve diğer faktörlerden oluşur (24).

Genetik

Kalıcı çocukluk işitme bozukluklarının neredeyse %50'si genetik bir nedene sahiptir. Otozomal dominant, otozomal resesif ve sporadik olabilir (25).

Doğum Öncesi Faktörler

Kızamıkçık ve toksoplazmoz gibi doğum öncesi enfeksiyonlar, doğum öncesi edinilmiş işitme bozukluğunun ana nedeni olarak kabul edilir. Annenin alkol, streptomisin, kinin ve klorokin fosfata maruz kalması, iç kulağın nöral elemanlarını tahrip edebilir ve doğuştan işitme kaybına etkide bulunabilir (24). Toksoplazma üzerine yapılan bir çalışmada, annelerin %38.7'sinin hamilelik sırasında toksoplazmozaya karşı antikoru olduğunu ve çocuklarında 7 yaşına kadar kalıcı çocukluk işitme kaybı gelişme riskinin iki katına çıktığını bildirmiştir (26).

Perinatal Faktörler

Prematürite, düşük doğum ağırlığı, hipoksi, Apgar skorunun ilk dakikada 0-4 ve ilk beş dakikada 0-6 arasında olması, beş gün veya daha fazla ventilasyon gerekliliği,

transfüzyon gerektiren hiperbilirubinemi ve yenidoğan yoğun bakım ünitesine 48 saat veya daha uzun süre yatış, kalıcı çocukluk işitme bozukluğuna zemin hazırlayabilir (27).

Doğum Sonrası Faktörler

Çocukluk çağı işitme kaybının, sensörinöral, iletim kaybı veya her ikisiyle sonuçlanabilecek çeşitli doğum sonrası nedenleri vardır. Çocukluk çağındaki işitme kaybının doğum sonrası nedenleri arasında bakteriyel menenjit, enfeksiyon (orta kulak iltihabı gibi), viral labirentit (kızamık ve kabakulak gibi), otitis media komplikasyonları, bağışıklama, genetik nedenler, bilinç kaybı veya kafatası kırığı ile kafa travması gibi nedenler bulunur (25).

2.1.5. İşitme Engeli ve Motor Fonksiyonlara Etkileri

Duyusal yetenekler arasında işitme, öğrenme sürecinde iletişim biçimleri aracılığıyla bilişsel, duyuşsal ve davranışsal becerilerin geliştirilmesinde hayati rol oynayan önemli becerilerden biridir (18). Yaşamın ilk yıllarında çocuklar emekleme, yürüme ve nihayetinde koşma gibi geniş bir motor beceri repertuarı geliştirirler; ancak tüm bu motor becerilerin gelişmesi için postüral kontrolün gelişmesi ve iyileştirilmesi gerekir. Çocuk 12 ay civarında ayakta durmayı öğrenir, herhangi bir yardım ve destek olmadan bu pozisyonda kalabilme becerisi kazanır. Böylece çevreyi daha fazla keşfederek, postüral kontrolün başarılmasını sağlar (28).

Postüral kontrol, bireyin rahat bir şekilde ayakta durma pozisyonunda kalabilmesi, duruşunu koruyabilmesi olarak tanımlanmıştır. Postüral kontrolü yeterli bireylerin, dış ortamdan kaynaklanan aksamalara maruz kaldığında bile vücut duruşu sabit ve uyumludur. Tatmin edici bir postüral kontrol için, düzenlenmesinden sorumlu duyuşsal sistemlerin kusursuz bir entegrasyon ve düzenleme sunması gerekir (29). Postüral kontrolün düzenlenmesinden sorumlu ana duyuşsal kaynaklar görsel, somatosensoryel ve vestibular sistemlerdir (30). Bu duyuşsal sistemlerden herhangi birinde herhangi bir değişiklik olursa, postüral kontrolün düzenleme dinamikleri koordinasyonsuz olabilir ve sonuç olarak bozulmuş olabilir (31,32). Vestibüler sistem, postüral kontrolü düzenlemekten sorumlu duyuşsal sistemlerden biri olduğu için, işitme engelli çocuklar bu kontrolün düzenlenmesinde dengesizlikler gösterebilir veya bu düzenleme, koordinasyonsuz olabilir (33).

İşitme sorunu, sensörinöral işlevi ve psikomotor gelişimi etkileyen vestibüler hasardan kaynaklanır. Araştırmalar, işitme bozukluğunun, normal işiten çocuklarla

karşılaştırıldığında, psikomotor gelişimde bazı eksikliklere ve motor beceri performansında, denge ve koordinasyonda gecikmelere neden olduğunu ileri sürmüştür (14,31,33). Denge, yer çekimi çizgisini tabanın destek alanına dik olarak tutan beceridir, görsel ve diğer somatosensöriyel organlardan hızlı ve sürekli olarak gelen geri bildirimlere bağlıdır. Koordine edilen herhangi bir nöromusküler hareket için iyi bir denge gerekir. Vücudun belirli bir pozisyonda tutulmasına statik denge, hareket halindeyken sabit pozisyonunun sürdürülmesine dinamik denge denir (34). Bu nedenle, dengeyi sağlamak için postüral kontrol, insanoğlunun herhangi bir faaliyetinde çok önemlidir. Duyusal girdilerdeki yetersizlik postüral kontrolü ve dolayısıyla dengeyi etkilemektedir. İşitme engeli olan bireylerde vestibüler yetersizlikler olduğundan dolayı postüral kontrol yetersizliği ve denge yetersizliği görülebilir. Statik veya dinamik dengeyi sürdürmek için görsel, vestibüler ve proprioseptif sistemlerden beyne yeterli miktarda afferent bilginin doğru bir şekilde gönderilmesi gerekir (35). Denge, doğru motor performansın ve hareketin yürütülmesinde önemli bir araçtır. Basınç hissi, dokunma, ağrı, eklemlerin konumu ve eklemlerin hareketi, eş zamanlı olarak proprioepsiyon olarak adlandırılan somatosensöriyel sistemden algılanır. Somatosensöriyel sistemin önemli bir bileşeni proprioepsiyondur. Somatosensöriyel girdi, yetişkinlerde dengeyi korumak için birincil duyuşal girdi kaynağıdır (36). Bu sistemler, motor tepkiler üretmek ve dengeyi korumak amacıyla merkezi sinir sistemine entegre edilmiştir (37). Bu sistemlerde oluşabilecek bir yetersizlik motor öğrenmeyi geciktirebilir.

2.2. Çocuklarda Fiziksel Aktivite ve Spor

Fiziksel aktivite her insanın doğasında bulunur ve çocukların sağlıklı bir şekilde gelişmesi için oldukça önemlidir. Çocukların çevrelerini tanımalarına, kendi deneyimleri yoluyla yeteneklerini ve sınırlılıklarını keşfetmelerine olanak sağlar. Fiziksel aktivite deneyimleri, küçük bir çocuğun çevreyi keşfetmesine ve onunla etkileşime girmesine ve bu etkileşim yoluyla emeklemeyi, ayakta durmayı ve nihayetinde yürümeyi öğrenmesine olanak tanır. Bebeklikten okul öncesi döneme kadar fiziksel aktivite, sosyal becerilerin yanı sıra kaba ve ince motor becerilerin gelişiminde önemli bir rol oynamaya devam eder, bu nedenle çocukların bol miktarda fiziksel aktivite deneyimleri yaşamalarına özen gösterilmelidir (38). Düzenli fiziksel aktivite ve spora katılım, fiziksel, psikolojik ve sosyal sağlığı olumlu yönde etkiler ve yapılan araştırmalar, aktif ergenlerin aktif yetişkinler olma ihtimalinin daha yüksek olduğunu

göstermektedir (39,40). Bilinen sağlık faydalarına rağmen çocuklar, tavsiye edilen günde en az 60 dakikalık orta ila şiddetli fiziksel aktivite düzenini uygulamamakta ve ilgili sağlık yararlarından yararlanmamaktadır (41). Fiziksel aktivite seviyelerini artırmak için, aktivite katılımını ve spor katılımını destekleyen temel mekanizmaları belirlemek gerekir. Fiziksel aktivitenin psikososyal ve çevresel bağıntılarına ve buna bağlı olarak davranış değişikliğine ve çevresel müdahaleler yoluyla fiziksel aktivitenin desteklenmesine büyük önem verilmiştir (42). Bununla birlikte, motor yeterlilik, ergenler arasında fiziksel aktivite ve spor katılımının altında yatan bir mekanizma olarak daha az dikkat çekmektedir. Bunlar göz önüne alınarak çocukları fiziksel aktiviteye teşvik edici uygulamalar hayata geçirilmelidir.

Fiziksel aktivite, egzersiz ve spor birbirine benzemesine rağmen farklı kavramlardır. Geleneksel olarak, fiziksel aktivite “iskelet kasları tarafından üretilen ve enerji harcanmasıyla sonuçlanan herhangi bir bedensel hareket” olarak adlandırılır ve yürüme, koşma, bisiklete binme, yüzme, sıçrama gibi her türlü hareketten oluşur (43). Egzersiz, “amacı fiziksel zindeliği geliştirmek veya sürdürmek olan planlı, yapılandırılmış ve tekrarlanan bedensel hareketlerdir” (44). Spor, “Bireysel veya bir takımın parçası olarak yapılabilen bir egzersiz alt kümesi” olarak tanımlanır. Katılımcılar ortak bir dizi kurala veya beklentiye bağlı kalır ve tanımlanmış bir hedef vardır (43).

Spor ve oyunlar, fiziksel aktivite için önemli seçeneklerdir ve genellikle spontane, yapılandırılmamış ve yetişkinlerin katılımının olmadığı oyunlarla karakterize edilir. Bu tür spor ve oyunlara katılım, katılımcılar için motor becerilerin, sosyal etkileşimin, yaratıcılığın ve eğlenmenin gelişmesine olanak sağlar. 20. yüzyılın ikinci yarısında, "serbest oyun" ya da yapılandırılmamış oyunlar yerini organize sporlara bırakmıştır (45). Organize spor programlarına başlama yaşı birçok spor için okul öncesi eğitim seviyesindedir. Spor organizasyonları, koç eşliğinde spor yapma, denetim, güvenlik kuralları ve uygun ekipman gibi potansiyel faydalara sahiptir, ancak aynı zamanda genç katılımcıların hazır olma durumlarını ve yeteneklerini aşan talepler ve beklentiler yaratabilir. Çocukların vücut tiplerine ve potansiyellerine göre spor branşları seçilmelidir. Yapılandırılmamış veya serbest oyunun aksine, organize sporlar, sağlık ve güvenlik için özel olarak tasarlanmış kurallara sahiptir. Organizasyon, oynamaya hazır olmayı belirlemek için gelişimsel olarak sağlam kriterlerin oluşturulmasına izin verebilir. Organizasyon ayrıca takımların seçiminde, rakiplerin eşleşmesinde ve kuralların uygulanmasında adil bir süreç izin verebilir (46). Özellikle genç sporcuları

hedef alan kurallar yaralanmaları azaltabilir. Bu yüzden çocukların kendi potansiyelinide göz önüne alarak, yapılandırılmış, organize edilmiş spor branşlarını yapmaları tavsiye edilmektedir.

2.3. Çocuklarda Sporun Etkileri

Çocukların, gençlerin ve yetişkinlerin motor becerileri, onları biyo-psiko-sosyal-bütünleşik bir varlık olarak tanımlayan farklı yapısal özelliklerden etkilenir (47). Okul öncesi dönem, insanın tüm kişiliğinin oluşumunda en önemli dönemdir, çünkü yaşamdaki çeşitli durumlarda çeşitli tepkiler vermek ve bu durumlarla başa çıkmayı öğrenmek bu dönemde gelişir, ayrıca, okul öncesi dönemde çocuk gelişimi alanlarında (fiziksel, motor, bilişsel, duygusal vb.) göze çarpan bütünsel gelişim bulunmaktadır. (48). Okul öncesi dönem çocukların motor işleyişi genel olarak benzerdir, bu da bu çağda farklılaşmış motor becerilerin olmadığı anlamına gelir, yani çocuklar bir durum karşısında benzer motor tepkiler verirler. Uygun antrenman ve müsabaka rutinlerini sağlamak için spor yapan çocuklar ve ergenlerde karmaşık büyüme ve olgunlaşma süreci önem arz etmektedir. Erken yaşlarda başlayan spor aktiviteleri çocukların hem biyolojik hem psikolojik hem de sosyal becerilerinin gelişmesini sağlar. Spor, çocuklara eğlenirken ve değerli yaşam becerileri öğrenirken onları aktif tutmak için rehberlik eder. Spor, çocukların bireysel özgüvenlerini artırmanın yanı sıra sosyalleşmelerine de yardımcı olur.

Organize sporların, kalori harcamayı iyileştirdiği, teknolojik aletlerden uzakta geçirilen zamanı arttırdığı ve bireyler için hareketsiz, sağlıklı yaşam tarzı döngüsünü kırmaya yardımcı olduğu belirtilmektedir (49). Günümüz insanların yaşadığı en büyük problemlerden biri olan obezite, küçük yaşlarda kazanılan hareket yetersizliği ve beslenme düzeniyle alakalıdır. Spor hareketi teşvik ederek çocukluk çağı obezitesini azaltmaya yardımcı olur. Kazanılan bu sportif beceriler yetişkinlikte de devam eder. Spor, hareketi teşvik etmenin yanı sıra öğrenme, uygulama ve kaba motor becerilerin geliştirilmesi için önemlidir (49). Bir motor becerinin genç yaşta başarılı bir şekilde edinilmesi, yetişkinlikte o aktiviteye katılma olasılığını artırır (50). Spor, büyüme sürecinde sosyal becerileri geliştirme alanlarında da büyük bir etkiye sahiptir. Spor yoluyla öğrenilen veya geliştirilen sosyal beceriler arasında iletişim, kurallara uyma yeteneği, adil oyun, takım çalışması, bağımsızlık, başkalarına saygı ve liderlik yer alır.

Fiziksel aktivite ve sporun kadınların hayatlarında oynadığı önemli roller vardır. Fiziksel olarak aktif kadınların sağlık ve esenlik açısından yaşadıkları avantajlar

bulunmaktadır. Genç kadınlarda egzersizi teşvik etmek çok önemlidir, çünkü kadınların çoğu önerilen günlük fiziksel aktivite düzeyini gerçekleştirmemektedir (51). Fiziksel olarak aktif genç kadınlarda meme kanseri, osteoporoz, kalp hastalığı ve obezite gelişme riskinin azalması gibi yönlerden fiziksel aktivitenin kadın sağlığına fazladan yararları bulunmaktadır. Ayrıca, fiziksel aktivite ve spora katılım arttıkça ergenlik çağındaki gebelik, korunmasız cinsel ilişki, sigara, uyuşturucu kullanımı ve intihar oranları azalmaktadır (51,52). Spor yapan kadınların depresyona girme olasılığı daha düşüktür, daha yüksek akademik hedefler, gelişmiş özgüven ve vücut imajı gösterme olasılığı daha yüksektir (51,53). Spor yapan genç kadın ve erkeklerde intihar düşünceleri ve eğilimlerinde azalma olduğu gösterilmiştir (51–53). Takım sporlarına katılan gençlerin daha mutlu, özsaygıları yüksek, daha az endişeli ve bu gençlerde intihar davranışı riski daha düşük bulunmuştur (54).

Spora katılan her yaşta sporcu için doğal olarak yaralanma riski vardır. Büyüme hızının arttığı ve büyüme plaklarının kapandığı ergenlik döneminde, genç sporcular çeşitli travmatik ve aşırı kullanıma bağlı yaralanmalara karşı savunmasızdır (55). Gençlerin spora katılımının artmasıyla birlikte, sporla ilgili yaralanmalarda artış gözlemlenmiştir. Çocukların kemikleri bağ ve tendonlarından daha zayıftır, bu nedenle kemik ve büyüme plakası boyunca kırık riski yüksektir (56). Çocuklar genellikle yetişkinlerden daha dayanıklı ve daha hızlı iyileşse de (beyin sarsıntısı durumu hariç), aşırı kullanım yaralanmalarını önlemek için aktivite, spor ve rehabilitasyon sırasında uygun egzersiz biçimlerini belirlerken olgunlaşmamış iskeletin özel olarak dikkate alınması gerekir. Özellikle yaralanma sonrası spora dönüşte uygun rehabilitasyon programlarının uygulanması gerekir.

2.3.1. Çocuklarda Spor ve Antropometrik Etkileri

Antropometri, insan vücudunun fiziksel özelliklerinin ölçülmesine, test edilmesine ve uzuvlarının boyutları arasındaki ilişkinin incelenmesine fırsat sağlayan bir antropoloji yöntemidir (57). Antropometrinin görevi, insan vücudunun morfolojik özelliklerini mümkün olduğunca nicel olarak ayırt etmektir. Bir bireyin fiziksel büyümesi, vücut büyüklüğü, bileşimi ve fiziksel dış hatlardaki değişiklikleriyle ölçülür. Bu varyasyonlar, farklı motor aktivitelerin gerçekleştirilmesine yardımcı olur veya engeller oluşturur. Antropometrik parametrelerin ve motor becerilerin değerlendirilmesi çocukların gelişim süreci hakkında daha doğru bilgi sağlayacaktır (58). Antropometrik ölçümler, fiziksel ve fizyolojik performansın belirlenmesinde önemlidir. Antropometrik

parametrelerin ve motor becerilerin eş zamanlı değerlendirilmesi, çocukların gelişim süreci hakkında daha doğru bilgi sağlayacaktır.

Spor yapmanın fiziksel ve zihinsel sağlık üzerindeki faydaları yaygın olarak kabul edilmektedir (59). Spora katılım sadece vücut ağırlığı ve vücut kompozisyonu gibi antropometrik ölçümleri olumlu etkilemekle kalmaz, aynı zamanda sağlığın en önemli belirteçlerinden biri olarak kabul edilebilecek fiziksel uygunluk açısından çocukların sağlığını da iyileştirir (59–61). İnsan vücudunun antropometrik özelliği üzerine yapılan araştırmalar, belirli bir spor dalında oynayan sporcuların genel popülasyondan somatik özellikler açısından farklılık gösterdiğini belirtmektedir (62). Standart okul saatlerine ek olarak bir yıl boyunca haftada iki kere uygulanan ek fiziksel aktivitenin antropometrik değerler ve fiziksel beceriler üzerinde olumlu etkileri olduğu belirtilmektedir (63). Genç yaşta spora katılım, çocuğun motor koordinasyonunun gelişimine olumlu katkıda bulunur, çünkü fiziksel aktiviteye katılım, motor beceri uygulamalarını öğrenmek ve geliştirmek için daha fazla fırsat sağlar (64).

Çocuğun genel fiziksel profili üzerindeki olumlu etkilerine ek olarak, spora katılım aynı zamanda spora özgü özelliklerin gelişimi ile de ilişkilidir. Farklı spor türlerinden ergen sporcular arasında yapılan karşılaştırma, her sporun fiziksel önkoşullar açısından benzersiz olduğunu açıkça ortaya koymaktadır (65). Örneğin, futbolcular, topu oyuna sokma ve şut çekme gibi futbola özgü eylemler için hem üst hem de alt ekstremite kuvvetlerini yüksek düzeyde sergilerken, voleybolda zıplamak için en önemli bileşen boy uzunluğudur (66,67). Bu bilgiler dikkate alındığında farklı spor branşıyla ilgilenen sporcu bireylerin spora özgü bazı antropometrik özelliklerinin spor yapmayan bireylerden farklı olması beklenebilir.

