



**PRETERM DOĞUM ÖYKÜSÜ İLE BİRLİKTE GÖRÜLEN RİSK
FAKTÖRLERİNİN OKUL ÖNCESİ ÇOCUKLARDA DUYU VE MOTOR
GELİŞİM ÜZERİNE ETKİSİ**

Rabia ERASLAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

AĞUSTOS 2021

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Rabia ERASLAN

31/08/2021

PRETERM DOĞUM ÖYKÜSÜ İLE BİRLİKTE GÖRÜLEN RİSK FAKTÖRLERİNİN
OKUL ÖNCESİ ÇOCUKLARDA DUYU VE MOTOR GELİŞİM ÜZERİNE ETKİSİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Rabia ERASLAN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ağustos 2021

ÖZET

Bu çalışma preterm doğum öyküsü ile görülen risk faktörlerinin okul öncesi çocuklarda duyu ve motor gelişim üzerine etkisi incelemek amacıyla planlandı. Çalışmaya sadece preterm doğum öyküsü olan 24 ve preterm doğuma ek risk faktörü olan 24 çocuk olmak üzere toplam 48 çocuk dahil edildi. Ek risk faktörü olarak preterm bebeklerde sık görülen respiratuar distres sendromu, intraventriküler kanama, periventriküler lökomalazi, nekrotizan enterekolit, prematüre retinopatisi, bronkopulmoner displazinin de yer aldığı riskler kaydedildi. Motor gelişim performanlarını değerlendirmek için Peabody Motor Gelişim Ölçeği-2, duysal işlemlemeyi değerlendirmek için Dunn Duyu Profili kullanıldı. Sonuçlara göre kaba motor, ince motor ve total motor gelişim puanları arasında sağlıklı preterm grup lehine anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Dunn duyu profili sonuçlarına göre ise riskli preterm grubun sadece preterm gruba kıyasla daha fazla duysal işlemleme problemi yaşadığı görüldü ($p< 0.05$). Bu sonuçlar preterm doğuma ek risk faktörü olan çocukların okul öncesi dönemdeki motor ve duysal gelişimlerinin daha geride olduğunu gösterdi. Sonuç olarak, preterm doğumun gelişim alanlarına olumsuz etkileri olduğu ve ek risk faktörlerinin bu durumu daha da kötüleştirdiği sonucuna varıldı. Okul öncesi dönemdeki gelişimin okul çağında fiziksel, sosyal ve akademik başarıları etkilebileceği göz önünde bulundurulduğunda, gelişim geriliklerinin en aza indirilmesi için gerekli değerlendirmelerin yapılması ve uygun desteğin sağlanması gerektiği düşünüldü.

Bilim Kodu : 10105.04
Anahtar Kelimeler : Preterm, Risk faktörleri, Duyusal gelişim, Motor gelişim, Okul öncesi
Sayfa Adedi : 110
Danışman : Prof. Dr. Bülent ELBASAN

THE EFFECT OF RISK FACTORS CONSIDERED TOGETHER WITH PRETERM
BIRTH HISTORY ON SENSORY AND MOTOR DEVELOPMENT IN PRESCHOOL
CHILDREN

(M. Sc. Thesis)

Rabia ERASLAN

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF HEALTH SCIENCES

August 2021

ABSTRACT

This thesis was planned to examine the effects of risk factors seen with a history of preterm birth on sensory and motor development in preschool children. A total of 48 children, 24 with only a history of preterm birth and 24 with additional risk factors for preterm birth, were included in the study. Additional risk factors, including respiratory distress syndrome, intraventricular bleeding, periventricular leukomalacia, necrotizing enterocolitis, retinopathy of prematurity, and bronchopulmonary dysplasia, which are common in preterm infants, were recorded. Peabody Motor Development Scale-2 was used to evaluate motor development performances and Dunn Sensory Profile was used to evaluate sensory processing. According to the results, a significant difference was found between gross motor, fine motor and total motor development scores in favor of the purely preterm group ($p<0.05$). According to Dunn sensory profile results, it was observed that the risky preterm group had more sensory processing problems than the only preterm group ($p<0.05$). These results showed that the motor and sensory development of children with additional risk factors for preterm birth was lagging behind in the preschool period. Consequently, it was found that preterm birth had negative effects on developmental areas and additional risk factors worsened this negative situation. Considering that the development in the preschool period may affect the physical, social and academic achievements of the school age, it was thought that necessary evaluations and appropriate support should be provided in order to minimize developmental delays.

Science Code : 10105.04
Key Words : Preterm, Risk factors, Sensory development, Motor development,
Pre-school
Page Number : 110
Supervisor : Prof. Dr. Bülent ELBASAN

TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca desteğini ve enerjisini hiç esirgmeden, akademik ve klinik açıdan mümkün olduğunca tecrübe edinmemi sağlayan, tez konusunun belirlenmesinde, çalışmamın planlanmasında, yürütülmesinde ve sonlandırılmasında her türlü bilimsel desteği sağlayan, bu süreçte anlayış ve sabırla her zaman manevi olarak yanımda hissettiğim değerli tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Bülent ELBASAN’a,

Tez çalışmasının gerçekleştirilebilmesi için sağladığı birçok destekten ve bilimsel yönlendirmelerinden dolayı Sayın Prof. Dr. Kıvılcım GÜCÜYENER’e, tez izleme komitesi süresince katkılarından dolayı değerli hocalarım, Prof. Dr. Deran OSKAY’a, Doç. Dr. Devrim TARAKÇI’ya

Çalışmamın istatistiksel analizlerinin yapılmasında, akademik bilgisi ve deneyimiyle, hoşgörüsüyle ve sabrıyla yol gösterici olan, tezimin başından itibaren sonsuz manevi desteği ile yardımını esirgemeyen canım arkadaşım, dostum Uzm. Fzt. Pelin ATALAN’a,

Tez sürecim boyunca bilgi ve deneyimlerini hiçbir zaman esirgemeyen, her zaman çalışmam konusunda beni teşvik eden, sabırla ve sevgiyle her soruyu sormama izin veren, canım kıymetli çalışma arkadaşlarım, hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Erkan EROL, Dr. Öğr. Üyesi Umut APAYDIN, Uzm. Fzt. Ramazan YILDIZ, Uzm. Fzt. Ayşe YILDIZ, Uzm. Fzt. Zekiye BAŞARAN, Uzm. Fzt. Sinem ERTURAN, Uzm. Fzt. Mustafa BURAK, Dr. Fzt. Müşerrefe Nur KELEŞ’e, çalışmama katıldıkları için sevgili çocuklara ve değerli ailelerine,

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi tez sürecim boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, her koşulda yanımda olan, emekleriyle bugünlere gelmemi sağlayan, canım aileme, babam Hasbi ERASLAN, annem Ayşe ERASLAN, kardeşim Cennet ERASLAN, amcam Hüseyin ERASLAN ve yengem Melek ERASLAN’a,

Tüm hayatım boyunca yanımda olan, ne zaman derdim olsa koşan hem arkadaş hem abla olan, birlikte ağlayıp güldüğüm, çocukluğum, canım kız kardeşim Neriman KAVÇAKAR ve abim Mehmet KAVÇAKAR’a,

Lisans dönemimden itibaren hayatımdaki varlığı, desteği; güzel dostluğu için arkadaşım, yoldaşım ve meslektaşım sevgili Fzt. Burak KARAHAN’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	x
RESİMLERİN LİSTESİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Preterm bebek	3
2.1.1. Preterm doğum sıklığı.....	3
2.1.2. Preterm bebeklerde görülebilecek problemler	3
2.1.3. Preterm doğumla birlikte görülen risk faktörleri	6
2.2. Normal Motor Gelişim.....	13
2.3. Motor Gelişim Teorileri.....	15
2.3.1. Motor gelişimi etkileyen faktörler	18
2.3.2. Motor gelişim değerlendirmesi	20
2.4. Normal Duyu Gelişimi.....	24
2.4.1. Duyusal işleme.....	25
2.4.2. Duyusal işlemlenin gelişimsel aşamaları	28
2.4.3. Duyusal gelişimi etkileyen faktörler	32
2.4.4. Yenidoğan yoğun bakım ünitesi ve duysal gelişim	34
2.4.5. Duyu bütünleme.....	36

	Sayfa
2.4.6. Duyusal işleme bozuklukları.....	38
2.4.7. Duyusal gelişimin değerlendirilmesi.....	44
2.5. Duyu ve Motor Gelişim Arasındaki İlişki	47
2.6. Okul Öncesi Dönemde Gelişim	50
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	53
3.1. Bireyler	53
3.2. Yöntem.....	54
3.2.1. Çalışma planı.....	54
3.2.2. Değerlendirme yöntemleri	55
3.2.3. İstatistiksel analiz.....	64
4. BULGULAR	65
4.1. Sosyo-Demografik Özellikler ve Doğum Bilgileri.....	65
4.2. Motor Gelişimin Gruplar Arası Karşılaştırma Sonuçları.....	66
4.3. Duyu Profilinin Gruplar Arası Karşılaştırma Sonuçları	67
5. TARTIŞMA	71
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	83
KAYNAKLAR	85
EKLER.....	107
EK-1. Etik Komisyon Onayı.....	108
ÖZGEÇMİŞ	110

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.1. Çocukların sosyo-demografik ve doğum bilgileri	65
Çizelge 4.2. Riskli preterm grupta bulunan risk faktörleri.....	66
Çizelge 4.3. Peabody motor gelişim ölçeği karşılaştırma sonuçları	66
Çizelge 4.4. Peabody motor gelişim ölçeği kategorik karşılaştırma sonuçları	67
Çizelge 4.5. Dunn duyu profili karşılaştırma sonuçları (36-60 yaş)	68
Çizelge 4.6. Dunn duyu profili kadran skorları (36-60 yaş)	68
Çizelge 4.7. Dunn duyu profili 24-36 ay karşılaştırma sonuçları	69
Çizelge 4.8. Dunn duyu profili (24-36 ay) kadran skorları karşılaştırma sonuçları	69

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Duyusal işleme bozukluğunun sınıflandırması	40
Şekil 3.1. Çalışma akış çizelgesi	55



RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. Peabody motor gelişim ölçeği-2 sabit hareketler değerlendirilmesi– parmak ucu yükselme	57
Resim 3.2. Peabody motor gelişim ölçeği-2 lokomasyon değerlendirilmesi– merdiven çıkma	58
Resim 3.3. Peabody motor gelişim ölçeği-2 lokomasyon değerlendirmesi-düz çizgi üzerinde yürüme	58
Resim 3.4. Peabody motor gelişim ölçeği-2 kavrama değerlendirilmesi – kalem tutma pozisyonu.....	59
Resim 3.5. Peabody motor gelişim ölçeği-2 görsel motor entegrasyonun değerlendirilmesi – bloklar inşa etme.....	60
Resim 3.6. Peabody motor gelişim ölçeği-2 görsel motor entegrasyonun değerlendirilmesi – şekil kesme	61

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu tez çalışmasında kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda verilmiştir.