2.3.2. Çocuklarda Spor ve Biyomekanik Etkileri

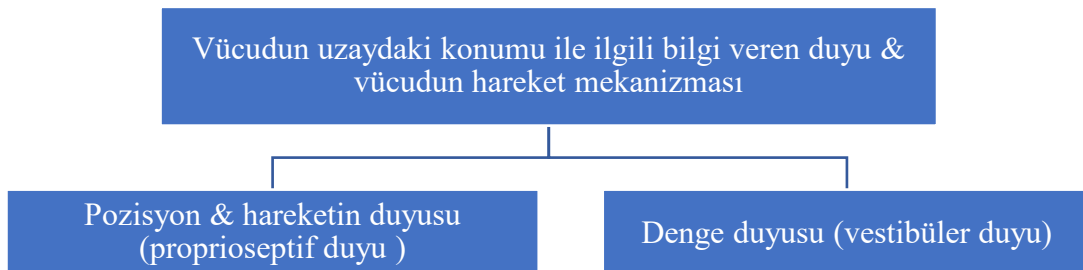
Biyomekanik kavramı “Biyo” ve “Mekanik” kelimelerinin karışımıdır. Biyomekanik terimi Yunanca’dan alınmıştır. Biyo kelimesi canlıları, mekanik kelimesi ise fizik alanını ve vücudun hareketini takip eden güçleri ifade eder. Biyoloji, fizyoloji, mühendislik, fizik tedavi, ilaç, malzeme bilimi, ortopedi, kardiyoloji gibi çeşitli alanların bir parçası olarak kullanılmaktadır (68). Biyomekanik analiz teknikleri, insan hareketi sırasında çeşitli dokuların maruz kaldığı kuvvetleri ve deformasyonları ölçmeyi amaçlar (69). Bu tekniklerde yer alan fiziksel ilkeleri anlamak, yaralanma mekanizmalarına katkıda bulunabilecek faktörleri belirlemek için yararlıdır. Kısaca biyomekanik, biyolojik organizmaların sistem ve yapısının dış kuvvetlere ve

uyaranlara nasıl tepki verdiğinin incelenmesi bilimidir. Kas-iskelet biyomekaniği, kinezyoloji ve spor biyomekaniği gibi birçok alt alanı içeren geniş bir alandır.

Spor biyomekaniği, biyomekaniğin bir alt alanıdır, yaralanma riskini en aza indirmek ve spor performansını iyileştirmek için spor hareketlerinin ayrıntılı bir analizini içerir (70). Spor aktiviteleri sırasında insan hareketinin tanımlanması, detaylı analizi ve değerlendirilmesi anlamına gelir (71). Bu, kuvvetlerin nasıl etkileşime girdiğinin ve bu kuvvetlerin vücut üzerinde ve vücut içinde sahip olduğu etkilerin analizini içerir. Temel olarak, biyomekaniği anlamak ve uygulamak, sporda doğru yaklaşımların temelidir. Dolayısıyla insan vücudunun doğal olarak nasıl hareket ettiğini inceleyerek kemikler, eklemler, kaslar ve bağlar üzerindeki stresi ve baskıyı incelemek gerekir. Biyomekaniğin anlaşılması, atletik performansın artması, yaralanmaların azalması ve genel refahın artmasıyla sonuçlanır. Yapılan araştırmalarda sporun bireyler üzerinde Q açısını azaltıcı etkisi olduğu düşünülmektedir (72,73). Yaşları 8-18 aralığında bulunan, futbol oynayan ve oynamayan erkeklerin, genu varum ve valgum derecesinin incelendiği bir çalışmada, futbol oynayanların futbol oynamayanlara göre daha fazla genu varum derecesine sahip olduğu bulunmuştur (74). Elit bisikletçilerle spor yapmayan kişilerin torakal değerlendirmelerini içeren başka bir çalışmada, sporcuların, spor yapmayan gruba göre daha fazla torasik kifoza sahip olduğu belirtilmiştir (75). Bu bulgular sporun biyomekanik etkileri olduğunu düşündürmektedir.

2.3.3. Çocuklarda Spor ve Proprioseptif Duyu Üzerine Etkileri

Duyularımızdan aldığımız tüm bilgileri bütünleştirerek veya birleştirerek, çevremizdeki dünyayı anlamlandırabiliriz, başarılı bir şekilde hareket edebilir ve etkileşime girebiliriz. Proprioepsiyon, vücudumuzdaki duyu alıcıları ile sinir sistemimiz arasındaki sürekli bir geri bildirim döngüsüdür (76). Kinestezi olarak da adlandırılan proprioepsiyon, vücudun konumunu, hareketlerini ve eylemlerini algılama yeteneğidir.



Şekil 2.2. Proprioseptörler (76)

Dengenin sürdürülmesi, görsel, vestibüler ve somatosensöriyel bilgilere dayalı olarak kas aktivitesinin ve eklem pozisyonunun sürekli olarak ayarlanmasını gerektirir (77). Eklem pozisyonunun oryantasyonu, hareketinin doğru tespiti, kontrollü ve etkili bir postüral denge; yalnızca vücut dengesi, düşme veya yaralanma riskini azaltmakla kalmaz, aynı zamanda çeşitli atletik disiplinlerde motor performansın optimizasyonuna da katkıda bulunur (78,79). Proprioepsiyonun spor performansını iyileştirmede ve yaralanmaları önlemede önemli bir rol oynadığına dair kanıtlar vardır (80). Optimize edilmiş denge ve proprioepsiyon, futbol veya basketbol gibi küçük alanlarda sürekli fiziksel temas ve yüksek yoğunluklu karmaşık hareketlerin olduğu sporlarda, yaralanma riskini azaltmak için özellikle yararlıdır (81,82). Araştırmalar, egzersize bağlı yorgunluğun eklem pozisyon hissini doğruluğunu keskin bir şekilde azalttığını (83,84) ancak ısınma egzersizi veya yorgunluğa neden olmayan ve spesifik olmayan bir egzersiz seansının eklem pozisyonu hissini artırdığını göstermiştir (85–87). Ders dışı spor aktivitelerinin proprioseptif duyuyu değiştirebileceği ve okul çağındaki çocuklarda proprioseptif keskinliği ve stabiliteyi iyileştirebileceği belirtilmiştir (88). Proprioseptif veya spesifik olmayan egzersizin tek bir seansının, genç sporcuların proprioepsiyonunu ve dengesini geliştirdiği bulunmuştur (89).

Duyusal algı; görsel, işitsel, dokunsal, proprioseptif girdiler dahil olmak üzere farklı modalitelerden kaynaklanan duyusal sinyallerin saptanmasını ve tanınmasını içerir; bilişsel ve motor kontrolün temel taşı olarak kabul edilebilir. Proprioepsiyon, vücudumuzun uzaysal konumu ile ilgili doğru sinyaller sağlar, böylece görmediğimiz zaman bile uzuvlarımızın hareketlerinin yanı sıra konumlarının da farkında oluruz (90,91).

Proprioseptif bilgi, özellikle lokomotor sistem ve deri olmak üzere vücutta bulunan proprioseptör nöronlardan kaynaklanır (92). Proprioseptif sistem, kas içciklerinden, eklem reseptörlerinden ve kutanöz reseptörlerden vücut dokusunun gerilmesini ve sıkışmasını işaret eden girdiler alır ve vücut pozisyonu hakkında gerçek zamanlı bilgi sağlar (93). Yine de proprioepsiyonun bilinçli bildirim, yalnızca beyin tarafından, özellikle arka parietal korteks, somatosensori korteks, ek motor alanı ve premotor korteks tarafından yapılan işleme dayanır (93,94). Bu nedenle, spor uygulamalarının bilinçli proprioseptif performansı nasıl etkilediğini incelemek, spor aktivitelerinin beynimizdeki proprioseptif duyusal bilgileri nasıl etkilediğini anlamamıza yol açacaktır.

2.3.4. Çocuklarda Spor ve Postüral Etkileri

Vücudun herhangi bir andaki görelî konumu olan postür, vücudun farklı eklemlerinin konumlarının bir bileşimidir (73). Diğer bir deyişle postür vücudun her kısmının, kendisine bitişik segmente ve bütün vücuda oranla en uygun pozisyonda yerleştirilmesidir. Postür, statik ve dinamik postür olmak üzere ikiye ayrılır (95):

Statik postür: Kasların, eklemleri stabilize etmeleri için statik olarak kasılmalarını ve yer çekimine karşı koymalarını gerektiren postüre denir.

Dinamik postür: Herhangi bir harekete temel teşkil etmek için gereklidir. Yapılan hareketin sonucu olarak, devamlı değişen çevre şartlarına göre, uyum sağlamayı gerektiren aktif bir postürdür.

İyi postür, fizyolojik ve biyomekanik yönden minimum çaba ile vücutta maksimum yeterliliği sağlayan duruştur. Kötü postür, kişi için yetersiz bir postürdür. Amaca tam olarak hizmet etmez, ayrıca kasların gereksiz miktarda kasılmasına neden olur. İster hareket yapmak ister bir hareketi devam ettirmek için olsun, gerekenden fazla kasılma olması hem hareketin hem de postürün yetersizliğine ve gereksiz enerji harcanmasına neden olur. Bu nedenle postürü iyi anlamak ve postüre etki eden faktörleri bilmek gerekmektedir. Postüre etki eden faktörler, kalıtım, cinsiyet, beslenme, sosyoekonomik durum, meslek ve uğraşlar, psikolojik durum, hijyen, uyku, egzersiz yapma, emosyonel durum, yorgunluk, kırıklar, yumuşak doku bozuklukları, eklemlerin normal yerleşim açılarında bozukluklar olarak sıralanabilir (95). Bir eklem konumu, diğer eklemlerin konumu üzerinde bir etkiye sahiptir. Dolayısıyla postürün herhangi bir noktasındaki bozukluk diğer bölgeleride etkileyebilmektedir. Postürü etkileyen önemli faktörlerden ikisi fiziksel aktivite ve spordur. Sporun bireyler üzerinde, fizyolojik, zihinsel, psikolojik, biyomotorik özellikleri iyileştirici etkileri vardır. İyi bir postürün sportif performansı arttırdığı, düzenli yapılan sporunda postürü düzenlemeye yardımcı olduğu söylenebilir (96). Koşmadan, zıplamadan, fırlatmadan veya herhangi bir motor hareketten önce, her sporcu dengesini sağlamalıdır ve sadece düşmeyi engellemek için değil, aynı zamanda harekete başlamak için statik durumda veya dinamik durumda postür verimli bir şekilde ayarlanmalıdır (97).

Sporun postüral kontrolü arttırdığı söylenebilir. Spor yapan ve spor yapmayan çocuklarda postüral denge analizi üzerine yapılan bir çalışmada, spor yapan grup aktif, spor yapmayan grup sedanter olarak nitelendirilmiştir. Spor yapan grup, antrenman yapmayan gruba kıyasla daha iyi postüral dengeye sahip bulunmuştur (98). Dansçıların

genellikle dansçı olmayanlara göre daha iyi postüral kontrole sahip oldukları ve duruş için görsel bilgilere daha az bağımlı oldukları belirtilmiştir (99). En başarılı sporcuların (yarışma düzeyine göre) en iyi duruş becerilerine sahip olduğu gözlemlenebilir, ancak en iyi duruş becerilerine sahip olanların her zaman en başarılı sporcular olduğu söylenemez (100). Bilindiği kadarıyla postüral becerilerdeki gelişmenin motor becerileri artıracağına dair bir kanıt yoktur. Buna karşılık, spor uygulamaları, belirli hareketlerin uygulanması nedeniyle belirli yeni motor becerilerin kazanılmasıyla indüklenen belirli postüral düzenlemelere yol açar (101). Bu, öğrenilen her yeni tekniğin yeni postüral adaptasyon/beceriler ile ilişkili olduğu fikrini desteklemektedir.

Postürün genel olarak proprioseptif girdi sağladığı düşünülmesine de postür genişliğindeki değişiklikler kişinin vücut algısını ve eklem pozisyonlarını değiştirdiğinden, bu tür değişiklikler proprioseptif bilgide değişiklik olarak görülebilir (102–104). Postür ve spor arasındaki ilişkide dikkat edilmeyen nokta potansiyel olarak altta yatan değişikliklere sebep olan genel gelişim mekanizmalarının dikkate alınmamasıdır. Gelişimsel etki, vücuttaki uzuvların büyüklüğü gibi temel antropometrik faktörleri içerir. Çocuklarla yapılan bir çalışmada, postüral kontrolün vücut kütlesi, katılımcı boyu ve bacak uzunluğu açısından antropometrik parametrelerden tahmin edilebileceği bulunmuştur (105). Bu tür bulgular göz önüne alındığında, çocuklar arasında postüral farklılıkları saptarken gelişimsel özelliklerinde dikkate alınması gerekir. Yaklaşık 6 ila 8 yaşları arasındaki çocuklar, hızla değişen vücut boyutlarına ve algısal-motor sisteminin olgunlaşmasına uyum sağlamak için postüral kontrollerini yeniden ayarlamaları gereken kritik bir döneme girerler (106).

2.4. İşitme Engeli ve Spor

Spor, her yaşta çocuk için bir takım fiziksel, sosyal ve zihinsel faydalar sağlar. İster sahada ister kendi çevrelerinde, atletizmde veya kursta olsun, spor yapan çocuklar, yaşamları boyunca olumlu alışkanlıklara yol açan çeşitli faydalar elde eder. Spor, sağlıklı ve yüksek kalitede bir yaşam için vazgeçilmez bir uğraştır ve tüm insanlar için önemlidir (107). Ancak engelli bir birey için daha farklı bir öneme sahiptir. Çünkü spor, yaşamlarında halihazırda pek çok engelle karşılaşan ve bu engellerin yarattığı stresle birlikte yaşayan engelli bireyler için yeni bir pencere açabilmektedir (108). İşitme engeli bulunan çocuklar için spora katılım, fiziksel, psikolojik ve sosyal faydalar sağladığı için önemlidir. Ayrıca, fiziksel aktivite veya sporda başarı elde eden işitme

engelli bir çocuğun fiziksel olarak aktif bir yaşam tarzını benimseme olasılığı daha yüksek olabilir (109).

Engelli çocukların fiziksel uygunluk düzeylerinin benzer yaştaki sağlıklı çocuklara göre daha düşük olduğu belirtilmektedir (110). İşitme bozukluğunun, normal işiten çocuklarla karşılaştırıldığında, psikomotor gelişimde bazı eksikliklere ve motor beceri performansında, denge ve koordinasyonda gecikmelere neden olduğu ileri sürülmüştür (14,31,33). İşitme kaybı olan çocuklar için spor yapmanın avantajları, işiten akranlarının yaşadıklarına benzerdir. Spora katılım işitme engelli bireylerin motorik performanslarını artırır. Sporda aktif olan işitme engelli çocukların fiziksel uygunluk parametreleri sporda aktif olmayanlara göre daha iyi bulunmuştur (111). Spor yapan işitme engellilerle işitme engelli olmayanların vücut yağ yüzdesi (VYY), pençe kuvveti, esneklik, anaerobik güç ve sürat değerlerine bakılan bir çalışmada, işitme engelli sporcuların, işitme engelli sedanterlerden daha iyi veya işitme engeli olmayan gruba daha yakın sonuçlar verdiği görülmektedir (112). Bu sonuç, düzenli spor yapmanın işitme engelli olmanın olumsuz etkilerini azaltabileceğini göstermektedir. Bu nedenle işitme engelli çocukların spora yönlendirilmesi onların daha sağlıklı fiziksel ve sosyal koşullarda yaşamalarına katkı sağlar. Sağlıklı sporcularda denge ve propriosepsiyon önemliken, işitme engelli sporcularda vestibüler sistemin etkisinden dolayı daha fazla önem kazanmaktadır. Ders dışı spor aktivitelerinin proprioseptif duyuyu değiştirebileceği ve okul çağındaki çocuklarda proprioseptif keskinliği ve stabilizeyi iyileştirebileceği belirtilmiştir (88).

İşitme engeline sahip olma, genellikle bireylerin içine kapanık yaşamalarına ve nihayetinde toplumdan izole olmalarına neden olur. Spora katılım, işitme engelli bireylerin hayatlarının geri kalanında sosyal bireyler olmalarına yardımcı olur (113). Spor, kendini izole etmiş, dış çevreden sakınan veya farklı hissedebilen işitme kaybı olan çocuklar için birçok açıdan faydalıdır. İşitme engellilerde ve diğer engelli gruplarında spor, var olan toplumsal eşitsizlikleri ortadan kaldırmayı amaçlamaktadır. İşitme engelli bireyler, duyuusal eksiklikleri nedeniyle diğer bireylerle aynı düzeyde sosyal ve kültürel olanaklara sahip değildir. Spor, engelli çocuklarda iş birliği yapma becerisinin gelişmesine yardımcı olur, paylaşma duygusunu geliştirir ve engelli çocukların normal gelişim basamakları ile bir araya gelmesine yardımcı olur (114). Bir takımın parçası olmak, takım arkadaşları ve rakiplerle etkileşim içinde olmak, sosyal durumlarda rahat olmak ve akranlarını işitme kaybı konusunda eğitmek, sporun işitme güçlüğü çeken çocuklar için olumlu yanlarıdır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Araştırma Gruplarının Oluşturulması ve Örneklem

Araştırmanın evrenini işitme engeli olan ve işitme engeli olmayan sporcu çocuklar oluşturdu. Araştırmanın örneklemini, Malatya Akşemsettin İşitme Engelliler Ortaokulu ve Malatya Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü bünyesinde spor yapmakta olan, araştırmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden 8-18 yaş arası işitme engelli ve işitme engeli olmayan çocuk sporcular oluşturmaktadır. Çalışma kriterlerini karşılayan ve en az 1 yıldır spor yapmakta olan 17 işitme engeli olan sporcu çocuk ve 20 işitme engeli olmayan sporcu çocuk çalışmaya dahil edildi. Araştırma metodolojik türde yapıldı.

Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri:

- 8-18 yaş arasında olmak,
- İşitme engelli veya normal işiten sporcu olmak,
- En az 6 aydır düzenli olarak herhangi bir spor branşı ile uğraşıyor olmak.

Araştırmadan Dışlanma Kriterleri:

- İşitme engeline ek bir engeli bulunmak,
- Son 1 yıl içerisinde cerrahi veya 3. derece spor yaralanması geçirmiş olmak,
- Haftada 3 günden az, yılda 8 aydan az spor yapıyor olmak.

Araştırmadan Çıkarılma Kriterleri:

- Kendi isteğiyle çalışmadan ayrılmak,
- Çalışma sırasında uygulanacak testleri tamamlayamamak.