Simgeler	Açıklamalar
%	Yüzde
cm	Santimetre
dk	Dakika
gr	Gram
kg	Kilogram
n	Olgu sayısı
p	İstatistiksel yanılma düzeyi
SS	Standart sapma

Kısaltmalar	Açıklamalar
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AİMS	Alberta İnfant Motor Skalası
BAYLEY	Bayley Bebek ve Küçük Çocuklar için Gelişim Ölçeği
BDFT	Bebeklerde Duyu Fonksiyonları Testi
BDFT	Bebeklerde Duyusal Fonksiyon Testi
BPD	Bronkopulmoner Displazi
BYDP	Bebek/Yürümeye Başlayan Çocuk Duyu Profili
CS	Cramped -Senkronize
DA	Duktus Arteriozus
DBPT	Duyusal Bütünleme ve Praksis Testleri
DBT	Duyu Bütünleme Teorisi
DEHB	Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu
DİB	Duyusal İşleme Bozukluğu
DİÖ	Duyusal İşleme Ölçeği

Kısaltmalar	Açıklamalar
EEG	Elektroensefalografi
Gİ	Gastrointestinal Sistem
GM-İVK	Germinal Matriks Kanaması- İntra-ventriküler Kanama
GMs	General Movements
HİE	Hipoksik İskemik Ensefolapati
İMPT	İnfant Motor Performans Testi
İVF	In Vitro Fertilizasyon
İVK	İntraventricüler Kanama
MSS	Merkezi Sinir Sistemi
NEK	Nekrotizan Enterokolit
PDA	Patent Duktus Arteriosus
PMGÖ-2	Peabody Motor Gelişim Ölçeği
PVL	Periventricüler Lökomalazi
RDS	Respiratuar Distres Sendromu
ROP	Prematüre Retinopatisi
SP	Serebral Palsi
SPSS	Statistical Package for Social Science
SS	Standart Sapma
YYBÜ	Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi

1. GİRİŞ

Gestasyonel yaş, son adet döneminin ilk gününden itibaren doğuma kadar olan zamanı kapsar [1]. Gestasyonel yaş için öngörülen normal süre 37-40 hafta arasında iken, 37 haftadan önce gerçekleşen doğumlar preterm doğum olarak adlandırılır [2].

Bazı kaynaklarda 37. haftadan önce gerçekleşen doğumu preterm doğum; 34-36 hafta arası geç preterm, 32-33 hafta arası orta preterm, 28-31 hafta arası çok preterm ve 28. hafta öncesini aşırı preterm olarak sınıflandırılır. Dünya genelinde her gün 41.000'den fazla preterm doğumun gerçekleştiği tahmin edilmektedir [3]. Bu bebekler, annenin doğum öncesi sorunlarının bir sonucu olarak veya belirgin bir hızlandırıcı faktör olmaksızın erken doğabilir. Preterm doğum dünya çapında % 11'lik bir prevalansa sahiptir ve çoğu preterm bebek gelişmekte olan imkanlar sayesinde hayatta kalmaktadır [4-6]. Dünya Sağlık Örgütü'nün tahminlerine göre, çok erken doğan bebeklerin doğumları tüm canlı doğumların %2'sinden fazlasını oluşturmaktadır. Bu bebeklerin hayatta kalma oranları %85'in üzerindedir ve bu durum neonatal bakımdaki gelişmelerden kaynaklanmaktadır [7]. Preterm doğum sağkalımındaki yüksek oranlar, antenatal kortikosteroidler, sürfaktan tedavisi ve yüksek frekanslı ventilasyon dahil olmak üzere 1970-80'lerde ilerleyen tedavi imkanları ile sağlanmıştır [8]. Preterm doğum yenidoğan mortalite ve morbiditenin temel sebeplerinden biridir ve ilerleyen süreçte birçok olumsuz etkiye sahiptir. Ayrıca preterm bebeklerin çoğu, term yaşlıtlarına göre daha yüksek ölüm riski altındadır. Hayatta kalanlar ise genellikle fiziksel, bilişsel veya duyuşsal bozukluklara sahiptir [9].

Günümüzde preterm doğumlu bebeklerin büyük bir kısmı hayatta kalmaktadır. Ancak, bu bebeklerde kısa dönemde; respiratuar distres sendromu (RDS), hiperbilürubinemi, prematüre retinopatisi (ROP), nekrotizan enterokolit (NEK) ve hipoksik iskemik ensefalopati görülürken (HİE); uzun dönemde minör nörolojik disfonksiyon, motor inkoordinasyon, serebral palsy, işitsel ve görsel problemler, kognitif bozukluk gibi nörogelişimsel bozuklukların görülme riski daha fazladır [10, 11]. Preterm doğum, özellikle yenidoğan enfeksiyonu gibi diğer perinatal komplikasyonlar da görülmesinden dolayı yenidoğan ölüm oranını daha da artırır. Bu nedenle; yenidoğan ölümlerinin yaklaşık %50'sinden preterm doğumun sorumlu olduğu varsayılmaktadır [12].

Preterm doğum öyküsü olan çocuklar, ince ve kaba motor beceriler, dil-konuşma, görsel-algısal beceriler, motor planlama, dikkat ve okuma gibi temel akademik yetenekler de term akranlarına göre daha fazla problem yaşayabilirler. Preterm çocuklar term doğumlu akranlarından bilişsel olarak daha geridir ve bu gerilik 5-6 yaşa kadar devam eder . Bu yaşlar çocukların hayatının önemli bir noktası olan okul öncesi dönemi kapsar. Akademik becerileri geliştirmek için kritik olan bu dönemde çocukların fiziksel, emosyonel, sosyal gelişim yönünden sağlıklı olması, öğrenme sürecini etkiler [43]. Okul öncesi dönemde özellikle preterm çocuklar, postür ve kas tonusu problemleri, ince el becerisinde yetersizlikler ve koordinasyon problemleri yaşayabilirler. Bu tür motor problemlerin kognitif beceriyi etkilediği bilinir ve okul öncesi dönemde bu problemler öğrenme ve davranış problemleri ile yakından ilişkilidir. Bu nedenle okul öncesi dönemde duyuşal işleme ve motor performansların değerlendirilmesi ilerleyen dönem gelişimleri ve okul başarısı için önemlidir.