3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman

Araştırma, Malatya Akşemsettin İşitme Engelliler Ortaokulu spor salonu ve işitme engeli olmayan sporcu çocukların spor yapmakta olduğu merkezlerde toplandı. Veriler 01.04.2022-01.04.2023 tarih aralığı gözetilerek toplandı. Örneklem büyüklüğünün belirlenmesi için güç analizi yapıldı.

3.3. Güç Analizi

Güç analizi: Örneklem büyüklüğü G-Power 3.1.7 paket programı (Heinrich-Heine-Universität, Dusseldorf, Germany) üzerinde tip I hata 0.05; tip II hata 0.2 alınarak hesaplandı. Testin gücü 0.8 olarak belirlendi. Çalışmaya dahil edilmesi gereken gönüllü sayısının her bir grup için minimum 8 olması gerektiği belirlenmiştir (115).

3.4. Etik Kurul İzni

Çalışma helsinki deklarasyonu prensiplerine uygun olarak yürütüldü. Çalışmaya dahil olan çocukların veli/vasileri çalışma hakkında detaylı olarak bilgilendirilip yazılı onayları alındı. Bu araştırmanın yapılabilmesi için İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 29.03.2022 tarihli ve 2022/3292 sayılı kararı ile Etik Kurul onayı alındı (EK-1). Çocukların ailelerinden kendi istekleri ile çalışmaya katıldıklarını belirten Veli Onam Form'u ile yazılı onam alındı (EK-2). Çocukların ailelerine yapılacak uygulamalar hakkında gerekli bilgileri sağlayan Veli Bilgilendirme Formu dağıtıldı (EK-3). Çalışmanın Millî Eğitim Bakanlığı bünyesinde bulunan Akşemsettin İşitme Engelliler Ortaokulu'nda yapılabilmesi için Millî Eğitim Bakanlığı Malatya İl Müdürlüğü izni alınmıştır (EK-4). Çalışmanın Malatya Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü bünyesinde bulunan kurumlarda yapılabilmesi için Gençlik ve Spor Bakanlığı Eğitim, Araştırma ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü izni alınmıştır (EK-5).

3.5. Veri Toplama Araçları

Katılımcıların demografik ve spora spesifik özelliklerinin değerlendirilmesi için fiziksel formatta hazırlanmış olgu rapor formu kullanıldı. Biyomekanik değerlendirmeler için femoral anteversiyon açısı (FAA), kuadriseps açısı (Q), genu rekuartum açısı değerlerine, postüral özellikleri değerlendirmek için New York Postür Analizi (NYPA) skalasına, antropometrik ölçümler için çevre ölçümleri, çap ölçümleri, bel kalça oranı, deri altı yağ kalınlığı, toplam üst ekstremite (TÜE) ve toplam alt ekstremite (TAE) uzunluk değerlerine, proptiyoseptif duyu değerlendirmesi için açı tekrarlama testi (ATT)' ne başvurulmuştur.

Çalışmamızda, postüral değerlendirmeler, biyomekanik değerlendirmeler ve antropometrik değerlendirmeler yapılırken, yapılan ölçümler vücudun sağ yarısından alındı. Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Araştırma Konseyi Gıda ve Beslenme Grubu Anayasal Antropometri Komitesi ve Fiziksel Yetenek Testleri için Uluslararası Standardizasyon Komitesi, tek taraflı olarak ölçülen değişkenlerin vücudun sağ yarısından alınması gerektiğini belirtmiştir (116). Bununla birlikte, çeşitli patolojik durumlardan ve özellikle serebral palsiden kaynaklanan vücudun iki yarısı arasında belirgin asimetri varsa, tek taraflı ölçümler gerçek vücut kompozisyonunu yansıtmayabileceği belirtilmiştir. Kas eksikliklerinin etkilenen uzuvlardaki

antropometrik ölçüleri değiştirebileceği ve böylece vücut kompozisyonunun gerçekçi olmayan bir şekilde belirlenmesine yol açabileceği bildirilmiştir (117). Örneklem grubumuz işitme engeli olan ve olmayan sporcu çocuklardan oluştuğundan ve vücutlarında belirgin herhangi bir asimetrik durum oluşturacak patoloji bulunmadığından bizim çalışmamızda da tek taraflı ölçümler sporcu çocukların sağ ekstremitelerinden alındı.

Analizlerin yapılacağı ortamlar önceden belirlenerek ölçüm materyalleri yerleştirildi. Katılımcı çocuklara yapılacak testler ile ilgili bilgiler verilip ve testler öncesi alıştırmalar yapılarak uygulanacak testler çocuklara öğretildi ve daha sonra test tekrarları alındı. Ölçümler her bir çocuk için ortalama 20 dakika sürdü.

3.5.1. Olgu Rapor Formu

Katılımcı sporcuların yaş, boy, kilo, ek hastalık, operasyon öyküsü, spora katılım süresi (yıl), spora katılım sıklığı (gün/hafta), katıldığı spor branşı, femoral anteversiyon açısı (FAA), kuadriseps açısı (Q), genu rekuvarum açısı, naviküler düşme testi (ND), çevre ölçümleri, çap ölçümleri, bel kalça oranı, deri altı yağ kalınlığı, TÜE ve TAE uzunluk değerleri hazırlanan olgu rapor formu ile sorgulandı (EK-6).

3.5.2. Antropometrik Ölçümler

Antropometrik ölçümler için; çevre ölçümü, çap ölçümü, uzunluk ölçümü, bel kalça oranı, deri altı yağ kalınlığı değerleri incelendi.

Çevre Ölçümü

Çevre ölçümlerinde baş, boyun, göğüs, bel, abdomen, kalça, uyluk, bacak, ayak bileği, omuz, kol, ön kol, el bileği ölçümleri yapıldı. Çevre ölçümleri için standart katlanabilir, elastik olmayan, 7mm genişliğinde mezura kullanıldı. Mezuranın “0” başlangıç noktası sol elde, diğer tarafı ise sağ elde olacak şekilde ilgili bölgeye sarıldı ve tekrar “0” üzerine denk gelen rakam not edildi. Yapılan ölçümler çocukların ölçüm yapılacak bölgelerinden çıplak olarak ve 3'er kez tekrarlanarak sağ tarafından ölçüldü. Bu 3 değerlerin ortalama değeri referans alındı.

- Baş: Ayakta dururken oksipital çıkıntı ile kaşların üzerindeki en geniş bölgeden ölçüldü.
- Boyun: Ayakta duruş pozisyonunda tiroid kıkırdağın hemen altından ölçüldü.

- Göğüs: Ölçümler çocuk ayakta, ayakları omuz genişliğinde açık ve vücut ağırlığı her iki ayağa eşit şekilde aktarılmış şekilde dururken ve kollar hafif abduksiyondayken aksillanın hemen altından normal solunum fazında yapıldı.
- Bel: Kollar yanda, ayaklar bitişik, abdomen gevşek pozisyondayken subkostal bölge ile krista iliaka arasındaki en dar bölge referans alınarak ölçüldü.
- Abdomen: Bel çevre ölçümü ile aynı pozisyondayken umblikus seviyesinden ölçüldü.
- Kalça: Bel ve Abdomen ölçümlerindekiyle aynı pozisyondayken kalçanın en maksimal çıkıntısından ölçüldü.
- Uyluk: Ayakları açık, vücut ağırlığı ayaklara eşit olarak dağılmış, ayakta duruş pozisyonunda, patellanın 10-15 cm üzerinden, uyluk kasının en şişkin olduğu noktadan ölçüldü.
- Bacak: Uyluk ölçümü ile aynı pozisyondayken medial malleolün 10-15 cm üzerinden, bacak kasının en şişkin olduğu noktadan ölçüldü.
- Ayak Bileği: Uyluk ölçümü ile aynı pozisyondayken, malleollerin üst kısmından, ayak bileğinin en ince noktasından ölçüldü.
- Omuz: Kollar hafif abduksiyonda ayakta durma pozisyondayken akromion üzerinden mezura aksiller bölgeyi içine alarak ölçüldü.
- Kol: Omuz ile aynı pozisyondayken humerusun medial epikondilinin 10-15 cm üzerinden kasın en şişkin noktasından ölçüldü.
- Ön kol: Kol ve omuz ölçümü ile aynı pozisyondayken ulnanın stiloid çıkıntısının 10-15 cm üzerinden kasın en şişkin noktasından ölçüldü.
- El Bileği: Ayakta durma pozisyondayken, radius ve ulnanın stiloid çıkıntılarına tam temas ederek ölçüldü (95).

Uzunluk Ölçümleri

Uzunluk ölçümleri için standart katlanabilir, elastik olmayan, 7mm genişliğinde esnemeyen şerit mezura kullanıldı.

Toplam üst ekstremité: Anatomik pozisyonda, kollar serbest bir şekilde gövdenin yanında dururken akromion ile 3.parmağın uç noktası arasındaki uzaklık ölçüldü.

Toplam alt ekstremité: Ayaktayken spina iliaca anterior superior (SIAS) ile medial malleol arasındaki uzaklık ölçüldü. Pelvik rotasyon, pelvik tilt vb. problem olup

olmadığının tespiti için SİAS-umbilikus arası bilateral uzaklık ölçümü yapıldı. Problem varsa problem olan tarafa yükseklik konularak ölçüm tamamlandı (95).

Çap Ölçümleri

Çap ölçümleri için kaliper kullanıldı. Kaliperin kolları dokuya gerektiği kadar bastırılarak ve ölçülen bölge çıplak olacak şekilde ölçü alındı. Ölçülen bölge 3 kez ölçüldü ve ortalama değer kaydedildi. Omuz, göğüs, bi-iliak genişlik, diz çapı, ayak bileği çapı, dirsek genişliği, el bileği çapı ölçüldü.

- Omuz: Ayakta dik duruş pozisyonunda, kollar serbest iki yandayken, deltoid kasının en şişkin noktaları kaliper uçlarına alınarak ölçüldü.
- Göğüs: Ayakta dik duruş pozisyonunda, kollar hafifçe yana kaldırılmış şekilde dururken kaliperin uçları koltukaltında 6. kaburga kemiği üzerine yerleştirilerek aradaki mesafe ölçüldü.
- Bi-iliak Genişlik: Ayaklar hafifçe açık kollar göğüs üzerinde çaprazlanmış pozisyondayken, posteriyordan ölçüldü. Kaliperin kolları krista iliyakalar üzerine aşağı doğru 45°'lik açı ile yerleştirilerek bulunan değer not edildi.
- Diz Çapı: Çocuk oturur pozisyonda ve bacakları sandalyeden sarkmış pozisyondayken, kaliperin kolları femurun mediyal ve lateral kondillerini içine alacak şekilde anteriyordan ölçüldü.
- Dirsek Genişliği: Ayakta durma pozisyonunda ve dirsek 90° fleksiyon pozisyonundayken, humerusun mediyal ve lateral epikondilleri arasındaki mesafe ölçüldü (95).

Deri Altı Yağ Kalınlığı Ölçümü

Cilt altı yağ dokusunun kalınlığı total vücut yağının sabit bir oranını temsil etmektedir. Ölçümler skinfold kaliper aleti ile yapıldı. Deri kıvrımı başparmak ve işaret parmağıyla tutularak, kaliper parmakların 1 cm uzağına yerleştirildi. 2-4 saniyede ölçümler tamamlandı. Tüm ölçümler aynı kişi tarafından yapıldı. VYY tayin edebilmek amacıyla Jackson-Pollack yöntemi kullanıldı. Bu amaçla ölçümler daha önce belirlenen noktalardan ayakta dururken sağ taraftan alındı. Ölçüm noktaları erkekler için: göğüs (chest), karın bölgesi (abdominal), üst bacak (thight), Kadınlar için: Arka üst kol (triceps), göğüs (chest), karın bölgesi (abdominal) referans alınarak ölçüldü. Jackson-Pollack yöntemine göre hesaplanan değerlerin formülize edilmesi (118);

1. Erkekler için: ST (Skinfoldlar Toplamı) = Göğüs+Karın+Üst bacak yağ ölçümlerinin mm cinsinden toplamı

Vücut yoğunluğu= $1.10938 - (0.0008267 \times ST) + (0.00000016 \times ST^2) - (0.0002574 \times \text{yaş})$

Vücut yağ yüzdesi= $(495 / \text{vücut yoğunluğu}) - 450$

2. Kadınlar için: $ST = \text{Arka üst kol} + \text{Göğüs} + \text{Karın}$

Vücut yoğunluğu= $1.0994921 - (0.0009929 \times ST) + (0.0000023 \times ST^2) - (0.0001392 \times \text{yaş})$

Vücut yağ yüzdesi= $(495 / \text{vücut yoğunluğu}) - 450$, şeklindedir.

3.5.3. Biyomekanik Değerlendirmeler

Biyomekanik ölçümler için FAA, Q açısı, genu rekuartum açısı, ND testi değerlerine gonyometre ve mezura yardımıyla bakıldı. Tüm ölçümler 3 kez alındı ve ölçümlerin ortalaması kaydedildi.

Femoral Anteversiyon Açısı

Hasta prone (yüzüstü) pozisyonda yatarken ölçüm yapıldı. Test edilecek kalçanın kontralateral tarafına geçilip kalçalar ekstansiyonda, test edilecek taraftaki diz 90° fleksiyon pozisyonunda ölçüldü (Craig test). Testör sol eli ile trokanter majorü palpe edip sağ eli kalçayı iç rotasyona getirerek trokanterik çıkıntının en belirgin olduğu anda tibia ile vertikal düzlem arasındaki açıyı gonyometre ile ölçerek FAA belirlendi (119).

Kuadriseps Açısı

Q açısı için sporcu ayakta dururken anterior-superiyor iliyak omurgadan patellar merkeze doğru çizilen bir çizgi ve patella merkezinden tibial tüberoziteye doğru çizilen bir çizgi arasında oluşturulan açı Q açısı olarak ölçüldü (120).

Genu Rekuartum açısı

Genu rekuartum açısı için sporcu ayakta dururken, dizler uzatılmış ve gerilmiş pozisyondayken femur ve tibianın sagittal düzlemdeki eksenleri arasındaki açı ölçüldü (95).

3.5.4. Proprioseptif Duyu Değerlendirmesi

Proprioseptif değerlendirmede, eklem pozisyon duyusunun keskinliğini belirlemek amacıyla ATT kullanıldı. Ölçümler için çocuklar salona alındı. Çocuklara yapılacak testin amacı ve nasıl yapılacağı anlatıldı. Hedef açılar omuz eklemi için; fleksiyon 55°, fleksiyon 90°, abduksiyon 55° ve abduksiyon 90° idi. Katılımcı çocuklara hedef açıyı öğretmek amacıyla gözleri açık bir şekilde hedef açı 3 kez tekrar ettirilerek bu pozisyonu ezberlemesi istendi. Bu omuz eklem hareketi fizyoterapist

tarafından gonyometre ile ölçüldü. Çocuklar hedef açığı öğrenirken dirsek ve el bileği hareketlerinin ortaya çıkmaması ve bu eklemlerini hareket ettirmemeleri gerektiği konusunda bilgilendirildi. Sonra başlangıç pozisyonuna dönüldü ve teste alınan kişinin gözleri, görsel uyarılardan arındırılmak için kapatıldı. Aynı hareketi 3 kez tekrarlaması istendi, gonyometre ile omuz ekleminin geldiği açığa bakıldı ve ölçülen değerlerin ortalaması kaydedildi (121).

3.5.5. New York Postür Analizi Skalası

New York Postür Analizi Skalası, anatomik pozisyonadaki bir birey için çeşitli vücut segmentleri diziliminin uygun olup olmadığını değerlendiren nicel bir ölçektir. NYPA skalası vücudun on üç ayrı bölümde incelendiği bir forma sahiptir ve postür değerlendirmesi bu bölümlerdeki görsellerden faydalanılarak puanlandı (EK-7). Bu amaçla çocuğa lateral, posteriyor ve anteriyor açılardan bakılarak ilgili vücut segmentlerinin postüral hataları NYPA formuna kaydedildi. Vücudun baş, boyun, omuz, sırt, bel, kalça ve ayak bileği dahil 13 ayrı kısmında meydana gelebilecek postür değişiklikleri gözlemlendi. Gözlem sonucuna göre kişi düzgün postüre sahipse beş, postürü orta derecede bozulmuş ise üç, ciddi bir bozulma varsa bir puan verilir. Test sonucunda alınan toplam puan 13-65 arasında değişiklik göstermektedir. Toplam puan ≥ 45 ise “çok iyi”, 40-44 ise “iyi”, 30-39 ise “orta”, 20-29 ise “zayıf” ve ≤ 19 ise “kötü” olarak belirlenmiştir (122).

3.5.6. Naviküler Düşme Testi

Naviküler Düşme, çocuk ayakta ve ayağına ağırlık aktarmadığı bir pozisyondayken navikulanın en çıkıntılı noktası işaretlendi ve navikula-yer mesafesi ölçülü kağıtla işaretlendi, daha sonra çocuk ayağına tam ağırlık verirken tekrar navikula-yer mesafesi tayin edildi. Aradaki fark “mm” cinsinden belirlendi. 6-8mm naviküler düşme normal aralıkta kabul edilirken 5mm’den daha az olan düşüş artmış süpinasyona, 10mm’den daha fazla olan navikula düşüşü anormal pronasyon artışına işaretler (123).

3.6. İstatistiksel Analiz

Araştırmaya alınan verilerin analizleri SPSS (Statistical Program in Social Sciences) 25 programı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya alınan verilerin normal dağılıma uyup uymadığı Shapiro Wilk Testi ile kontrol edilmiştir (124). Karşılaştırma testleri için anlamlılık düzeyi (p) 0.05 olarak alınmıştır.

Değişkenlerde normal dağılım sağlanmadığı için ($p>0.05$) analize parametrik olmayan test yöntemleri ile devam edilmiştir. İki gruplu veri karşılaştırmalarında Mann Whitney U Testi kullanılmıştır. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında ise çapraz tablolar oluşturularak ki-kare analizi yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde sayı yüzde, ortalama, standart sapma, medyan değerleri tanımlayıcı istatistikler olarak kullanılmıştır.



4. BULGULAR

4.1. Tanımlayıcı Verilerinin İncelenmesi

Çalışmamız 12 (%60) işitme engeli olmayan kadın sporcu ile 8 (%40) işitme engeli olmayan erkek sporcu ve 9 (%52.9) işitme engeli olan kadın sporcu ile 8 (%47.10) işitme engeli olan erkek sporcudan oluşmaktadır. Çalışmaya alınan katılımcılarda cinsiyet, yaş, vücut kitle indeksi (VKİ), VYY, spor branşlarına göre işitme engelli olan ve olmayan sporcu çocuklar arasında değişkenlere ait değerler aşağıdaki tabloda sayı, yüzde, ortalama ve standart sapma (Ort \pm ss) olarak verilmiştir (Tablo 4.1).