Preterm doğum öyküsü ile birlikte görülen risk faktörlerinin okul öncesi çocuklarda duyu ve motor gelişim üzerine etkisi incelemeyi amaçlayan bu çalışmanın hipotezleri şu şekildedir:

Hipotez 1

H_0 : Okul öncesi dönemde, sadece preterm doğum öyküsüne sahip çocuklar ile preterm doğuma ek risk faktörü bulunan çocukların motor gelişimleri arasında fark yoktur.

H_1 : Okul öncesi dönemde, sadece preterm doğum öyküsüne sahip çocuklar ile preterm doğuma ek risk faktörü bulunan çocukların motor gelişimleri arasında fark vardır.

Hipotez 2

H_0 : Okul öncesi dönemde, sadece preterm doğum öyküsüne sahip çocuklar ile preterm doğuma ek risk faktörü bulunan çocukların duyu profilleri arasında fark yoktur.

H_1 : Okul öncesi dönemde, sadece preterm doğum öyküsüne sahip çocuklar ile preterm doğuma ek risk faktörü bulunan çocukların duyu profilleri arasında fark vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Preterm bebek

Gestasyonel yaş, son adet döneminin ilk gününden itibaren doğuma kadar olan zamanı kapsar [1]. Gestasyonel yaş için öngörülen normal süre 37-40 hafta arasında iken, 37 haftadan önce gerçekleşen doğumlar preterm doğum olarak adlandırılır. Ayrıca bazı kaynaklarda 37. haftadan önce gerçekleşen doğumu preterm doğum; 34-36 hafta arası geç preterm, 32-33 hafta arası orta preterm, 28-31 hafta arası çok preterm ve 28. hafta öncesi aşırı preterm olarak sınıflandırılır [2].

2.1.1. Preterm doğum sıklığı

Preterm doğumun küresel çapta oranını belirlemek amacıyla 1990-2014 yılları arasındaki doğum verileriyle bir çalışma yayınlanmıştır. Bu çalışmada 2014 yılı için tahmini erken doğum oranı % 10,6 (belirsizlik aralığı 9,0–12,0) olup, 2014 yılında tahmini 14,84 milyon (12.65 milyon–16.73 milyon) canlı preterm doğum meydana gelmiştir [13]. Bebekler annenin doğum öncesi sorunlarının bir sonucu olarak veya belirgin bir hızlandırıcı faktör olmaksızın erken doğabilir [3]. Sebepleri arasında anne ve bebeğin medikal durumu, bireysel davranışsal ve psikososyal faktörler, çevresel maruziyetler, tıbbi durumlar, infertilite tedavileri, maternal stres, enfeksiyonlar, biyolojik ve genetik faktörler yer alabilir [14]. Çoğu durumda preterm doğumlar için kesin bir neden bulunmasa da, epidemiyolojik çalışmalar düşük sosyo-ekonomik durum, olumsuz yaşam koşulları ile artmış preterm doğum riski arasında bir ilişki olduğunu göstermiştir [15-17]. Ayrıca anne yaşı ile preterm doğum arasındaki ilişki de ortaya konmuş; çok genç annelerin % 7,8'inin (<20 yaş) ve 40 yaşın üstündeki annelerin % 9,5'inin erken doğum yaptığı bildirilmiştir. Preterm doğum dünyada yüksek bir orana sahiptir ve çoğu preterm bebek gelişen tıbbi imkanlar sayesinde hayatta kalmaktadır [18].

2.1.2. Preterm bebeklerde görülebilecek problemler

1995'ten beri, neonatal morbiditeyi azaltmak için kanıta dayalı birkaç müdahale üzerinde durulmuştur. Bunlar arasında akciğer maturasyonunu desteklemek için antenatal kortikosteroidlerin artan kullanımı [19], neonatal hipotermiden kaçınmak için uygulanan stratejiler [20], sürfaktan kullanımının artması [21] ve bronkopulmoner displazi (BPD)

önlemek için verilen postnatal kortikosteroidlerin kullanımında azalma yer alır. Bunun yanı sıra yenidoğan yoğun bakımdaki gelişmelere bakıldığında preterm ve çok düşük doğum ağırlıklı bebeklerde mortalite azalırken, pulmoner, nörolojik ve gelişimsel morbiditenin artması aileler, toplum ve sağlık hizmetleri sistemlerindeki maddi ve manevi yükü büyük oranda arttırmaktadır. En yüksek mortalite ve morbidite riski, en düşük gestasyonel yaşa sahip bebeklerde görülür. Bununla birlikte geç preterm doğan bebekler, preterm olarak doğan bebeklerde en fazla orana sahiptir ve term doğan bebeklerden daha fazla komplikasyon yaşarlar [22].