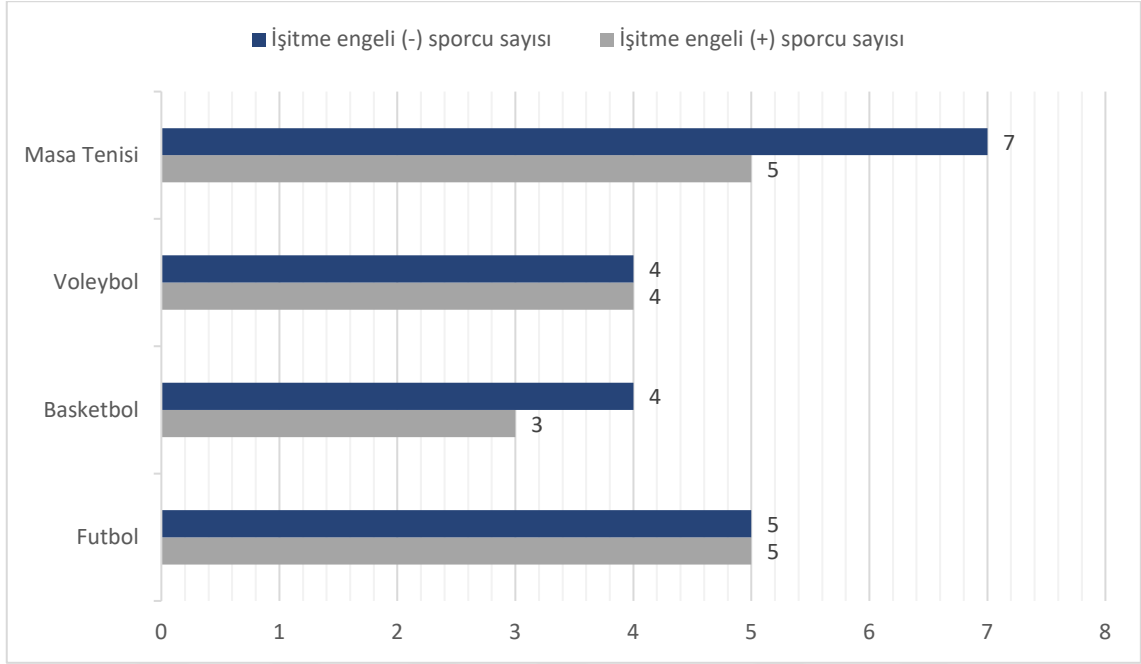
Tablo 4.1. Katılımcılara ait tanımlayıcı veriler

Değişken	Grup	Değer	İşitme engeli (-)	İşitme engeli (+)	Toplam	χ^2 Değeri	p
Cinsiyet	Kadın	n %	12 60.0%	9 52.9%	21 56.8%		0.071
	Erkek	n %	8 40.0%	8 47.1%	16 43.2%		0.666
Spor Branşı	Futbol	n %	5 25.0%	5 29.4%	10 27.0%		
	Basketbol	n %	4 20.0%	3 17.6%	7 18.9%		0.080
Masa Tenisi	Voleybol	n %	4 20.0%	4 23.5%	8 21.6%		0.972
	Masa Tenisi	n %	7 35.0%	5 29.4%	12 32.4%		
Yaş	Ort \pm ss		12.05 \pm 1.99	11.94 \pm 1.43	12.00 \pm 1.73		0.814
	M (Min - Max)		12(9-15)	12(9-14)	12(9-15)		
VKİ	Ort \pm ss		18.78 \pm 2.14	18.61 \pm 3.77	18.71 \pm 2.95		0.455
	M (Min - Max)		18.73(15.63-24.24)	18.26(14.41-28.55)	18.65(14.41-28.55)		
VYY	Ort \pm ss		9.05 \pm 3.91	11.85 \pm 4.05	10.34 \pm 4.17		0.051
	M (Min - Max)		9.52(2.6-14.34)	12.82(5.92-18.65)	10.88(2.60-18.65)		
Değişkenler Grupları			İşitme engeli (-)	İşitme engeli (+)	Toplam	Mann Whitney Testi Değeri	p

n; sayı, %; yüzde, Ort; Ortalama, ss; standart sapma, M; Medyan, VKİ; Vücut kitle indeksi, VYY; Vücut yağ yüzdesi

Çalışmaya alınan katılımcılarda cinsiyet, yaş, VKİ, spor branşlarına göre işitme engelli olan ve olmayan çocuklar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$). Katılımcıların cinsiyet, yaş, VKİ, spor branşlarına göre dağılımları homojendir.

Katılımcıların spor branşına göre dağılımı şekil 4.1.'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Branşlara göre dağılım

4.2. Çevre Ölçümlerine Göre Gruplar Arası Karşılaştırılma Sonuçları

Grupların baş, boyun, göğüs, bel, abdomen, kalça, uyluk, bacak, ayak bileği, omuz, kol, önkol ve el bileği çevresi ölçümlerinin işitme engeli olan ve işitme engeli olmayan grupta ortalama değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 4.2). Baş, boyun, göğüs, bel, abdomen, kalça, uyluk, bacak, ayak bileği, omuz, kol, önkol ve el bileği çevresi ölçümlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (Tablo 4.2), ($p>0.05$).

Tablo 4.2. Çevre Ölçümlerine Göre Gruplar Arası Karşılaştırmalar

Değişkenler	Gruplar	Ort ± ss	M (Min - Max)	Test	p Değeri
Baş Çevre	işitme engeli (-)	53.85 ± 2.89	55(44-58)	136.500	0.300
	işitme engeli (+)	53.59 ± 1.94	54(50-57)		
Boyun Çevre	işitme engeli (-)	30.13 ± 2	30(27-33)	163.500	0.840
	işitme engeli (+)	30.47 ± 2.48	31(27-37)		
Göğüs Çevre	işitme engeli (-)	76.85 ± 9.62	76(63-94)	162.000	0.810
	işitme engeli (+)	75.94 ± 8.53	75(63-93)		
Bel Çevre	işitme engeli (-)	69.7 ± 6.61	67.5(60-86)	149.000	0.520
	işitme engeli (+)	69.18 ± 8.88	67(59-94)		
Abdomen Çevre	işitme engeli (-)	73.55 ± 7.38	71.5(62-93)	130.500	0.230
	işitme engeli (+)	71.29 ± 9.06	69(61-95)		
Kalça Çevre	işitme engeli (-)	85.9 ± 9.66	84(74-111)	116.500	0.100
	işitme engeli (+)	81.71 ± 10.98	79(68-111)		
Uyluk Çevre	işitme engeli (-)	42.1 ± 6.68	41(32-55)	139.000	0.340
	işitme engeli (+)	40.53 ± 6.95	39(32-55)		
Bacak Çevre	işitme engeli (-)	30.35 ± 2.52	30(25-37)	124.000	0.160
	işitme engeli (+)	29.12 ± 3.33	29(24-36)		
Ayak Bileği Çevre	işitme engeli (-)	23.35 ± 2.01	23(20-29)	165.000	0.880
	işitme engeli (+)	22.88 ± 4.79	23(14-35)		
Omuz Çevre	işitme engeli (-)	93.35 ± 7	92(82-111)	122.000	0.140
	işitme engeli (+)	86.94 ± 15.79	91(31-103)		
Kol Çevre	işitme engeli (-)	23 ± 2.47	23(18-29)	164.000	0.850
	işitme engeli (+)	23.47 ± 3.08	23(20-32)		
Önkol Çevre	işitme engeli (-)	19.13 ± 1.92	18.5(16-23)	124.500	0.160
	işitme engeli (+)	20.41 ± 2.6	20(17-25)		
El bileği Çevre	işitme engeli (-)	14.59 ± 2.6	15(5.8-20)	145.500	0.440
	işitme engeli (+)	15.65 ± 2.57	15(12-22)		

Ort; ortalama, ss; standart sapma, M; Medyan, Min; alınan en düşük puan, max; alınan en yüksek puan, test değeri; Mann Whitney Test Değeri, p değeri; istatistiksel anlamlılık, *p<0.05; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

4.3. Çap Ölçümlerine Göre Gruplar Arası Karşılaştırma Sonuçları

Omuz, bi-iliak, diz, dirsek ve göğüs çaplarının ölçüm sonuçlarının grup ortalamaları aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 4.3). Omuz çapı ölçüm sonuçları

işitme engeli olan grupta ortalama 37.94 ± 2.93 cm bulunurken işitme engeli olmayan grupta ortalama 38.55 ± 3.95 cm bulunmuştur. Biliak çap ölçümleri işitme engeli olan grupta ortalama 30.06 ± 3.19 cm bulunurken işitme engeli olmayan grupta ortalama 31.85 ± 4.25 cm bulunmuştur. Diz çapı işitme engeli olan grupta ortalama 9.35 ± 1.13 cm bulunurken işitme engeli olmayan grupta ortalama 9.61 ± 1.04 cm bulunmuştur. Dirsek çapı işitme engeli olan grupta ortalama 7.06 ± 0.85 cm bulunurken işitme engeli olmayan grupta ortalama 6.86 ± 1.08 cm bulunmuştur. Göğüs çapı işitme engeli olan grupta ortalama 30.41 ± 10.34 cm bulunurken işitme engeli olmayan grupta ortalama 28.05 ± 3.76 cm bulunmuştur. Yapılan tüm çap ölçümlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (Tablo 4.3), ($p>0.05$).

Tablo 4.3. Çap Ölçümlerine Göre Gruplar Arası Karşılaştırmalar

Değişkenler	Gruplar	Ort \pm ss	M (Min - Max)	Test	p Değeri
Omuz Çap	işitme engeli (-)	38.55 ± 3.95	39(32-46)	149.000	0.520
	işitme engeli (+)	37.94 ± 2.93	37(32-44)		
Bi-iliak Çap	işitme engeli (-)	31.85 ± 4.25	32(25-42)	126.500	0.180
	işitme engeli (+)	30.06 ± 3.19	30(26-38)		
Diz Çap	işitme engeli (-)	9.61 ± 1.04	9.55(7-11.5)	137.500	0.320
	işitme engeli (+)	9.35 ± 1.13	9(7.5-11)		
Dirsek Çap	işitme engeli (-)	6.86 ± 1.08	6.75(5.5-10)	142.500	0.390
	işitme engeli (+)	7.06 ± 0.85	7(6-9)		
Göğüs Çap	işitme engeli (-)	28.05 ± 3.76	28(23-36)	158.500	0.720
	işitme engeli (+)	30.41 ± 10.34	27(24-69)		

Ort; ortalama, ss; standart sapma, M; Medyan, Min; alınan en düşük puan, max; alınan en yüksek puan, test değeri; Mann Whitney Test Değeri, p değeri; istatistiksel anlamlılık, * $p<0.05$; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

4.4. Uzunluk Ölçümlerine Göre Gruplar Arası Karşılaştırma Sonuçları

TÜE ve TAE ölçümleri aşağıdaki tabloda incelenmiştir (Tablo 4.4).

Toplam üst ekstremitte ölçümleri işitme engeli olmayan grupta ortalama 68.15 ± 6.09 cm olarak bulunurken işitme engeli olan grupta ise ortalama 63.88 ± 5.46 cm bulunmuştur. TÜE ölçümünde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). TAE ölçümleri işitme engeli olmayan grupta ortalama 95.15 ± 9.89 cm olarak bulunurken işitme engeli olan grupta ortalama 85.06 ± 7.44 cm olarak

bulunmuştur. TAE ölçümlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (Tablo 4.4), ($p<0.05$).

Tablo 4.4. Uzunluk Ölçümlerine Göre Gruplar Arası Karşılaştırmalar

Değişkenler	Gruplar	Ort \pm ss	M (Min - Max)	Test	p Değeri
TÜE	işitme engeli (-)	68.15 \pm 6.09	69(57-81)	101.000	0.040*
	işitme engeli (+)	63.88 \pm 5.46	65(53-72)		
TAE	işitme engeli (-)	95.15 \pm 9.89	97.5(78-115)	73.500	0.001*
	işitme engeli (+)	85.06 \pm 7.44	86(71-100)		

Ort; ortalama, ss; standart sapma, TAE; Toplam Alt Ekstremitte, TÜE; Toplam Üst Ekstremitte, M; Medyan, Min; alınan en düşük puan, max; alınan en yüksek puan, test değeri; Mann Whitney Test Değeri, p değeri; istatistiksel anlamlılık, * $p<0.05$; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

4.5. Biyomekanik Değerlendirme Sonuçları

Katılımcıların biyomekanik değerlendirmesini sağlamak amacıyla yapılan FAA, Q açısı ve Genu Rekuartum açısı değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 4.5).

Femoral anteversiyon açısı değerleri işitme engeli olmayan grupta ortalama $11.85^\circ \pm 2.43^\circ$ bulunurken işitme engeli olan grupta ortalama $12.53^\circ \pm 1.87^\circ$ bulunmuştur. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmemektedir ($p<0.05$). Kuadriseps açı değerleri işitme engeli olmayan grupta ortalama $9.05^\circ \pm 2.87^\circ$ bulunurken işitme engeli olan grupta ortalama $9.82^\circ \pm 3.38^\circ$ bulunmuştur. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmemektedir ($p<0.05$). Genu rekuartum açı değerleri işitme engeli olmayan grupta ortalama $3.38^\circ \pm 2.18^\circ$ bulunurken işitme engeli olan grupta ortalama $4.82^\circ \pm 2.38^\circ$ bulunmuştur. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmemektedir ($p<0.05$). Gruplar arasında biyomekanik değerlendirmeler açısından anlamlı farklılık bulunmamıştır (Tablo 4.5), ($p<0.05$).

Tablo 4.5. Biyomekanik Ölçümlere Göre Gruplar Arası Karşılaştırmalar

Değişkenler	Gruplar	Ort ± ss	M (Min - Max)	Test	p Değeri
FAA	işitme engeli (-)	11.85 ± 2.43	12(8-16)	142.000	0.390
	işitme engeli (+)	12.53 ± 1.87	13(10-16)		
Kuadriseps Açısı	işitme engeli (-)	9.05 ± 2.87	9(5-16)	136.500	0.300
	işitme engeli (+)	9.82 ± 3.38	10(6-20)		
Genu Rekuartum Açısı	işitme engeli (-)	3.38 ± 2.18	3(1-6)	110.500	0.070
	işitme engeli (+)	4.82 ± 2.38	4(2-7)		

Ort; ortalama, ss; standart sapma, FAA; Femoral Anteversiyon Açısı, M; Medyan, Min; alınan en düşük puan, max; alınan en yüksek puan, test değeri; Mann Whitney Test Değeri, p değeri; istatistiksel anlamlılık, *p<0.05; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

4.6. Proprioseptif Duyu Değerlendirmesi Ölçüm Sonuçları

Katılımcıların proprioseptif duyu değerlendirme sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 4.6). Sağ koldan elde edilen ATT sonuçlarına göre belirtilen açılardaki sapma miktarlarının istatistiksel hesaplamaları tabloda bulunmaktadır. Omuz fleksiyon açısının 90° üzerinden sapma değerleri işitme engeli olmayan grupta $1.6 \pm 1.27^\circ$, işitme engeli olan grupta $4.41 \pm 3.26^\circ$, p değeri 0.001 olarak hesaplanmıştır. Omuz fleksiyonu 90° ölçümünde gruplar arasında işitme engeli olmayan grubun lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (Tablo 4.6), (p<0.05).

Omuz fleksiyon açısının 55° üzerinden sapma değerleri işitme engeli olmayan grupta $2.1 \pm 2.4^\circ$, işitme engeli olan grupta $3.18 \pm 2.77^\circ$, p değeri 0.080 olarak hesaplanmıştır. Omuz abduksiyon açısının 55° üzerinden sapma değerleri işitme engeli olmayan grupta $2.55 \pm 2.21^\circ$, işitme engeli olan grupta $3.76 \pm 3.51^\circ$, p değeri 0.140, olarak hesaplanmıştır. Omuz abduksiyon açısının 90° üzerinden sapma değerleri işitme engeli olmayan grupta $2.65 \pm 2.54^\circ$, işitme engeli olan grupta $3 \pm 1.62^\circ$, p değeri 0.24, olarak hesaplanmıştır. Omuz fleksiyon 55°, abduksiyon 55° ve 90° ölçümlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (Tablo 4.6), (p>0.05).

Tablo 4.6. Proprioepsiyon Ölçümlerine Göre Gruplar Arası Karşılaştırmalar

Değişkenler	Gruplar	Ort ± ss	M (Min - Max)	Test	p Değeri
Fleksiyon90	işitme engeli (-)	1.6 ± 1.27	1.5(0-5)	71.000	0.001*
	işitme engeli (+)	4.41 ± 3.26	3(1-10)		
Fleksiyon55	işitme engeli (-)	2.1 ± 2.4	2(0-10)	113.500	0.080
	işitme engeli (+)	3.18 ± 2.77	2(0-10)		
Abduksiyon 90	işitme engeli (-)	2.65 ± 2.54	2(0-10)	132.000	0.240
	işitme engeli (+)	3 ± 1.62	3(1-7)		
Abduksiyon 55	işitme engeli (-)	2.55 ± 2.21	2(0-10)	123.000	0.140
	işitme engeli (+)	3.76 ± 3.51	3(0-16)		

Ort; ortalama, ss; standart sapma, M; Medyan, Min; alınan en düşük puan, max; alınan en yüksek puan, test değeri; Mann Whitney Test Değeri, p değeri; istatistiksel anlamlılık, *p<0.05; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

4.7. Naviküler Düşme Testi ve New York Postur Analizi Skalası Karşılaştırma Sonuçları

Naviküler Düşme Testi ve New York Postur Analizi Skoru değerleri karşılaştırması aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 4.7). ND testi değeri işitme engeli olan grupta ortalama 5.47 ± 2.29 mm olarak bulunurken işitme engeli olmayan grupta ortalama 6.65 ± 2.52 mm olarak bulunmuştur. NYPA Skoru işitme engeli olan grupta ortalama 60.94 ± 4.22 olarak bulunurken, işitme engeli olmayan grupta ortalama 62.25 ± 3.19 olarak bulunmuştur. ND değerlerinde ve NYPA değerlerinde gruplar (işitme engelli olan ve olmayan çocuklar) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (Tablo 4.7), ($p>0.05$).

Tablo 4.7. Naviküler Düşme Testi ve NYPA Skoru Değerlerinde Gruplar Arası Karşılaştırmalar

Değişkenler	Gruplar	Ort ± ss	M (Min - Max)	Test	p Değeri
ND testi değeri	işitme engeli (-)	6.65 ± 2.52	6(3-10)	126.500	0.180
	işitme engeli (+)	5.47 ± 2.29	5(2-10)		
NYPA Skoru	işitme engeli (-)	62.25 ± 3.19	63(54-65)	140.000	0.350
	işitme engeli (+)	60.94 ± 4.22	63(51-65)		

Ort; ortalama, ss; standart sapma, ND; Naviküler Düşme, NYPA; New York Postur Analizi, M; Medyan, Min; alınan en düşük puan, max; alınan en yüksek puan, test değeri; Mann Whitney Test Değeri, p değeri; istatistiksel anlamlılık, *p<0.05; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

5. TARTIŞMA

Çalışmamızın amacı yaşları 8-18 aralığında değişen, işitme engeli olan 17 sporcu çocuğun ve işitme engeli olmayan 20 sporcu çocuğun antropometrik, biyomekanik, proprioseptif ve postüral özelliklerini karşılaştırmaktır.

Çalışmaya katılan sporcuların antropometrik ölçümlerinde, işitme engeli olmayan grubun TAE ve TÛE uzunlukları işitme engelli gruba göre daha fazladır. Toplam alt ve üst ekstremitte ölçümlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. VYY, VKİ, çevre ve çap ölçümlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır. Bizim çalışmamızda antropometrik ölçümler açısından işitme engeli olan ve olmayan grup arasında anlamlı farklılık yalnızca toplam alt ve üst ekstremitte ölçümlerinde bulunmuştur.

Szulc ve ark. tarafından yapılan, işitme engeli olan ve işitme engeli olmayan kadın futbolcuların biyomekanik analizinin yapıldığı çalışmada, 20 işitme engelli ve 20 normal işiten kadın futbolcunun vücut kompozisyonu, alt ekstremitte kuvveti ve sıçrama yükseklikleri karşılaştırılmıştır (125). Antropometrik açıdan göğüs çevresi, bel çevresi, kalça çevresi, uyluk çevresi, bacak çevresi, bel-kalça oranı ölçümleri yapılmış, antropometrik ölçümlerin sonuçları, bel ve baldır çevresi dışında, normal işiten ve işitme engelli futbolcular arasında vücut yapısı ve vücut kompozisyonu açısından hiçbir fark olmadığını göstermiştir. Bel çevresi işitme engeli olan grupta ortalama 77.3 ± 6 cm, işitme engeli olmayan grupta ortalama 71.2 ± 5 cm olarak bulunurken, baldır çevresi işitme engeli olan grupta ortalama 26.3 ± 2.1 cm, işitme engeli olmayan grupta ortalama 35.9 ± 2.8 cm olarak bulunmuştur. Yapılan başka bir çalışmada, görme ve işitme engelli çocukların sağlıklı çocuklara göre baş boyun diziliminin karşılaştırılması ve bunun antropometrik ölçümlere etkisi incelenmiştir (126). 6-12 yaş aralığında 30 görme engelli, 30 işitme engelli ve son olarak 30 sağlıklı çocuk çalışmaya alınmış, öne doğru baş duruşu ve tortikolis duruşlarını kontrol etmek için boynun ön-arka ve mediolateral incelemesi gerçekleştirilmiş, antropometrik parametreler (baş, boyun ve göğüs çevresi, boyun, omuz ve göğüs genişliği, boyun uzunluğu, tragustan sternal çentiğe olan mesafe ve oturma yüksekliği) ölçülmüştür. Bulunan sonuçlara göre görme engelli grupta öne doğru baş açısının işitme kaybı olan gruba ve sağlıklı gruba göre daha az olduğu, işitme kaybı olan grupta lateral fleksiyon açısının sağlıklı gruba göre daha fazla olduğu, baş çevresi, boyun uzunluğu, sternal çentik-tragus mesafesi ve oturma yüksekliği ile başın

öne doğru duruşu arasında da pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Diğer antropometrik parametreler ile baş pozisyonu ve tortikolis arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir. Bu çalışmanın sonuçları, görme ve işitme bozukluklarının çocukların baş ve boyun dizilimini etkileyebileceğini ve bu dizilimin bazı antropometrik parametrelerle anlamlı bir ilişkisi olduğunu göstermektedir. İşitme engelli öğrencilerde antropometrik ve fizyolojik değişkenlerin analiz edildiği başka bir çalışmada, çalışmaya Hindistanın 8 eyaletinden 10'ar toplamda 80 adet, yaşları 15-18 aralığında olan çocuk dahil edilmiş, katılımcıların dört adet antropometrik (yaş, boy, kilo ve göğüs çevre ölçümü) ve üç adet fizyolojik (nabız, sistolik ve diyastolik kan basıncı) değerleri ölçülmüş, sonuçta, işitme engelli öğrenciler arasında yaş ve boy açısından anlamlı bir fark bulunurken, ağırlık, göğüs çevresi ölçümü, nabız, sistolik ve diastolik kan basıncı açısından öğrenciler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (127). Sharipboevna tarafından yapılan ve 8-9 yaş arası 50 işitme kaybı olan çocuğun kraniofasial bölgesinin antropometrik ölçümlerinin analizinin yapıldığı, baş çevresi, alın çevresi, kafa tabanı genişliği, elmacık kemiği çapı, çene çapı, burun yüksekliği ve genişliği, interorbital genişlik, ağız genişliği, göğüs çevresi, vücut uzunluğu, vücut ağırlığı gibi parametrelerin sağlıklı işiten çocukların parametreleriyle kıyaslandığı çalışmada, işitme kaybindan muzdarip çocuklarda baş ve maksillofasial bölgenin antropometrik parametrelerinde gecikme olduğu bulunmuştur (128). Kaplan tarafından yapılan, yaşları 7-13 yaş arası değişen 53 kadın ve 61 erkekten oluşan çalışma grubunda, 16 haftalık yüzme egzersizinin antropometrik ölçümler ve somatotip üzerine etkisinin incelendiği çalışmada, boy, vücut kütlesi; göğüs, bel ve kalça çevresi gibi çevre ölçümleri, yağ oranı, bel-kalça oranı gibi parametrelere bakılmıştır (129). Araştırmanın bulguları, yüzme egzersizlerinin vücut kütlelerinin azalmasında ve kas kütlelerinin artmasında etkisinin olduğunu, ön testteki somatotip değerlerinin son testte değiştiği bulunmuştur. Her iki grupta da 16 haftalık egzersiz sonrası göğüs, üst kol ve baldır çevresinin genişlediği, bel ve kalça çevresi, VKİ değeri ve yağ oranının düştüğü belirlenmiştir.

İncelenen literatürden çıkarılan sonuçlara göre işitme engeli, bireylerin normal gelişiminde bazı antropometrik özelliklerini olumsuz etkilemekte ve buda bireylerin sağlıklı işiten bireylere göre gelişimsel gecikmeler yaşamasına sebep olabilmektedir. Sporun kişiler üzerinde antropometrik özellikleri olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. İki grup arasında yapılan antropometrik değerlendirmelerde TAE ve TÜE değerlerinde farklı sonuçlar ortaya çıkarken diğer ölçüm sonuçlarında gruplar arasında benzer özellikler ortaya çıktığı görüldü. Bu sonuçlar, gruplardaki cinsiyet

dağılımından veya yapılan spor branşlarının farklı olmasından kaynaklanmış olabilir. Çalışmamızda sporcu çocuklar değerlendirilirken bu veriler cinsiyete özgü veya yapılan spor branşına özgü olarak değerlendirilmedi. Dolayısıyla antropometrik verilerin sonuçları yorumlanırken veriler arasında ortaya çıkan sonuçların cinsiyet kaynaklı veya spor branşı kaynaklı olup olmadığı yorumlanamadı.

Çalışmaya katılan sporcu çocukların biyomekanik değerlendirmelerini karşılaştırmak amacıyla FAA, Q açısı ve genu rekuvertum açısı değerleri incelenmiştir. İşitme engelli sporcuların biyomekanik parametre düzeylerini araştıran araştırma sayısının sınırlı olduğu göz önüne alındığında, bu sporcuların biyomekanik değerleri yorumlanırken vücuttaki fizyolojik uyumun değerlendirilmesinin doğru bir yöntem olacağı varsayılmaktadır. Vücuttaki fizyolojik uyum açısından düşünüldüğünde kemiklerin ve eklemlerin birbirleri arasında oluşturdukları açısal değerler arasındaki farklar fizyolojik uyumun bileşenlerini oluşturmaktadır.

Femoral anteversiyon açısı değerleri işitme engeli olmayan grupta ortalama $11.85 \pm 2.43^\circ$ bulunurken işitme engeli olan grupta ortalama $12.53 \pm 1.87^\circ$ bulunmuştur. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmemektedir. Kuadriseps açı değerleri işitme engeli olmayan grupta ortalama $9.05 \pm 2.87^\circ$ bulunurken işitme engeli olan grupta ortalama $9.82 \pm 3.38^\circ$ bulunmuştur. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmemektedir. Genu Rekuvertum açı değerleri işitme engeli olmayan grupta ortalama $3.38 \pm 2.18^\circ$ bulunurken işitme engeli olan grupta ortalama $4.82 \pm 2.38^\circ$ bulunmuştur. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmemektedir.

Literatür incelendiğinde Q açısı birçok hastalığın teşhisinde, normal ve patolojik diz eklemlerinin karşılaştırılmasında ve uygulanan tedaviler sonrası iyileşmelerin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Bu açı, diz ekleminin mekanizmasını ve dizin yapısal faktörleri ile spor yaralanmaları arasındaki ilişkilerin tanımlanmasını vurgulamaktadır (130). Q açısının çok sayıda fiziksel faktörden ve duruş bozukluklarından etkilendiği bildirilmektedir (131). Çalışmamız işitme engeli olan sporcu bireyleri kapsadığından ve bu grupta postüral bozukluklar olduğu bilindiğinden Q açısının değerlendirilmesi gerektiği düşünüldü. Q açılarındaki değişimin fiziksel aktivitenin hızına ve yoğunluğuna göre farklılık gösterdiği ve daha yoğun antrenman programı uygulayan sporcuların daha düşük sonuçlar verdiği bildirilmiş ve sonuçların femur uzunluğu ve pelvik uzunluk gibi biyomekanik faktörlerle ilişkili olduğu belirtilmiştir (132). Abdelaziem ve ark. ayakta ve sırtüstü pozisyonda ölçümler yapmışlar ve ayakta duruş pozisyonunun alt ekstremitel fonksiyonel pozisyonunu daha

iyi yansıttığı için Q açısı ölçümlerinin ayakta durma pozisyonunda ölçülmesi gerektiğini bildirmişlerdir (133). Araştırmamızda benzer şekilde Q açısı ölçümleri ayakta duruş pozisyonunda ölçülmüştür. Şener ve Durmaz tarafından yapılan, spor yapan ve yapmayan bireylerin Q açısı değerlerini incelemeyi amaçlayan çalışmada, 240 kadın ve 600 erkek deneğin Q açıları hem sırtüstü hem de ayakta gonyometre ile ölçülmüştür (134). Bu çalışmada sırtüstü pozisyonda Q açısı kadınların büyük çoğunluğunda 12-20° aralığındayken, erkeklerde 9-17° aralığında bulunmuştur. Ayakta Q açısında kadınların büyük çoğunluğu 12-23° aralığında iken erkeklerde bu değerler 9-20° aralığında bulunmuştur. Spor yapan grubun spor yapmayan grup ile karşılaştırılmasında ayakta duruş pozisyonunda spor yapan erkeklerin ortalaması 14.02°, spor yapmayan erkeklerin ortalaması 14.06° bulunurken, spor yapan kadınların ortalaması 16.9°, spor yapmayan kadınların ortalaması 17.02° bulunmuştur. Esmacili ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada Q açısının 15 dereceden büyük olması yüksek Q açısı, Q açısının 15 dereceden küçük olması ise düşük Q açısı olarak tanımlanmıştır (135). Q açısı için normal ortalama değerler, 18 ila 35 yaş arasındaki sağlıklı deneklerde 13.5°'dir (136). Düzenli antrenman ve spor sırasında dinamik olarak kullanılan kuadriseps kasının kuvveti arttıkça Q açısının azalabileceği ve dolayısıyla yüksek Q açısından kaynaklanabilecek yaralanma risklerinin azaltılabileceği düşünülmektedir (132).

Fiziksel aktiviteler gerçekleştirilirken önemli bir yaralanma riski vardır. Alt ekstremitenin anormal biyomekaniği, yaralanmaya neden olan bir faktör olarak gösterilmiştir. FAA'daki farklılıklarla ilişkili değişen hareketin, kas-iskelet sağlığı için önemli sonuçları olduğu düşünülmektedir. Artmış FAA ile görülen daha kısa kalça ekstansiyon moment kolu ve kalça fleksiyonu için daha uzun moment kolu, serebral palsili bireylerdeki yürüyüş modeliyle tutarlıdır ve daha kısa abduktör ve adduktör kaldıraç kollarının yürüyüş sırasında pelvik instabilite oluşturması muhtemeldir (137). FAA, doğumda 30-40° değerlerindeyken, ergenlik döneminde kademeli olarak 10°'den 15°'ye kadar düşer (138). Çalışmamız kapsamında bulunan değerler işitme engeli olmayan grupta ortalama $11.85 \pm 2.43^\circ$ iken işitme engeli olan grupta ortalama $12.53 \pm 1.87^\circ$ 'dir ve bu değerler normal aralıkta kabul edilmektedir. Yalkı ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, adolesan tenisçilerde kalça kas kuvveti ve FAA bilateral olarak karşılaştırılmış ve FAA'nın dominant tarafta $11.94 \pm 1.43^\circ$ olarak bulunduğu, dominant olmayan tarafta ise $11.50 \pm 1.43^\circ$ olmak üzere dominant tarafta daha yüksek olduğu görülmüştür (139). FAA değerlerinin normal sınırlar içinde ($<15^\circ$) olduğu görülmüştür. HipSIT değerinin (kalça abduksiyonda eksternal rotasyon) dominant tarafta daha

yüksek olduğu bulunmuş, kalça eksternal rotasyon ve internal rotasyon kuvvet oranı ise dominant olmayan tarafta daha yüksek bulunmuştur. Yadav ve ark. tarafından yapılan, fiziksel aktivitenin, femur başı büyüme plakasındaki büyümeye bağlı olarak proksimal femoral morfolojik eğilim üzerindeki etkisini araştıran çalışmada, fiziksel aktivitenin, sağlıklı çocuklarda normal gelişim basamaklarında beklenen morfolojik değişiklikleri tetiklediğini göstermektedir (140). 6 yaşındaki sağlıklı bir çocuğun manyetik rezonans görüntülerine dayanan konuya özel bir femur modeli geliştirilmiş ve kalça temas kuvvetinin yönleri, sabit büyüklükteki yük örnekleri olarak tanımlanmıştır. Model üzerinde yapılan çalışmada yaklaşık 4 aylık büyümeye karşılık gelen boyun-şaft açısı ve femoral anteversiyonda beklenen değişiklikler hesaplanmıştır. Büyüme sırasında boyun-şaft açısı ve femoral anteversiyon azalmış ve bu durumun normal büyüme sırasında femurun doğal seyrine karşılık geldiği bildirilmiştir. Boyun-şaft açısı ve femoral anteversiyondaki en büyük azalma yaklaşık 0.25° ve 0.15° olarak hesaplanmıştır. Leblebici ve ark. tarafından yapılan ve artan FAA'nın alt ekstremitte fonksiyonu, düşme frekansı ve yorgunluk üzerine etkisinin incelendiği çalışmada, artan FAA açısının çocuklarda alt ekstremitte fonksiyonunu azalttığı ve düşme sıklığını arttırdığı gösterilmiştir (141). Tuncer ve ark. tarafından normal gelişim gösteren 16 çocuk üzerinde yapılan ve artan femoral anteversiyonun çocuklarda postüral stabilite ve denge üzerindeki etkisinin incelendiği başka bir çalışmada, artan FAA'na sahip sağlıklı çocuklarda postüral stabilite ve dengenin bozulduğu görülmüştür (142). FAA doğal olarak intrauterin dönemden yetişkinliğe kadar düşme eğilimindedir. FAA'nın düşmediği ve anormal biçimde yüksek kaldığı durumlarda bireyin yürüyüş paterni, dengesi, postüral kontrolü, alt ekstremitte fonksiyonu gibi özellikleri etkilenmektedir. Literatürden, fiziksel aktivite ve sporun FAA'nı doğal seyrine uygun olarak düşürdüğü anlaşılmaktadır. Çalışmamızda işitme engeline sahip sporcu çocuklarla, işitme engeli olmayan sporcu çocukların FAA incelendi. İncelenen literatürde işitme engeline sahip sporcuların FAA değerlerini ölçen veya işitme engeline sahip bireylerin sağlıklı bireylere göre FAA değerlerini inceleyen bir çalışmaya rastlanmadı. Çalışmamız bu açıdan ilk olma özelliği taşımaktadır. Sonuçlarımız işitme engeli olan ve olmayan grubun FAA değerleri bakımından istatistiksel olarak birbirinden farklı olmadığını göstermektedir.

Genu rekuartum 5° 'den fazla diz ekstansiyonu olarak tanımlanır. Genu recurvatum sergileyen bireyler diz ağrısı yaşayabilir, ekstansiyon yürüyüş paterni gösterebilir ve son diz ekstansiyonunda zayıf proprioseptif kontrole sahip olabilir (143). Dizin hiperekstansiyonu hafif, orta veya şiddetli olabilir. 0° ila 5° genu

recurvatum aralığı normal kabul edilir. Normal değerleri cinsiyete göre bildiren çalışmalar kadınlarda 0.2° ile 5.8° ve erkeklerde -0.3° ile 3.2° arasında ortalama değerlerle geniş bir aralık sağlar (144). Laura ve ark. genu recurvatum açısını 15 dereceden az (fizyolojik, asemptomatik ve simetrik) ve 15 dereceden fazla (patolojik, semptomatik ve asimetrik) olarak sınıflandırdı (145). Çalışmamızda diz eklemi ekstansiyon açısı işitme engeli olmayan grupta $3.38 \pm 2.18^{\circ}$, işitme engeli olan grupta ortalama $4.82 \pm 2.38^{\circ}$, olarak bulunmuştur. Çalışmamızın bulgularına göre işitme engeli olan ve olmayan sporcu çocuklar arasında diz eklemi ekstansiyon açısı değeri bakımından anlamlı farklılık bulunmamıştır. Mohamed ve ark. tarafından yapılan, down sendromlu çocuklarda tüm vücut vibrasyonuna karşı ribaund egzersizlerinin fonksiyonel kapasite, genu recurvatum açısı ve kemik mineral yoğunluğu üzerindeki etkilerini araştıran, yaşları 6 ila 8 arasında değişen down sendromlu 30 çocuk (16 erkek ve 14 kadın) üzerinde yapılan çalışmada 3 aylık bir program neticesinde hem egzersiz grubunda hem de vibrasyon grubunda genu rekuvartum açısında anlamlı bir düşüş görülmüştür (146). Sherief ve Hamed tarafından yapılan, yaşları 7-11 arasında değişen 30 hipotonik serebral palsili çocuk üzerinde yürütülen, ribaund egzersizine karşı kuadriseps kaslarına uygulanan nöromüsküler elektriksel stimülasyonun etkisinin incelenildiği çalışmada, çocukların tedavi öncesi ve sonrası ortalama değerleri karşılaştırılmış ve her iki grubun ölçüm değişkenlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme olduğu ortaya çıkmıştır (147). İki grubun tedavi sonrası değişkenleri karşılaştırıldığında ribaund egzersizleri uygulanan grup lehine anlamlı fark ortaya çıktığı belirtilmektedir. Her iki grubada ek olarak hipotonik serebral palsili bireyler için belirlenen konvansiyonel fizyoterapi programı uygulanmıştır. Literatür incelendiğinde bulunan sonuçlar egzersiz ve sporun genu rekuvartum açısında düşmeye sebep olabileceği anlamına gelmektedir. Çalışma bulgularımız işitme engelli bireylerin biyomekanik parametrelerinin sağlıklı işiten akranlarına göre anlamlı farklılık göstermediği yönündedir.