Preterm doğumdan kaynaklı mortalite oranı gelişen müdahaleler sayesinde büyük ölçüde azalmıştır. Yenidoğan yoğun bakım ortamlarında sağlanan imkanlar, ilaç tedavileri ve yapılan diğer müdahaleler preterm bebeklerin yaşama tutunmasına yardımcı olur. Perinatal ve neonatal bakımdaki gelişmeler, preterm doğan bebekler için hayatta kalma oranlarını önemli ölçüde iyileştirmiş olsa da bu bebekler bir dizi akut ve kronik sağlık sorunları bakımından risk altındadır [23]. Kısa dönemde; RDS, hiperbilürubinemi, ROP, NEK ve HİE görülürken; uzun dönemde minör nörolojik disfonksiyon, motor inkoordinasyon, serebral palsi (SP) ve kognitif bozukluk gibi nörogelişimsel bozuklukların görülme riski daha fazladır. Preterm doğan bebeklerde term doğan bebeklere kıyasla daha fazla nörogelişimsel bozukluklar görülmektedir. Preterm doğan çocuklar term doğumlu çocuklarla karşılaştırıldıklarında; SP, duyu problemleri, öğrenme güçlüğü, respiratuar hastalık gibi problemlerin görülme oranları daha yüksektir [24]. Ayrıca preterm doğumun, orta (32-33 hafta) ve geç (34-36 hafta) preterm doğumdan sonra, olumsuz kardiyometabolik [25] ve nörogelişimsel sonuçlar [26] için risk faktörü olduğu kabul edilmiştir. Preterm doğum motor, duyu, dil-konuşma, dikkat, görsel, işitsel problemlerin yanı sıra öğrenme güçlüğü ile ilgili nöropsikolojik bozukluklar için de risk faktörüdür. Kognitif bozukluklar özellikle 1500 gr altında doğan preterm bebeklerin % 25-50'sinde görülmektedir [27]. Ortalama olarak 32 haftanın altında doğan çocukların, bilişsel bir testte term yaşitlarına kıyasla daha kötü performansa sahip olduğu gösterilmiştir. Ayrıca 32 hafta öncesinde doğan bebeklerin, % 10-15'inde SP, % 40-50'sinde minör motor ve davranışsal problemler ve 30- % 60'ında okul çağında bilişsel zorluklar görülmektedir [28; 29].

Preterm bebek beyininde beyaz cevher hasarı, periventriküler lökomalazi (PVL) ve intra-ventriküler kanama (İVK) [30] gibi lezyonlar baskın hasarlar olarak tanımlanmıştır. Ayrıca daha kötü gelişimsel sonuçlar ve SP ile ilişkilendirilmiştir [31]. Preterm bebeklerin duyu

işleme ve motor gelişim açısından term bebekler göre daha geri oldukları görülmüştür [32]. Preterm bebeklerde duyuşal işleme bozuklukları, hem olgunlaşmamış nörolojik ve biyolojik sistemlerinden hem de preterm bebeklerin duyuşal ihtiyaçlarını karşılayamayan yenidoğan yoğun bakım ünitesi ortamında bulunmalarından kaynaklandığı gösterilmiştir [33]. Preterm bebeklerde yer alan risk faktörleri arasında HİE, PVL, İVK, RDS, BPD, hiperbilirubinemi, viral enfeksiyonlar, kas tonusu problemleri, hidroşefali ve mikroşefali yer alır. Ayrıca bu risk faktörleri de kısa ve uzun vadede gelişimsel performansları etkiler.

Preterm çocuklarda karşılaşılan davranış ve motor bozuklukların, tıbbi risk faktörleri (oğum ağırlığı, gebelik yaşı, PVL, İVK, RDS, NEK); ile ilişkili olduğu bulunmuştur [34]. Doğumdan sonra, preterm bebekler bulaşıcı ve bulaşıcı olmayan solunum problemleri açısından risk altındadır. Hayatta kalanların yaklaşık % 40'ı BPD'ye sahiptir. Bu oran, aşırı pretermelerde yaklaşık % 67 ve çok pretermelerde % 37 olarak değişmektedir [35]. Bu sebeple preterm bebeklerin erken dönemde hastaneye yeniden yatırılma olasılıkları daha yüksektir ve genellikle doğrudan preterm doğumla veya solunum yolu enfeksiyonu ile ilgilidir [36; 37]. NEK çoğunlukla preterm bebeklerde görülmektedir. Ancak bu durumun patofizyolojisi hala belirsizdir. Ayrıca, daha erken doğmuş bebeklerde ölüm oranları % 12-30 arasında bildirilmiştir [9]. NEK'i olan bebekler, benzer gestasyonel yaşa sahip diğer çocuklara kıyasla uzun vadeli problemler açısından daha yüksek risk altındadır [38]. ROP, çok erken doğan bebeklerin (gestasyonun 28. haftasından önce doğan) yaklaşık % 3'ünde görülür ve 26 haftadan önce doğanların % 8'inde ciddi görme bozukluğu ile sonuçlanır. Ayrıca, 28 haftadan önce doğan çocuklar, altı kat miyop ve hipermetrop riski altındadır. Bu durum altı yaşına kadar bu grubun % 25'inin gözlük kullanmasına neden olur [39]. Çok preterm bebeklerin küçük bir kısmı (yaklaşık % 3) işitme bozukluğu riski altındayken, yine de, genel çocuk popülasyonuna göre işitme engelli olma olasılıkları yaklaşık 25 kat daha fazladır [40; 41] Preterm bebeklerde hiperbilirubinemi riski yüksektir. Ancak fototerapi ve kan değişimi gibi etkili yönetim stratejileri kernikterus riskini % 4 veya daha düşük seviyede tutar [42].