İşitme engeli olan ve olmayan grupta propriosepsiyon duyu keskinliğini tayin etmek amacıyla ATT uygulanmıştır. Omuz fleksiyonunun 90° üzerinden sapma değerleri işitme engeli olmayan grupta $1.6 \pm 1.27^{\circ}$, işitme engeli olan grupta $4.41 \pm 3.26^{\circ}$ bulunurken, omuz abduksiyon açısının 90° üzerinden sapma değerleri işitme engeli olmayan grupta $2.65 \pm 2.54^{\circ}$, işitme engeli olan grupta $3 \pm 1.62^{\circ}$ olarak hesaplanmıştır. Fleksiyon açısının 55 derece üzerinden sapma değerleri işitme engeli olmayan grupta $2.1 \pm 2.4^{\circ}$, işitme engeli olan grupta $3.18 \pm 2.77^{\circ}$, bulunurken, omuz

abduksiyon açısının 55° üzerinden sapma değerleri işitme engeli olmayan grupta $2.55 \pm 2.21^\circ$, işitme engeli olan grupta $3.76 \pm 3.51^\circ$, olarak hesaplanmıştır. Bu testin sonucuna göre omuz 90° fleksiyon açısındaki sapma miktarı açısından işitme engeli olan ve olmayan sporcu çocuklar arasında anlamlı bir fark bulunurken, Omuzda fleksiyon 55° , abduksiyon 55° ve 90° 'lerdeki açı sapmaları açısından işitme engeli olan ve olmayan sporcu çocuklar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Bu çalışma ile işitme engeli olan sporcu çocukların işitme engeli olmayan sporcu çocuklara göre ATT'de omuz fleksiyonu 90° yönünde, omuz abduksiyonu 90° yönünde olduğundan daha fazla sapma görülmektedir. Omuz fleksiyonu 90° yönünde gruplar arasındaki yaklaşık 3° 'lik bu farklılığın işitme engeli olan bireylere göre işitme engeli olmayan grubun açığı daha iyi belirleyebildiğini ve eklem pozisyon duyusunun daha iyi olduğunu söyleyebiliriz. Fakat abduksiyon parametrelerine baktığımızda 90° de gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadı. Aynı şekilde abduksiyon ölçümlerinde de işitme engeli olmayan grup açığı daha iyi tayin etsede, istatistiksel açıdan bu fark anlamlı değildir. Proksimal eklemler (omuz gibi), distal eklemlerden (parmaklar gibi) daha düşük bir duyuşal eşige sahiptir (148). Amacımızın omuz eklemi propriosepsiyonunu ölçmek olduğu dolayısıyla el bileği ve dirsek hareketlerinin fleksiyon veya abduksiyon hareketini etikleyebileceği düşüncesinden yola çıkarak ölçümler gonyometre aracılığıyla omuzdan yapıldı ve çocuklara bu konuda bilgilendirme yapıldı.

Literatürü incelediğimizde eklem pozisyon duyusunu ölçmek için çeşitli ölçüm yöntemleri geliştirilirken bu yöntemler içinde kullanılan en basit, ucuz ve kullanımı kolay olan testin açı tekrarlama testi olduğu kanısına varıldı. Omuz eklemi propriosepsiyonu için Düzgün ve ark. tarafından yapılan 53 gönüllünün dahil edildiği bir çalışmada sağlıklı bireylerin omuz eklem pozisyon hissi 90° fleksiyon ve 90° abduksiyon pozisyonunda değerlendirilmiş, açı sapmaları ölçülü kağıttaki kayma değerleri olarak kaydedilmiştir. Açı sapmaları fleksiyon pozisyonunda, erkeklerde ortalama 11.8 cm, kadınlarda 9.4 cm iken, abduksiyon pozisyonunda ise erkeklerde 17.4 cm, kadınlarda ise 17.7 cm olarak bulunmuştur. Çalışmanın sonucuna göre abduksiyon hareketi sırasında fleksiyondan daha fazla sapma görülmüştür (149). Balke ve ark. tarafından yapılan 24 omuz instabilitesi olan ve 24 sağlıklı bireyden oluşan başka bir çalışmada omuz fleksiyonu 55° , 90° , 125° değerlerine ve omuz abduksiyonu 55° , 90° , 125° değerlerine ATT ile bakılmıştır (121). Her iki grupta fleksiyon değerleri abduksiyon değerlerinden daha fazla sapmaya sahiptir. Sağlıklı 44 gönüllünün katıldığı başka bir çalışmada dominant ve dominant olmayan kol kullanımına göre omuz eklemi

55°, 90°, 125° değerlerinde eklem pozisyon testine tabi tutulmuş, sonuç olarak dominant olan ve olmayan kol arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (150). Sağlıklı katılımcılar üzerinde yapılan başka bir çalışmada omuz ekleminin daha düşük derecelerde (50 derece abduksiyon ve fleksiyon) daha kötü propriosepsiyona sahip olduğu, yüksek derecelerde (100, 150 derece fleksiyon ve abduksiyon) daha iyi propriosepsiyona sahip olduğu bulunmuştur (121).

Önceki çalışmaların, artan kapsüloligamentöz gerilime atfettiği bir fenomen olan, daha yüksek omuz elevasyon derecelerinde daha yüksek eklem pozisyon duyusu keskinliği tanımlamıştır (151). Çalışmamızda bulduğumuz sonuçlara göre, işitme engeli olmayan grubun omuz fleksiyon 55°deki açı sapması ortalama $2.1 \pm 2.4^\circ$ olarak bulunurken, fleksiyon 90°daki açı sapması ortalama $1.6 \pm 1.27^\circ$ olarak bulunmuştur. Başlangıçta bu değerler diğer çalışmalar ile tutarlı gibi görünse de küçük derecelerdeki bu sapmaların, hareketin derecesinin artışı veya azalışı ile bağdaştırmanın anlamlı olmayacağını düşünmekteyiz. Ayrıca bu fenomen omuz elevasyonundaki artışın, omuz eklemindeki gerilimi arttırdığından ve bunun sebebinde günlük yaşam becerilerinde yüksek derecelerde omuz hareketlerinin kullanılmadığından kaynaklandığını düşündürmektedir. Oysa voleybol ve basketbol gibi sporlarda, kolun baş üstünde kullanımı yaygındır. Balke ve arkadaşlarının bulduğu sonuçlarda, kapsülün geriliminin 125°de daha yüksek olduğu dolayısıyla propriosepsiyonun daha iyi bulunması beklenirken; sonuçlar, 90°de 125°ye göre daha iyi bulunmuştur (152).

Çalışmamızın literatürden farklı yanı literatürdeki çalışmaların daha çok üst ekstremite etkilenimi olan bireyler ile yapılması ve ilgili hareketin tutulumunun ve propriosepsiyon duyusunun bu etkilenimden kaynaklanıp kaynaklanmadığı araştırılırken, bizim çalışmamızdaki amaç işitme engeli olan ve olmayan bireyler arasında propriosepsiyonu karşılaştırmaktır. Bu çalışmaların dışında çalışmamızın literatüre katkısı işitme engeli olan sporcuların işitme engeli olmayan sporculara göre propriosepsiyonunu değerlendirmesidir. İncelenen literatürde işitme engeli olan ve olmayan sporcu çocukların propriosepsiyonunu ATT ile araştırma konusunda çalışmamızın örneğine literatürde rastlanmazken, bunun yanında işitme engelli bireylerin üst ekstremite propriosepsiyonunu değerlendiren herhangi bir çalışmaya rastlanmadı. Çalışmanın amacı literatürdeki bu eksiklikten yola çıkarak işitme engeli olan ve olmayan sporcu bireylerin omuz ekleminde eklem pozisyon duyusunu değerlendirmektir.

Araştırmalar, vestibüler sistemin hipoaktivitesinin, sensörinöral tip işitme kaybı olan çocukların otonörolojik değerlendirmelerinde sık görülen bir bulgu olduğunu göstermiştir (6,8). Vestibüler sistemden gelen duyuşal bilgi yanlışsa veya merkezi sinir sistemi ile entegrasyonunda bir başarısızlık varsa, baş pozisyonunda değişiklikler meydana gelebilir ve bu da baş, boyun ve muhtemelen vücudun pozisyonuna ilişkin duyuşal referansın bozulmasına neden olabilir (153). İleri derece işitme kaybı olan ve tipik gelişim gösteren çocukların postüral stabilitesinin incelendiği bir çalışmada, işitme bozukluğu olan çocukların, aynı yaş ve cinsiyetteki tipik gelişim gösteren çocuklara kıyasla daha düşük statik postüral kontrole sahip olduğu belirtilmektedir (154). Melo ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, çalışmaya katılan 48'i normal işiten ve 48'i sensörinöral işitme kaybı olan, 7 ila 18 yaşları arasındaki 96 öğrencinin, baş pozisyonu analiz edilmiş ve gruplar arasında karşılaştırılmıştır (155). Sonuçlar, normal işiten öğrencilerle karşılaştırıldığında işitme kaybı olan öğrenci grubunda başın pozisyonunda daha fazla değişiklik olduğunu göstermiştir (normal işiten %20.8, işitme kaybı %75). Duruş değişikliğinin türü ile ilgili olarak, başın ileri pozisyonlanması her iki grupta da en yaygın anormallik olarak bulunmuş ve işitme kaybı olan öğrencilerde daha büyük oranda meydana geldiği bulunmuştur (normal işitenler %14.6, işitme kaybından muzdarip %52.1). Yaşları 7-17 aralığında bulunan 88 öğrencinin (44 işitme engelli ve 44 normal işiten öğrenci) omurga duruşunu değerlendiren başka bir çalışmada, işitme engelli öğrenciler, normal işiten öğrencilerle karşılaştırıldığında omurgada önemli ölçüde daha fazla postüral değişiklik bulunmuştur (156). Çalışmamızda işitme engeli olan ve işitme engeli olmayan sporcu çocukların NYPA skorları incelenmiştir. NYPA skoru işitme engeli olmayan grupta ortalama 62.25 ± 3.19 olarak bulunurken, işitme engeli olan grupta ortalama 60.94 ± 4.22 olarak bulunmuştur. NYPA Skoru değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Bulgularımız da her iki grupta da farklı segmentlerde hafif düzeylerde postüral bozukluklar saptansada grup bazında toplam puan, her iki grupta da ≥ 45 olduğu için NYPA skalasına göre "çok iyi" olarak nitelendirilmektedir. Çalışmamız incelenen literatür örnekleriyle kıyaslandığında işitme engelli sporcu çocukların, normal işiten sporcu çocuklardan postüral farklılıklar göstermemesinin sebebi düşünöldüğünde, bu durumun incelenen çocukların düzenli spor yapıyor olmalarından ve sporun postürü düzeltici etkileri bulunmasından kaynaklandığı düşünölmektedir. Kaya tarafından yapılan bir çalışmada, 17 'şer kişiden oluşan, hiç spor yapmamış bireyler ile futbol, voleybol, atletizm, güreş ve taekwondo ile uğraşmış bireyler üzerinde çeşitli sportif

hareketlerin sporcuların postürleri üzerindeki etkilerinin neler olduğu araştırılmıştır (157). Sonuç olarak sportif hareketlerin, karakteristiğine göre postür üzerinde olumlu veya olumsuz etkilerinin olduğu halde, bilinçli olarak yapıldığında postüral kusur ve eğriliklerinin düzeltilmesinde önemli bir etken olduğu tespit edilmiştir. Yapılan başka bir çalışmada, yaşları 10 ila 16 arasında değişen 54 işitme engelli çocuk ve ergenin (24 kadın ve 30 erkek) postüral özellikleri incelenmiş, tüm deneklerin sagittal ve frontal düzlemlerde postüral anormalliklere sahip olduğu bulunmuş, en fazla belirlenen deformitenin kifoz olduğu belirtilmiştir (158). Derlich ve ark. yaptıkları çalışmada, işitme kaybı olan çocukların postüral kontrollerindeki dengesizliklerin daha çok medial-lateral yönde, başın lateralde duruşuyla aynı yönde meydana geldiğini belirtmişlerdir (159). Bu bulgular postürün postüral kontrolü etiklediğini ve işitme engelli bireylerde postüral bozuklukların bir sonucu olarak postüral kontrol yetersizlikleri olduğunu göstermektedir. Bizim çalışmamızda işitme engelli sporcuların işitme engeli olmayan sporculara göre postüral açıdan farklılık sergileyip sergilemediğini göstermek amacıyla her iki grubada üç yönden (lateral, anterior ve posterior) postüral analiz yapıldı ve sonuçlar işitme engelinin sporcu bireyler arasında postüral farklılığa sebep olmadığını göstermektedir.

Alt ekstremitede bir segmentin normal dizilişinden sapması diğer segmentlerin dizilimini de etkiler. Ağırlık taşıma sırasında ayağın bölümlerinin hizalanmasına ayak duruşu denir. Ayak duruşu nötr, pronasyon ve supinasyon'da olmak üzere 3'e ayrılır (160). Artmış veya uzamış pronasyon, alt ekstremitte dizilim bozukluğu paterni olan artmış ND için bir risk faktörüdür. Pronasyon postüründe ayak yere yeterince uyum sağlayamayabilir ve buda kişinin postüral stabilitesini bozabilir. Ayaktaki naviküler düşüşü ölçmek için ND testini kullandık. Çalışmaya katılan sporcu çocukların ND değeri işitme engeli olmayan grupta ortalama 6.65 ± 2.52 mm bulunurken işitme engeli olan grupta ortalama 5.47 ± 2.29 mm bulunmuştur. Gruplar arasında ND değeri açısından istatistiksel açıdan anlamlı sonuç bulunamamıştır. Karartı ve ark. yaptığı, 18 ile 25 yaş arası 64 sağlıklı genç yetişkinin katıldığı, arka ayaktaki pronasyon artışının fiziksel performans üzerine etkisinin incelendiği çalışmada, ayak pronasyonu "ND Testi" ile değerlendirilmiş, bireylerin fiziksel performansları ise "dikey sıçrama testi", "side step testi" ve "mekik koşu testi" ile değerlendirilmiştir (161). ND testi ile side step testi ve mekik koşu testi arasında negatif yönlü orta kuvvette anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bireylerde arka ayaktaki pronasyon şiddeti arttıkça side step testi ve mekik koşu testi performanslarının azaldığı saptanmıştır. ND testi ile dikey sıçrama testi

arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Arka ayak pronasyonunun artması bireylerin sıçrama ve koşu gibi fiziksel performanslarını olumsuz etkilediği belirtilmiştir. Kızılcı ve Erbahçeci tarafından yapılan yaşları 18-45 arasında değişen 50 pes planusu olan erkek ve 50 normal ayak arkına sahip erkek katılımcının bulunduğu, katılımcıların fiziksel uygunluk parametrelerinin değerlendirildiği bir çalışmada, pes planusun erkeklerde fiziksel uygunluğu olumsuz etkilediği ifade edilmiştir (162). Kim ve Kim tarafından yapılan, 5 haftalık kısa ayak egzersizi programı ile özel tabanlık kullanımının karşılaştırıldığı başka bir çalışmada grupların ND değeri incelenmiştir. Kontrol grubu, egzersiz grubu katılımcılarının egzersizi gerçekleştirdiği süre boyunca (5 hafta boyunca, haftada 3 kez, 30 dk.'lık egzersiz seansları) kemer destekli tabanlık giymiştir. Egzersiz grubunda ND'de 3.7 mm, taban grubunda ise 1.7 mm azalma olduğu ve gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu belirtilmektedir (163). Literatürden ulaşılan bu sonuçlar, artmış ND değerinin, artmış pronasyona işaret ettiğini ve artmış pronasyonun kişilerde fiziksel performansı ve fiziksel uygunluğu olumsuz etkilediğini, kısa ayak egzersizlerinin ND'de düşüşe sebep olduğunu işaret etmektedir. Bizim bulgularımız işitme engelli olmanın sporcu çocuklarda, normal işiten akranlarına göre ayak postüründe farklılığa sebep olan bir etken olmadığını göstermektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda, işitme engeli olan çocuk sporcular ile işitme engeli olmayan çocuk sporcuların biyomekanik, postüral, proprioseptif ve antropometrik özellikleri karşılaştırıldı.

Literatürde işitme engelli bireylerin işitme engeli olmayan bireylere göre farklı bulgular gösterdiğine vurgu yapılan, proprioseptif, postüral, antropometrik ve biyomekanik özellikler gibi özelliklerden yola çıkılarak işitme engeli olan ve olmayan çocuk sporcularda bu parametrelerin gruplar arasındaki olası farklılıklarını saptamak amacıyla planlanan bu çalışmanın sonuçlarına göre işitme engeli olan ve olmayan sporcu çocuklarda omuzun 90° fleksiyonu yönünde propriosepsiyonun iki grup arasında anlamlı fark gösterdiği tespit edildi. Yine gruplar arasında alt ve üst ekstremitede uzunluk ölçümlerinde anlamlı farklılık tespit edildi. İncelenen bu parametreler yönünden çalışmamız literatürle tutarlı ve aynı doğrultuda sonuçlar vermiştir. İşitme engeli olan ve olmayan çocuk sporcular karşılaştırıldığında; postür analizi skoruna göre grupların verileri benzerdi, yine gruplar arasında biyomekanik değerlendirme amacıyla yaptığımız ölçüm sonuçlarına göre anlamlı farklılık tespit edilmedi. VKİ değeri ve çap-çevre ölçümlerine baktığımızda her iki grubun da benzer sonuçlara sahip oldukları görüldü. Ulaşılabilen literatür kapsamında biyomekanik değerlendirmeler amacıyla kullandığımız ölçüm parametreleri, propriosepsiyonun işitme engelli grupta değerlendirilmesi veya gruplar arasında ND gibi değerlendirme yöntemleri çalışmamız deseninde incelenen gruplarda daha önce araştırılmamıştı. Çalışmamızın örneklem grubu en az 1 yıldır spor yapan çocuklardan oluştuğu için spora katılımın ölçülen parametreleri etkileme potansiyeli olduğu kanaatindeyiz. İşitme engelli olmanın bazı motorik özellikleri olumsuz etkileyebileceği, ancak düzenli spor yapmanın işitme engelli olmanın olumsuz etkilerini azaltabileceği düşünülmektedir. Mevcut literatürde işitme engelli bireylerin birtakım özellikleri çalışmalara konu olmuş ve değerlendirilmiştir. Ancak diğer sporcu popülasyonlarına oranla işitme engelli sporcular üzerinde hayli kısıtlı literatüre ulaşılmıştır. İşitme engelli sporcu popülasyonu zor ulaşılabilen ve kısıtlı sayıda bulunan bir popülasyon olması sebebiyle kısıtlı çerçevede sonuçlar tartışılabilmiştir. Bu sebeple sporcularda işitme engelinin getirdiği olumsuzlukların sebep olabileceği problemler üzerinde duran çalışmalara açıkça ihtiyaç olduğu görülmektedir. Sporcularda olası yetersizlikler tanınmalı ve işitme engeli olan

çocuklar spora teşvik edilirken muhtemel ortaya çıkabilecek yetersizlikler göz önüne alınarak erken dönemde uygun egzersiz programlarına, destekleyici yaklaşımlar içeren uygulamalara dahil edilmelidir. Bu noktada okul fizyoterapistliği önem kazanmaktadır. Çünkü fizyoterapide egzersiz programları düzenlenirken bireysel farklılıklar göz önüne alınmaktadır. Okullarda çocuklar spora yönlendirilirken bir fizyoterapist tarafından değerlendirilmesi hem olası sakatlanmaların önüne geçilmesine yardımcı olabilir hem de kişiye özgü egzersiz programlarının planlanmasını sağlar.

Sonuçlarımız bağlamında elde ettiğimiz veriler ışığında işitme engeli olan çocuk sporcuların erken spora yönlendirilmesi çocukların antropometrik özelliklerinin gelişmesine katkı sağlamaya, postüral özelliklerinin ve biyomekanik özelliklerinin gelişmesine ve sonuçta sağlıklı işiten akranlarıyla aynı veya benzer yeterlilikler kazanmalarına katkıda bulunabilir. Aynı zamanda spor işitme engelli bireylerde var olan doğru postüral özelliklerin korunmasına, motorik özellikleri gelişirken akranlarına göre gecikmeler yaşamamalarına yardımcı olabilir.

KAYNAKLAR

1. Yagci N, Cavlak U, Aslan UB, Akdag B. Relationship between balance performance and musculoskeletal pain in lower body comparison healthy middle aged and older adults. *Arch Gerontol Geriatr* 2007, 45: 109–19.
2. Tabrizi HB, Abbasi A, Sarvestani HJ. Comparing the static and dynamic balances and their relationship with the anthropometrical characteristics in the athletes of selected sports. *Middle East J Sci Res* 2013, 15: 216–21.
3. Palmieri RM, Ingersoll CD, Cordova ML, Kinzey SJ, Stone MB, Krause BA. The effect of a simulated knee joint effusion on postural control in healthy subjects. *Arch Phys Med Rehabil* 2003, 84: 1076–9.
4. Melo R de S, Lemos A, Macky CF da ST, Raposo MCF, Ferraz KM. Postural control assessment in students with normal hearing and sensorineural hearing loss. *Braz J Otorhinolaryngol* 2015, 81: 431–8.
5. Greenwald BD, Gurley JM. Balance and vestibular function. *NeuroRehabilitation* 2013, 32: 433–5.
6. Rodrigues Lisboa T, Jurkiewicz AL, Zeigelboim BS, Martins-Bassetto J, Klagenberg KF. Achados Vestibulares em Crianças Deficientes Auditivas Vestibular Findings in Children with Hearing Loss, 2005.
7. Riemann BL, Guskiewicz KM. Effects of Mild Head Injury on Postural Stability as Measured Through Clinical Balance Testing. *J Athl Train* 2000, 35: 19.
8. Angeli S. Value of vestibular testing in young children with sensorineural hearing loss. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2003, 129: 478–82.
9. Barela J, Godoi D, Polastri P. Postural control in children: Body oscillation and frequency. *J Sport Exerc Psychol* 2000, 22: 17
10. An MH, Yi CH, Jeon HS, Park SY. Age-related changes of single-limb standing balance in children with and without deafness. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2009, 73:1539–44.

11. Ghanbari S, Jamali AR. Comparison of sensory processing between children with hearing aid and their normal peers in Shiraz City (2019). *Journal of Rehabilitation Sciences & Research* 2021, 8: 31-35.
12. Butterfield SA. Influence of age, sex, hearing loss, and balance on development of running by deaf children. *Percept Mot Skills* 1991, 73: 624–6.
13. *World Health Organization*. International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF), 2001: 220–30.
14. Rajendran V, Roy FG. An overview of motor skill performance and balance in hearing impaired children. *Ital J Pediatr* 2011, 37:33
15. Alberti PW. The anatomy and physiology of the ear and hearing. In: Goelzer BI, Hansen CH, Sehrndt GA (eds). *Occupational exposure to noise: Evaluation, prevention, and control*, 1sted. Geneva, World Health Organization, 2001: 53–62.
16. Chen D, Phillips CD. Imaging the patient with hearing loss. *Appl Radiol* 2015, 40: 20–5.
17. Ades HW, Engström H. Anatomy of the Inner Ear. In: Keidel WD, Neff WD (eds). *Auditory System: Anatomy Physiology (Ear)*. 5thed. Berlin, Springer 1974: 125–58.
18. Zittel L, Pyfer J, Auxter D. *Principles and methods of adapted physical education & recreation*, 12th ed. Burlington, Jones & Bartlett Learning, 2016: 607–30.
19. Brunt D, Broadhead GD. Motor Proficiency Traits of Deaf Children. *Res Q Exerc Sport* 1982, 53: 236–8.
20. World report on hearing. *World Health Organization*, 2021: 9-11.
21. Kushalnagar R. Deafness and Hearing Loss. In: Yesilada, Y, Harper S (eds), *Web Accessibility, Human–Computer Interaction Series*, 2nded. London, Springer 2019: 35–47.
22. Weber PC, Klein AJ. Hearing Loss. *Med Clin North Am* 1999, 83:125–37.
23. Reyhani T, Mohammadpour V, Aemmi SZ, Mazloum S, Nekah SM. Status of perceived social support and quality of life among hearing-impaired adolescents. *Int J Pediatr* 2016, 4: 1381–6.
24. Espeso A, Owens D, Williams G. The diagnosis of hearing loss in children: Common presentations and investigations. *Current Paediatrics* 2006, 16: 484–8.

25. Davidson J, Hyde ML, Alberti PW. Epidemiologic patterns in childhood hearing loss: a review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1989, 17:239–66.
26. Sever JL, Ellenberg JH, Ley AC, Madden DL, Fuccillo DA, Tzan NR. Toxoplasmosis: maternal and pediatric findings in 23,000 pregnancies. *Pediatrics* 1988, 82: 181–92.
27. Razi MS, Das VK. Effects of adverse perinatal events on hearing. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1994, 30: 29–40.
28. Adolph KE, Berger SE. *Handbook of child psychology: Cognition, perception, and language*, 6th ed. Hoboken NJ, John Wiley & Sons Inc, 2006: 161–213.
29. Riemann BL, Guskiewicz KM. Effects of Mild Head Injury on Postural Stability as Measured Through Clinical Balance Testing. *J Athl Train* 2000, 35: 19-25.
30. Nashner LM. Analysis of Stance Posture in Humans. In: Towe AL, Luschei ES (eds). *Motor Coordination*. 5thed. Boston, Springer, 1981: 527–65.
31. Patla AE. Understanding the roles of vision in the control of human locomotion. *Gait Posture* 1997, 5: 54–69.
32. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing* 2006, 35: 7-11
33. Melo RS, Silva PWA, Silva LVC, Toscano CFS. Postural Evaluation of Vertebral Column in Children and Teenagers with Hearing Loss. *Int Arch Otorhinolaryngol* 2011, 15: 195–202.
34. Winter DA. Human balance and posture control during standing and walking. *Gait Posture* 1995, 3: 193–214.
35. Iverson BD, Gossman MR, Shaddeau SA, Turner ME. Balance Performance, Force Production, and Activity Levels in Noninstitutionalized Men 60 to 90 Years of Age. *Phys Ther* 1990, 70: 348–55.
36. Ogard WK. Proprioception in sports medicine and athletic conditioning. *Strength Cond J* 2011, 33: 111–8.

37. Melo RS, Tavares-Netto AR, Delgado A, Wiesiolek CC, Ferraz KM, Belian RB. Does the practice of sports or recreational activities improve the balance and gait of children and adolescents with sensorineural hearing loss? A systematic review. *Gait Posture* 2020, 77: 144–55.
38. Timmons BW, Naylor PJ, Pfeiffer KA. Physical activity for preschool children--how much and how? *Can J Public Health* 2007, 98: 122-34.
39. Kjønniksen L, Torsheim T, Wold B. Tracking of leisure-time physical activity during adolescence and young adulthood: a 10-year longitudinal study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2008, 5: 69.
40. Biddle SJH, Asare M. Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. *Br J Sports Med* 2011, 45 :886–95.
41. Biddle SJH, Gorely T, Stensel DJ. Health-enhancing physical activity and sedentary behaviour in children and adolescents. *J Sports Sci* 2004, 22: 679–701.
42. Haerens L, de Bourdeaudhuij I, Maes L, Cardon G, Deforche B. School-Based Randomized Controlled Trial of a Physical Activity Intervention among Adolescents. *J Adolesc Health* 2007, 40: 258–65.
43. Khan KM, Thompson AM, Blair SN, Sallis JF, Powell KE, Bull FC, Bauman AE. Sport and exercise as contributors to the health of nations. *Lancet* 2012, 380 :59–64.
44. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep* 1985, 100 :126–31.
45. Washington RL, Bernhardt DT, Gomez J, Johnson MD, Martin TJ, Rowland TW, Small E, LeBlanc C, Krein C, Malina R, Young JC, Reed FE, Anderson S, Bolduc S, Bar-Or O, Newland H, Taras HL, Cimino DA, McGrath JW, Murray RD, Yankus WA, Young TL, Fleming M, Glendon M, Harrison-Jones L, Newberry JL, Pattishall E, Vernon M, Wolfe L, Li S. Organized Sports for Children and Preadolescents. *Pediatrics* 2001, 107: 1459–62.
46. Kamm RL. A developmental and psychoeducational approach to reducing conflict and abuse in little league and youth sports. The sport psychiatrist's role. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am* 1998, 7: 891–918.

47. Lepes J, Halasi S, Mandaric S, Tanovic N. Relation Between Body Composition and Motor Abilities of Children up to 7 Years of Age. *Int J Morphol* 2014, 32: 1179–83.
48. Krneta Ž, Casals C, Bala G, Madić D, Pavlović S, Drid P. Can Kinesiological Activities Change “Pure” Motor Development in Preschool Children during One School Year? *Coll Antropol* 2015, 39: 35–40.
49. Purcell L. Sport readiness in children and youth. *Paediatr Child Health* 2005, 10:343–4.
50. Loprinzi PD, Cardinal BJ, Loprinzi KL, Lee H. Benefits and Environmental Determinants of Physical Activity in Children and Adolescents. *Obes Facts* 2012, 5: 597–610.
51. *Women's Sports Foundation*. Her Life Depends on It: Sport, Physical Activity and the Health and Well-Being of American Girls, 2004: 9-40.
52. Pate RR, Trost SG, Levin S, Dowda M. Sports Participation and Health-Related Behaviors Among US Youth. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000, 154: 904-11.
53. Taliaferro LA, Rienzo BA, Miller MD, Pigg RM, Dodd VJ. High School Youth and Suicide Risk: Exploring Protection Afforded Through Physical Activity and Sport Participation. *J Sch Health* 2008, 78: 545–53.
54. Malina R, Cumming S. Current status and issues in youth sports. In: Malina RM, Clarck M (eds). *Youth Sports: Perspectives for a New Century*, 1sted. Monterey, Coaches Choice, 2003: 7–25.
55. Merkel DL, Molony JT. Recognition and management of traumatic sports injuries in the skeletally immature athlete. *Int J Sports Phys Ther* 2012, 7: 691–704.
56. Kraus T, Švehlík M, Singer G, Schalamon J, Zwick E, Linhart W. The epidemiology of knee injuries in children and adolescents. *Arch Orthop Trauma Surg* 2012, 132: 773–9.
57. Raut T, Tripathy S. Relationship of anthropometric measurement with fundamental skills. *Uluslararası Beden Eğitimi Spor ve Teknolojileri Dergisi* 2020, 1: 30–6.

58. Franjko I, Zuvela F, Kuna D, Kezic A. Relations between Some Anthropometric Characteristics and Fundamental Movement Skills in Eight-Year-Old Children. *Croatian Journal of Education* 2013, 15:195–209.
59. Barnett LM, Beurden EV, Morgan PJ, Brooks LO, Beard JR. Childhood Motor Skill Proficiency as a Predictor of Adolescent Physical Activity. *J Adolesc Health* 2009, 44: 252–9.
60. Hands B. Changes in motor skill and fitness measures among children with high and low motor competence: A five-year longitudinal study. *J Sci Med Sport* 2008, 11: 155–62.
61. Fisher A, Reilly JJ, Kelly LA, Montgomery C, Williamson A, Paton JY. Fundamental Movement Skills and Habitual Physical Activity in Young Children. *Med Sci Sports Exerc* 2005, 37:684–8.
62. Gaurav V, Singh M, Singh S. Anthropometric characteristics, somatotyping and body composition of volleyball and basketball players. *Journal of Physical Education and Sports Management* 2010, 1: 28-32.
63. Kriemler S, Zahner L, Schindler C, Meyer U, Hartmann T, Hebestreit H. Effect of school based physical activity programme (KISS) on fitness and adiposity in primary schoolchildren: cluster randomised controlled trial, <https://www.bmj.com/content/340/bmj.c785.long> Son Erişim Tarihi 01.03.2023.
64. Okely AD, Booth MI, Patterson JW. Relationship of physical activity to fundamental movement skills among adolescents. *Med Sci Sports Exerc* 2001, 33 1899–904.
65. Bressel E, Yonker JC, Kras J, Heath EM. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. *J Athl Train* 2007, 42: 42–6.
66. Reilly T, Bangsbo J, Franks A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *J Sports Sci* 2000, 18: 669–83.
67. Duncan MJ, Woodfield L, al-Nakeeb Y. Anthropometric and physiological characteristics of junior elite volleyball players. *Br J Sports Med* 2006, 40: 649–51.
68. Cavanagh PR. Biomechanics: a bridge builder among the sport sciences. *Med Sci Sports Exerc* 1990, 22: 546–57.

69. Hawkins D, Metheny J. Overuse injuries in youth sports: biomechanical considerations. *Med Sci Sports Exerc* 2001, 33: 1701–7.
70. Hall SJ. What Is Biomechanics? In: Hall SJ (eds). *Basic Biomechanics*, 6thed. New York, McGraw-Hill, 2019: 1-28
71. Landry M. Brukner & Khan's Clinical Sports Medicine. *Physiother Can* 2014, 66: 109–10.
72. Şener OA, Durmaz M. Effect of Sport Training and Education on Q Angle in Young Males and Females. *J Educ Train Stud* 2019, 7: 17-21.
73. Yamak B, İmamoğlu O, Çebi M, İslamoğlu İ. Egzersizin Vücut Duruşu Üzerine Etkileri. *Journal of Turkish Studies* 2018, 13: 1377–88.
74. Witvrouw E, Danneels L, Thijs Y, Cambier D, Bellemans J. Does soccer participation lead to genu varum? Knee Surgery, Sports Traumatology, *Arthroscopy* 2009, 17: 422–7.
75. Muyor JM, López-Miñarro PA, Alacid F. A comparison of the thoracic spine in the sagittal plane between elite cyclists and non-athlete subjects. *J Back Musculoskeletal Rehabil* 2011, 24: 129–35.
76. Kaviraja K. Proprioception Impairment and Treatment Approaches in Pediatrics. In: Vega JA, Cobo J (eds). *Proprioception*, 1sted. İntechopen Limited, London, 2021: 77-94
77. Riemann BL, Lephart SM. The Sensorimotor System, Part II: The Role of Proprioception in Motor Control and Functional Joint Stability. *J Athl Train* 2002, 37: 80–4.
78. Brachman A, Kamieniarz A, Michalska J, Pawłowski M, Słomka KJ, Juras G. Balance Training Programs in Athletes – A Systematic Review. *J Hum Kinet* 2017, 58: 45–64.
79. Hrysomallis C. Relationship Between Balance Ability, Training and Sports Injury Risk. *Sports Med* 2007, 37: 547–56.
80. Riva D, Bianchi R, Rocca F, Mamo C. Proprioceptive Training and Injury Prevention in a Professional Men's Basketball Team: A Six-Year Prospective Study. *J Strength Cond Res* 2016, 30: 461–75.

81. Drakos MC, Domb B, Starkey C, Callahan L, Allen AA. Injury in the National Basketball Association. *Sports Health* 2010, 2: 284–90.
82. Andreoli CV, Chiaramonti BC, Biruel E, Pochini A de C, Ejnisman B, Cohen M. Epidemiology of sports injuries in basketball: integrative systematic review, <https://bmjopensem.bmj.com/content/4/1/e000468> Son Erişim Tarihi 06.03.2023.
83. Salgado E, Ribeiro F, Oliveira J. Joint-position sense is altered by football pre-participation warm-up exercise and match induced fatigue. *Knee* 2015, 22: 243–8.
84. Allen TJ, Leung M, Proske U. The effect of fatigue from exercise on human limb position sense. *J Physiol* 2010, 588: 1369–77.
85. Romero-Franco N, Jiménez-Reyes P. Effects of Warm-Up and Fatigue on Knee Joint Position Sense and Jump Performance. *J Mot Behav* 2017, 49: 117–22.
86. Magalhães T, Ribeiro F, Pinheiro A, Oliveira J. Warming-up before sporting activity improves knee position sense. *Phys Ther Sport* 2010, 11: 86–90.
87. Bouët V, Gahéry Y. Muscular exercise improves knee position sense in humans. *Neurosci Lett* 2000, 289: 143–6.
88. Wang C, Gao J, Deng Z, Zhang Y, Zheng C, Liu X. Extracurricular sports activities modify the proprioceptive map in children aged 5–8 years, <https://www.nature.com/articles/s41598-022-13565-8#citeas> Son Erişim Tarihi 06.03.2023.
89. Harry-Leite P, Paquete M, Teixeira J, Santos M, Sousa J, Fraiz-Brea JA. Acute Impact of Proprioceptive Exercise on Proprioception and Balance in Athletes. *Applied Sciences* 2022, 12: 830.
90. van Beers RJ, Sittig AC, Denier van der Gon JJ. The precision of proprioceptive position sense. *Exp Brain Res* 1998, 122: 367–77.
91. Adamovich SV, Berkinblit MB, Fookson O, Poizner H. Pointing in 3D Space to Remembered Targets. I. Kinesthetic Versus Visual Target Presentation. *J Neurophysiol* 1998, 79: 2833–46.
92. Proske U, Gandevia SC. The Proprioceptive Senses: Their Roles in Signaling Body Shape, Body Position and Movement, and Muscle Force. *Physiol Rev* 2012, 92: 1651–97.