SP ile beraber ya da tek başına görülen epilepsinin, preterm bebeklerde sıklığı yaklaşık % 31 olarak saptanmıştır. Term doğanlara kıyasla preterm doğanlar arasında daha yaygındır [36]. Bilişsel bozukluk, preterm bebeklerde daha yaygın görülmektedir. Preterm doğan çocukların term doğanlara kıyasla uzun vadede 1.3-2.8 kat daha fazla özel eğitim alması gerektiği ortaya konmuştur [43]. RDS ve İVK 'ye bağlı ölümler sıklıkla yaşamın erken

dönemlerinde meydana gelir, sonraki haftalarda sepsis veya NEK nedeniyle ölümler görülürken, BPD ise ikinci ve üçüncü aylarda ana ölüm nedeni olarak bildirilmiştir. [44-46].

2.1.3. Preterm doğumla birlikte görülen risk faktörleri

Respiratuar distres sendromu

RDS, preterm bebekler en yaygın görülen ve mortalite ve morbiditelere sebep olan solunum hastalığıdır. Temel olarak akciğerde yapısal immatüriteye eşlik eden alveolar sürfaktan eksikliğinden kaynaklanır. Sürfaktan, alveol yüzey gerilimini azaltarak alveollerin açık kalmasını sağlar. Sürfaktan Tip II alveoler epitel hücreleri tarafından üretilir ve ilerleyen gebelik yaşı ile üretimi artar. Sürfaktan eksikliğinde yaygın atelektaziler görülür. Buna bağlı olarak da gaz değişiminde ve ventilasyon-perfüzyon dengesinde bozulmalar meydana gelir. Akciğer maturasyonunun hızlandırılmasında antenatal steroidlerin kullanılması ve eksojen sürfaktanın gelişimi, RDS'den etkilenen hastaların olumsuz sonuçlarını azalmada etkili olmuştur [47].

Tipik olarak RDS, 35 haftanın altında doğan preterm bebekleri etkiler. Bununla birlikte, farklı etiyolojilere sahip gecikmiş akciğer maturasyonu olan daha büyük bebekler de etkilenebilir [48]. RDS multifaktöriyel bir hastalıktır. RDS ile ilişkili yaygın risk faktörleri arasında düşük gestasyonel yaş, perinatal asfiksi ve maternal diyabet bulunur [49]. RDS görülme oranı gestasyonel yaş ve doğum ağırlığı ile ters orantılıdır. Term doğan bebeklerde nadir olarak görülmektedir. Hack ve arkadaşları, 500 ile 1.500 g arasında doğan preterm bebeklerin % 56'sının RDS olduğunu bildirmiştir[50]. Ayrıca 33 haftadan küçük doğan tüm bebeklerin yaklaşık % 70'ini etkilediği bulunmuştur [51]. RDS'li bebeklerde hırıltılı solunum, göğüs duvarı retraksiyonları, zayıf beslenme, siyanoz, nazal kanatlaşma ve artmış solunum frekansı görülebilir [49]. Çeşitli derecelerde solunum ve metabolik asidozun eşlik ettiği hipoksemi ve hiperkapni, arteriyel kan gazı analizinin tipik bulgularıdır. Akciğer alanlarında buzlu cam görünümü mevcuttur. Daha şiddetli etkilenen bebeklerde, genellikle akciğer alanlarında tam bir "beyazlaşma" görülür. Sürfaktan tedavisi, sürekli pozitif hava yolu basınç ve farklı modalitelerde mekanik ventilasyon, bu hastaların solunum desteğinin temelini oluşturur [48]. Glukokortikoidlerin, antibiyotik ajanların kullanımındaki değişiklikler, sürfaktan kullanımı ve ventilasyon stratejileri de dahil olmak üzere yenidoğan bakımındaki gelişmeler, pulmoner nedenlerden kaynaklı ölümlerde göreceli bir azalma

sağlamıştır [52]. Amerikan Pediatri Akademisi ve Avrupa Konsensüs Kılavuzları, RDS tedavisinde non-invaziv ventilasyon önermektedir [53; 54]. En uygun ilk solunum desteği modu olarak nazal sürekli pozitif hava yolu basıncı önerilir. Ancak, nazal sürekli pozitif hava yolu basıncının başarısızlık oranı, entübasyon ve invaziv mekanik ventilasyon ihtiyacı, özellikle aşırı erken doğmuş bebeklerde yüksektir [55; 56]. Son meta-analizler, RDS'li preterm bebekler arasında entübasyon ihtiyacını azaltmak için erken non invaziv aralıklı pozitif hava yolu basınçlı ventilasyonun nazal sürekli pozitif hava yolu basıncından daha yararlı olduğunu göstermiştir [57].

Intraventriküler kanama

Germinal matriks-intraventriküler kanama (GM-İVK), prematüritenin ciddi bir komplikasyonudur. [58]. Kanama, periventriküler alandaki germinal matriksin damarları hasarlandığında meydana gelir ve daha sonra intraventriküler kanama olarak ventriküllere uzanabilir. Şiddetli vakalarda, kanama ventrikülün önemli bir bölümünü kapsar [59]. Görülme oranı gestasyonel yaş ve doğum ağırlığı ile ters orantılıdır En çok risk altındaki bebekler 33. gebelik haftasından önce doğanlardır [60]. Preterm bebeklerde ikinci en sık ölüm nedenidir ve düşük doğum ağırlıklı preterm bebeklerde beyin hasarının önde gelen nedenlerinden biridir [61]. Hyalin membran hastalığı, preterm bebeklerde en sık ölüm nedenidir.

1978'de Papile ve ark. bilgisayarlı tomografik taramaya dayalı çalışmalarında İVK için bir sınıflandırma geliştirmişlerdir [62]. Bu sınıflandırma, ekipman taşınabilir olduğundan ve sık sık tekrarlanabildiğinden daha sonra 1984 yılında ultrason için uyarlanmıştır [63].

Grade 1 kanama, tek başına germinal matriks kanaması,

Grade 2 kanama, ventriküller dilatasyon olmadan intraventriküler alanın %10- 15'inde görülen intraventriküler kanama,

Grade 3 kanama, sıklıkla lateral ventrikül dilatasyonlu ve ventriküler alanın % 50'sinden fazlasında görülen intraventriküler kanama, genellikle lateral ventriküllerde genişleme,

Grade 4 kanama, intraparakimal kanama

Periventriküler lökomalazi

PVL, büyük bir nöropatolojik beyaz cevher hasarıdır ve preterm bebeklerde SP'nin en yaygın nedenidir [64]. PVL, ventrikül etrafındaki küçük beyin dokusu alanlarının ölümünü içerir. Hasar beyinde "nekrotik alanlar" yaratır. "Löko" beynin beyaz maddesini ifade eder. Bu nekrozlar makroskopik boyutta olabilir (birkaç milimetre veya daha fazla) ve birkaç hafta içinde birden fazla kistik lezyona dönüşebilir. Kraniyal ultrasonografi ile kolayca görülebilir ve "kistik PVL" olarak bilinir. Çok daha yaygın olarak, fokal nekrozlar mikroskopik boyuttadır ve birkaç hafta içinde nörogörüntülemeyle kolayca görülemeyen glial skarlara dönüşür. Vakaların büyük çoğunluğunu oluşturan bu PVL formu "kistik olmayan PVL" olarak adlandırılır [65]. Kesin görüntüleme yöntemleri ve anatomik bağlantılar eksik olsa da, yenidoğan döneminde MR'da PVL'nin yaygın bileşenleri, difüzyon parametrelerindeki sinyal anormallikleri ve bozuklukları görüntülenebilir [66-68]. Birçok çalışma, PVL'nin preoligodendrositlerin normal dizilimindeki bozulmalarla ilişkili olduğunu ve bunun da belirgin hipomiyelinasyona yol açtığını bulmuştur [65; 69; 70].

PVL'nin gelişiminde rol oynayan risk faktörleri arasında preterm doğum, hipoksik iskemik hasarlar, serbest radikal üretimi, enerji yoksunluğu ve koryoamniyonit yer alır. Etkilenen bebekler, 6-9 aylık olduklarında spastik dipleji veya nöbetler, zekâ geriliği, görme ve işitme bozukluğu, skolyoz ve inkontinans gibi problemlerle karşılaşabilir [64]. PVL, spastik diplejik SP'li hastalarda motor ve bilişsel işlev bozukluğunun önde gelen nedeni olarak düşünülmektedir. Bununla birlikte, PVL'li hastalarda her zaman motor disfonksiyon yoktur ve nörolojik anormallikleri olmayan preterm çocuklarda da PVL olabilir [71].

Bronkopulmoner displazi

Preterm doğum, erken ve geç dönemde ciddi klinik problemlerin riskinde artış ile ilişkilendirilmiştir. Komplikasyonlar aşırı preterm ve çok preterm bebeklerde yaygındır, ancak komplikasyonlar orta derecede preterm bebeklerde de görülebilir [4; 72]. Kronik nörolojik hastalıklarla birlikte, BPD'ye bağlı kronik solunum problemleri, prematüritenin en yaygın uzun vadeli komplikasyonlarıdır. BPD, preterm doğumla ilişkili ve erken akciğer hasarı ile karakterize kronik bir akciğer hasarıdır [73]. Özellikle aşırı preterm bebeklerin akciğer yapısı maturasyonunu tamamlamıştır. Respiratuar bronşiyolleri, prekapilleri ve mukoza bezleri tam olarak gelişmemiştir. İnterstisyum kan-hava bariyerini oluşturmak için

yeterince incelmemiş ve akciğer epitel hücreleri tarafından sürfaktan üretimi başlamamıştır [74]. BPD, preterm bebeklerde pulmoner fonksiyon üzerindeki olumsuz etkileri dâhil olmak üzere, çok sayıda organ sistemini içeren, uzun süreli olumsuz sonuçları olan, potansiyel olarak en yıkıcı durumlardan biridir. İlgili çalışmalar, BPD oluşumunun prenatal faktörler ve doğum sonrası mekanik ventilasyon, enfeksiyon ve immün yanıt ile yakından ilişkili olduğunu göstermiştir [75]. Mekanik travma, oksijen toksisitesi, doğum öncesi ve doğum sonrası birkaç farklı maruziyet akciğerin gelişiminde rol oynar. Maternal sigaranın ve hipertansiyonun BPD gelişme olasılığını iki arttırdığı bulunmuştur [76]. Enfeksiyonların da benzer etkilere sebep olduğu gösterilmiştir [77]. Ayrıca yaşamın ilk günlerinde yetersiz beslenmenin de artmış BPD riski ile ilişkili olduğu bulunmuştur [78]. Genetik faktörlerin BPD gelişimine etki ettiği yapılan çalışmalarla gösterilmiştir. İkizlerde yapılan bir çalışmada, monozigotik ikiz çiftleri arasında, BPD için gözlenen uyumun beklenen uyumdan anlamlı derecede yüksek olduğu gösterilmiştir [79]. BPD'li bebekler, kronik akciğer hastalığı olmayanlara göre uzun vadede daha kötü gelişim sonuçlarına sahiptir. Yaşamlarının ilk yılında hastaneye yeniden yatırılma olasılıkları iki kattan fazladır ve kronik akciğer hastalığı olmayan preterm bebeklere göre ölüm oranları daha yüksektir [80].