93. Chu VWT. Assessing Proprioception in Children: A Review. *J Mot Behav* 2017, 49: 458–66.
94. Graziano MSA, Yap GS, Gross CG. Coding of Visual Space by Premotor Neurons. *Science* 1994, 266: 1054–7.
95. Otman SA, Köse N. *Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri*, 7. baskı. Ankara, Pelikan Kitabevi, 2015: 14-16.
96. Schwesig R, Kluttig A, Leuchte S, Becker S, Schmidt H, Esperer H. Der Einfluss unterschiedlicher Sportarten auf die Haltungsverregulation. *Sportverletzung Sportschaden* 2009, 23: 148–54.
97. Paillard T, Noé F, Rivière T, Marion V, Montoya R, Dupui P. Postural performance and strategy in the unipedal stance of soccer players at different levels of competition. *J Athl Train* 2006, 41: 172–6.
98. Oliveira JE de, Silva AFM da, Antunes FD, Jacinto JL, Aguiar AF. Analysis of Postural Balance in Children Who Practice and Those Who Do Not Practice Sports Activities. *Rev bras med esporte* 2021, 27: 588–91.
99. Golomer E, Crémieux J, Dupui P, Isableu B, Ohlmann T. Visual contribution to self-induced body sway frequencies and visual perception of male professional dancers. *Neurosci Lett* 1999, 267: 189–92.
100. Paillard T. Relationship Between Sport Expertise and Postural Skills. *Front Psychol* 2019, 10: 1428.
101. Paillard T, Montoya R, Dupui P. Postural adaptations specific to preferred throwing techniques practiced by competition-level judoists. *J Electromyogr Kinesiol* 2007, 17:241–4.
102. Taylor JL. Proprioception. In: Squire LR (eds). *Encyclopedia of Neuroscience*, 1st ed. Amsterdam, Academic Press, 2009: 1143–9.
103. Han J, Waddington G, Adams R, Anson J, Liu Y. Assessing proprioception: A critical review of methods. *J Sport Health Sci* 2016, 5: 80–90.
104. Cheung TCK, Schmuckler MA. Multisensory postural control in adults: Variation in visual, haptic, and proprioceptive inputs. *Hum Mov Sci* 2021, 79: 102845.

105. Schmuckler MA. Children's postural sway in response to low- and high-frequency visual information for oscillation. *J Exp Psychol Hum Percept Perform* 1997, 23: 528–45.
106. Riach C, Starkes J. Velocity of centre of pressure excursions as an indicator of postural control systems in children. *Gait Posture* 1994, 2: 167–72.
107. Fernhall B. Physical fitness and exercise training of individuals with mental retardation. *Med Sci Sports Exerc* 1993, 25: 442–50.
108. Hartman E, Houwen S, Visscher C. Motor Skill Performance and Sports Participation in Deaf Elementary School Children. *Adapt Phys Activ Q* 2011, 28: 132–45.
109. Lieberman LJ, Volding L, Winnick JP. Comparing Motor Development of Deaf Children of Deaf Parents and Deaf Children of Hearing Parents. *Am Ann Deaf* 2004, 149: 281–9.
110. Ergun N. İşitme engellilerde fiziksel eğitim. *BEGV dergisi* 1995, 1: 26.
111. Wrotniak BH, Epstein LH, Dorn JM, Jones KE, Kondilis VA. The Relationship Between Motor Proficiency and Physical Activity in Children. *Pediatrics* 2006, 118: 1758–65.
112. Cigerci AE, Aksen P, Cicioglu I, Günay M. 9-15 Yaş Grubu İşitme Engelli ve İşitme Engelli Olmayan Öğrencilerin Bazı Fizyolojik ve Motorik Özelliklerinin Değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2011, 13: 35–42.
113. Dursun OB, Erhan SE, Ibiş EÖ, Esin IS, Keleş S, Şirinkan A, Yörük Ö, Acar E, Beyhun NE. The effect of ice skating on psychological well-being and sleep quality of children with visual or hearing impairment. *Disabil Rehabil* 2015, 37: 783–9.
114. Ilkim M, Akyol B. The Comparison of Some Motoric Characteristics of Hearing Impaired Individuals Sports Athletic and Gymnastic. *Universal Journal of Educational Research* 2018, 6: 2148–52.
115. Soto-Rey J, Pérez-Tejero J, Rojo-González JJ, Reina R. Study of reaction time to visual stimuli in athletes with and without a hearing impairment. *Percept Mot Skills* 2014, 119: 123–32.

116. Carnaval PE, Rodrigues CEC. *Musculação: Teoria e Prática*, 25thed. Rio de Janeiro, Sprint, 1986: 17–35.
117. Hildreth HG, Johnson RK, Goran MI, Contompasis SH. Body composition in adults with cerebral palsy by dual-energy X-ray absorptiometry, bioelectrical impedance analysis, and skinfold anthropometry compared with the ¹⁸O isotope-dilution technique. *Am J Clin Nutr* 1997, 66: 1436–42.
118. Nevill AM, Metsios GS, Jackson AS, Wang J, Thornton J, Gallagher D. Can we use the Jackson and Pollock equations to predict body density/fat of obese individuals in the 21st century? *Int J Body Compos Res* 2008, 6: 114-21
119. Davids JR, Benfanti P, Blackhurst DW, Allen BL. Assessment of femoral anteversion in children with cerebral palsy: accuracy of the trochanteric prominence angle test. *J Pediatr Orthop* 2002, 22: 173–8.
120. Kraus VB, Vail TP, Worrell T, McDaniel G. A comparative assessment of alignment angle of the knee by radiographic and physical examination methods. *Arthritis Rheum* 2005, 52: 1730–5.
121. Balke M, Liem D, Dedy N, Thorwesten L, Balke M, Poetzl W. The laser-pointer assisted angle reproduction test for evaluation of proprioceptive shoulder function in patients with instability. *Arch Orthop Trauma Surg* 2011, 131: 1077–84.
122. Fathi A. Number 1 Citation: Fathi A. Prevalence Rate of Postural Damages, Disorders and Anomalies Among Computer Users. *Physical Treatments* 2016, 6: 59-65.
123. Menz HB. Alternative techniques for the clinical assessment of foot pronation. *J Am Podiatr Med Assoc* 1998, 88: 119–29.
124. Alpar R. *Spor Sağlık ve Eğitim Bilimlerinden Örneklerle Uygulamalı İstatistik ve Geçerlik Güvenirlik*, 7.baskı. Ankara, Detay Yayıncılık, 2016.
125. Szulc A, Buško K, Sandurska E, Kołodziejczyk M. The biomechanical characteristics of elite deaf and hearing female soccer players: Comparative analysis. *Acta Bioeng Biomech* 2017, 19: 127–33.

126. Daneshmandi H, Majalan AS, Babakhani M, F K. The comparison of head and neck alignment in children with visual and hearing impairments and its relation with anthropometrical dimensions. *Physical Treatments-Specific Physical Therapy* 2014, 4: 69-76.
127. Bharathiraja S. Analysis of anthropometric and physiological variables among hearing impaired students. *International Journal of Physical Education, Sports and Health* 2017, 4: 200–2.
128. Sharipboevna KD. Analysis of Anthropometric Measurements of The Craniofacial Area In 8-9-Year-Old Children With Hearing Loss. *Web of Scientist: International Scientific Research Journal* 2022, 3: 24–8.
129. Ocal Kaplan D. Analyzing the Effects of 16 Weeks Swimming Exercises of Children Aged 7-13 on Anthropometric Measurements and Somatotype. *Turkish Journal of Sport and Exercise* 2016, 18: 8-14.
130. Kishali NF, İmamoglu O, Burmaoglu G, Atan T, Yildirim K. Q-angle values of elite soccer and taekwondo athletes. *The Pain Clinic* 2004, 16: 27–33.
131. Eliöz M, Atan T, Saç A, Yamak B. Sporcu ve Sedanterlerde Q Açısı İle Bazı Fiziksel Özellikler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi* 2015, 6: 58.
132. Yılmaz AK, Menderes K, Mayda MH, Gül Ç, Yalçın MT. Analysis of Q Angle Values of Female Athletes From Different Branches, *Science, Movement and Health* 2017, 17: 141-146
133. Abdelaziem A, Abdelraouf O, ElGohary T, ElGohary T. Effect of Body Position on Measurement of Q Angle in Trained Individuals with and without Patellofemoral Pain. *International Journal of Therapies and Rehabilitation Research* 2014, 3:1.
134. Şener OA, Durmaz M. Effect of Sport Training and Education on Q Angle in Young Males and Females. *J Educ Train Stud* 2019, 7: 17-21.
135. Esmaeili AM, Daneshmandi H, Samami N. The study of relationship malalignment knee and foot with injury in professional sprinters. *International journal of sport studies* 2015, 5: 576-581.

136. Horton MG, Hall TL. Quadriceps Femoris Muscle Angle: Normal Values and Relationships with Gender and Selected Skeletal Measures. *Phys Ther* 1989, 69: 897–901.
137. Scheys L, Van Campenhout A, Spaepen A, Suetens P, Jonkers I. Personalized MR-based musculoskeletal models compared to rescaled generic models in the presence of increased femoral anteversion: Effect on hip moment arm lengths. *Gait Posture* 2008, 28: 358–65.
138. Fabry G, Cheng LX, Molenaers G. Normal and abnormal torsional development in children. *Clin Orthop Relat Res* 1994, 302: 22–6.
139. Yalkı S, Deniz HG, Tan F, Çolakoğlu FF, Baltacı G. Adölesan Tenisçilerde Kalça Kas Kuvveti ve Femoral Anteversiyon Açısının Bilateral Karşılaştırılması. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi* 2020, 32: 97-102.
140. Yadav P, Fernández MP, Gutierrez-Farewik EM. Influence of loading direction due to physical activity on proximal femoral growth tendency. *Med Eng Phys* 2021, 90: 83–91.
141. Leblebici G, Akalan E, Apti A, Kuchimov S, Kurt A, Onerge K. Increased femoral anteversion-related biomechanical abnormalities: lower extremity function, falling frequencies, and fatigue. *Gait Posture* 2019, 70: 336–40.
142. Tuncer D, Gurses HN, Senaran H, Uzer G, Tuncay I. Evaluation of postural control in children with increased femoral anteversion. *Gait Posture* 2022, 95: 109–14.
143. Loudon JK, Goist HL, Loudon KL. Genu Recurvatum Syndrome. *JOSPT Cases* 1998, 27: 361–7.
144. Scerpella TA, Stayer TJ, Makhuli BZ. Ligamentous Laxity and Non-contact Anterior Cruciate Ligament Tears: A Gender-Based Comparison. *Orthopedics* 2005, 28: 656–60.
145. Laurà G, Berruto M, Bianchi M. Genu recurvatum following distal epiphysiodesis of the femur: X-ray evaluation and therapeutical approach. *Ital J Orthop Traumatol* 1992, 18: 505–14.
146. Mohamed R, Sherief A, Aboelazm S. Effects of Rebounding Exercises Versus Whole Body vibration on Functional Capacity, Genu Recurvatum Angle and Bone

- Mineral Density in Children with Down Syndrome. *Br J Med Med Res* 2015, 7: 847–60.
147. Sherief A, Hamed S. Electrical Stimulation versus Rebounding Exercise on the Degree of Genu Recurvatum in Children with Central Hypotonia. *Life Sci J* 2013, 10: 1724–8.
148. Lephart SM, Pincivero DM, Giraido JL, Fu FH. The Role of Proprioception in the Management and Rehabilitation of Athletic Injuries. *Am J Sports Med* 1997, 25: 130–7.
149. Duzgun I, Simşek I, Yakut Y, Baltacı G, Uygur F. Sağlıklı bireylerde açı tekrarlama testi ile omuz pozisyon hissini değerlendirilmesi: bir pilot çalışma. *Fizyoterapi Rehabilitasyon* 2011, 22: 240–4.
150. Echalié C, Uhring J, Ritter J, Rey PB, Jardin E, Rochet S, Obert L, Loisel F. Variability of shoulder girdle proprioception in 44 healthy volunteers. *Orthop Traumatol Surg Res* 2019, 105: 825–9.
151. Jerosch J, Thorwesten L, Steinbeck J, Reer R. Proprioceptive function of the shoulder girdle in healthy volunteers. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1996, 3: 219–25.
152. Balke M, Liem D, Dedy N, Thorwesten L, Balke M, Poetzl W. The laser-pointer assisted angle reproduction test for evaluation of proprioceptive shoulder function in patients with instability. *Arch Orthop Trauma Surg* 2011, 131: 1077–84.
153. Armstrong B, McNair P, Taylor D. Head and Neck Position Sense. *Sports Medicine* 2008, 38: 101–17.
154. de Sousa AMM, de França BJ, Martins de Sousa NB. Postural control in children with typical development and children with profound hearing loss. *Int J Gen Med* 2012, 5: 433–439.
155. Melo R, Amorim da SP, Souza R, Raposo M, Ferraz K. Head Position Comparison between Students with Normal Hearing and Students with Sensorineural Hearing Loss. *Int Arch Otorhinolaryngol* 2013, 17: 363–9.
156. Melo R de S, Silva PWA da, Macky CF da ST, Silva LVC da. Análise postural da coluna vertebral: estudo comparativo entre surdos e ouvintes em idade escolar. *Fisioterapia em Movimento* 2012, 25: 803–10.

157. Kaya Y. Sportif Hareketlerin Postür Üzerine Etkileri, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Eğitimi Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, 1991.
158. Gawlik KD, Zwierzchowska A. Deaf children and adolescents and defective posture. *New Medicine* 2007, 2: 37–9.
159. Derlich M, Kręcisiz K, Kuczyński M. Attention demand and postural control in children with hearing deficit. *Res Dev Disabil* 2011, 32: 1808–13.
160. Cote KP, Brunet ME, Gansneder BM, Shultz SJ. Effects of Pronated and Supinated Foot Postures on Static and Dynamic Postural Stability. *J Athl Train* 2005, 40: 41–6.
161. Karartı C, Bilgin S, Büyükturan Ö, Büyükturan B. The Effect of Increase in Pronation of Rearfoot on Physical Performance. *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi* 2018, 5: 1-10
162. Kizilci MH, Erbahçeci F. Assessment of physical fitness in men with and without pes planus. *Fizyoterapi Rehabilitasyon* 2016, 27: 25–33.
163. Kim EK, Kim JS. The effects of short foot exercises and arch support insoles on improvement in the medial longitudinal arch and dynamic balance of flexible flatfoot patients. *J Phys Ther Sci* 2016, 28: 3136–9.

EKLER

EK-1. Özgeçmiş



EK-2. Etik Kurul Onayı



EK-3. Veli Onam Formu



EK-4. Veli Bilgilendirme Formu



EK-5. Malatya İl Milli Eğitim Müdürlüğü İzin Belgesi





**EK-6. Gençlik ve Spor Bakanlığı Eğitim, Araştırma ve Koordinasyon Genel
Müdürlüğü izni**





EK-7. Olgu Rapor Formu

OLGU RAPOR FORMU

versiyon no: 1.2

Dosya No:	Hasta No:	Grup No:
-----------	-----------	----------

Tarih:	
Ad:	
Soyad:	
Doğum tarihi (gün/ay/yıl):	
Doğum yeri:	
Yaş:	
Cinsiyet	1) Kadın 2) Erkek
Boy(cm):	
Kilo(kg):	
BMI(kg/m2)	
Adres:	
Telefon:	
Eğitim düzeyi:	1)Okur yazar değil 4)ortaokul mezunu 2)Okur yazar 5)lise mezunu 3)İlkokul mezunu 6)üniversite mezunu
Ek hastalık:	
Kullandığı ilaç bilgisi:	
Sigara/Alkol Kullanımı:	Var Yok
Geçirilmiş operasyon öyküsü:	
Spor branşı	
Spor Yapma Süresi	
Spor Yapma Sıklığı	

DEĞERLENDİRMELER


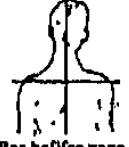




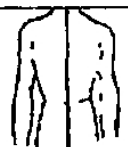
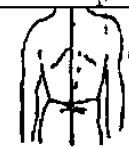
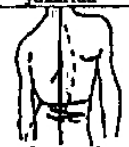









Eklem Pozisyon Duyusu (EPD)

Hareket derecesi	Sağ
Propriosepsiyon fleksiyon 55 ⁰	
Propriosepsiyon fleksiyon 90 ⁰	
Propriosepsiyon abduksiyon 55 ⁰	
Propriosepsiyon abduksiyon 90 ⁰	

Pelvik açı	
Femoral Anteversiyon açısı	
Quadriiceps Açısı	
Tibiofemoral Açı	
Genu Rekuvertum açısı	
Tibial Torsiyon Açısı	
Navicular drop testi değeri	Nötral ve Ağırlık arasındaki fark :
New York Postür Analizi (NYPA) Skoru	
Çevre Ölçümü	Baş: Göğüs: Abdomen: Uyluk: Ayak Bileği: Kol: El Bileği:
Çap Ölçümü	Boyun: Bel: Kalça: Bacak: Omuz: Ön Kol:
Uzunluk Ölçümü	Omuz: Biiiliac Genişlik: Ayak Bileği Çapı: Göğüs: El Bileği Çapı:
Deri Altı Yağ Kalınlığı	Diz Çapı: Dirsek Genişliği:
Bel Kalça Oranı	Toplam üst ekstremitte : Toplam alt ekstremitte : Uyluk :
	Erkek : Göğüs Abdomen Uyluk Kadın : Triseps Suprailiac Uyluk

EK-8. New York Postur Analizi Skalası






















NEW YORK POSTÜR DEĞERLENDİRME TESTİ

	NORMAL (5)	ORTA SEVİYEDE (3)	İLERİ SEVİYEDE (1)	_/_/20_	_/_/20_
A	 Baş dik, gravite hattı direkt merkezden geçiyor	 Baş hafifçe yana eğilmiş veya dönmüş	 Baş ileri derecede yana eğilmiş veya dönmüş		
B	 Omuzlar yere paralel	 Bir omuz diğerinden hafifçe yukarıda	 Bir omuz diğerinden ileri derecede yukarıda		
C	 Omurga düz	 Omurga hafif yana eğilmiş	 Omurga ileri derecede eğilmiş		
D	 Kalçalar yere paralel	 Bir kalça diğerinden hafifçe yukarıda	 Bir kalça ileri derecede diğerinden yukarıda		
E	 Ayaklar düz	 Ayaklar dışarıya dönük	 Ayaklar pronasyonda		
F	 Arkalar yüksek	 Arkalar hafif düşük	 Arkalar düşük, düz taban		
Toplam					

Sol kolondaki açıklamaya uygun ise 5 puan

Orta kolondaki açıklamaya uygun ise 3 puan

Sağ kolondaki açıklamaya uygun ise 1 puan

	NORMAL (5)	ORTA SEVİYEDE (3)	İLERİ SEVİYEDE (1)	_/_/2013	_/_/2013
G	 Boyun dik, çene içerde, baş omuz üstünde dengede	 Boyun hafif önde, çene hafif dışarıda	 Boyun ileri derecede önde, çene ileri derecede dışarıda		
H	 Göğüs yukarda, sternum vücut önünde, ilerde	 Göğüs hafif dercede çökmüş	 Göğüs ileri derecede çökmüş (düz)		
I	 Omuzlar merkezde	 Omuzlar hafif ilerde	 Omuzlar protrakte		
J	 Üst sırt normal	 Üst sırt hafif yuvarlak	 Üst sırt ileri derecede yuvarlak		
K	 Gövde dik	 Gövde hafif geriye açılı	 Gövde geriye ileri derecede açılmış		
L	 Kollar düz	 Kollar protrakte	 Kollar protrakte ve sarkmış		
M	 Bel normal	 Bel hafif çukur	 Bel ileri derecede çukur		
Toplam					

Sol kolondaki açıklamaya uygun ise 5 puan
Orta kolondaki açıklamaya uygun ise 3 puan
Sağ kolondaki açıklamaya uygun ise 1 puan