Bazı kaynaklarda bronkopulmoner displazi “eski BPD” ve “yeni BPD” olarak adlandırılmaktadır. Eski BPD, sürfaktan eksikliği olan nispeten olgun bir akciğerde pik basınçlar ve oksijen konsantrasyonları açısından agresif mekanik ventilatör yaklaşımının sonucu olarak tanımlanmıştır [81]. Birkaç çalışma, yüksek pozitif basınç ve fazla hacim ile yapılan ventilasyonun akciğerlerde alveolar hasara ve ciddi inflamasyona yol açabileceğini açıkça göstermiştir [82; 83]. Yenidoğan yoğun bakımındaki gelişmeler sayesinde, BPD'nin hem patogenezi hem de histolojisi değişmiş ve yeni bir BPD türü ortaya çıkmıştır. Akciğer gelişiminin erken evrelerinde doğan preterm bebeklerde gestasyonel yaşıyla ters orantılı olarak daha fazla görülmektedir [84]. Birkaç faktör akciğer gelişimini kesintiye uğratarak pulmoner mikrovasküler büyümeyi ve alveolarizasyonu azaltabilir. Çoğunlukla fetal veya postnatal faktörler, genetik yatkınlıkla birlikte, akciğer ile etkileşime girdiğinde gelişim değişir ve BPD (yeni BPD) ortaya çıkar. Yeni BPD, doğumdan sonra 28 günden uzun süre oksijen ihtiyacı veya postmenstrüel 36. haftada oksijen gereksinimi olarak tanımlanmıştır [85].

Prematüre retinopatisi

ROP, preterm bebeklerin retinasını etkileyen proliferatif bir retina vasküler hastalığıdır. ROP'nin klinik seyri spontan gerilemeden, bilateral retina dekolmanı ve körlüğe kadar gidebilir. Bu iki durum arasında, lazer fotokoagülasyon, anti-vasküler endotelyal büyüme faktörü ilaçları veya cerrahi ile tedaviye uygun olan ROP formu bulunur. [86]. Dünya çapında 50.000'den fazla çocuğun ROP nedeniyle kör olduğu tahmin edilmektedir [87]. Normal retinal damar sistemi gebeliğin 16. haftasında optik sinirde gelişmeye başlar ve gebelik boyunca devam eder [88]. Bu süreç, ora serrata olarak bilinen retina ve siliyer cisim arasındaki sınıra ulaştığında tamamlanmış kabul edilir. Normal fetal gelişimde retinal vaskülarizasyon, gebelik yaşının 36. haftasında nazal ora serrata'ya ve 40. haftaya kadar temporal ora serrata'ya ulaşır [89]. Genellikle term doğan bebeklerde, retina ve retinal damar sistemi tamamen gelişmiştir ve ROP oluşmaz. Ancak preterm bebeklerde retinanın gelişimi tamamlanmamıştır [90]. Vasküler endotelyal büyüme faktörü, insülin benzeri büyüme faktörü I, oksijen ve diğer faktörlerin seviyelerindeki değişiklikler nedeniyle retina kan damarları anormal şekilde büyüyerek retinada kalıcı hasara neden olabilir [91]. Hastalığın erken evreleri kendiliğinden gerileyebilir. Hastalık ilerlerse vitröz kanama, retina dekolmanı ve körlük meydana gelir [92]. ROP için en büyük iki risk faktörü olan düşük gestasyonel yaş ve doğum ağırlığı, ROP gelişimi ile ters orantılıdır. Doğum ağırlığı ve gestasyonel yaşı ne kadar düşükse ROP riski de o kadar yüksek olur. Ayrıca postnatal bir dizi faktör ROP gelişimine katkıda bulunabilir. Bunlar, yüksek oksijen desteği, İVK, apne, mekanik ventilasyon, sepsis, sürfaktan tedavisi, anemi ve doğum sonrası 6 hafta boyunca düşük kilo alma oranını (% 50'den az kilo alımı) içerir [93-97].

ROP için ilk tarama muayenesi, gestasyonel yaşa bakılmaksızın doğumdan sonraki "30. günde" önerilir. ROP'nin erken tanımlanmasını sağlamak için 28 haftanın altında veya 1200 gramın altında olan bebekler 2-3 hafta erken taranmalıdır [86].

Patent duktus arteriyozus

Duktus arteriozus (DA), ana pulmoner arteri inen aorta bağlayarak fetal kan dolaşımında önemli bir rol oynar [98]. Duktus arteriyozusun doğum sonrası kapanması, yenidoğanın ekstrauterin yaşama dolaşımsal adaptasyonunda çok önemlidir. Term bebeklerde, duktus arteriyozus normalde doğumdan sonra daralır ve 72 saatlik olduğunda işlevsel olarak kapanır

[99]. Preterm bebeklerde ise kapanma gecikir, 30-37 hafta arasında doğan bebeklerin yaklaşık % 10'unda, 25-28 hafta arasında doğanların % 80'inde ve 24 haftalık doğmuş bebeklerin % 90'ında 4 günlük açık kalır [100]. PDA sıklığı, doğum ağırlığı ve gestasyonel yaş ile ters orantılıdır. Term bebeklerde 100.000 canlı doğumda 57 olduğu tahmin edilirken [101], doğum ağırlığı 501 ile 1500 g arasında olan preterm bebeklerin yaklaşık % 30'unda yaşamın üçüncü gününde PDA vardır [102]. PDA için risk faktörleri arasında preterm doğum, antenatal steroid eksikliği, RDS ve mekanik ventilasyon yer alır. Bununla birlikte preterm bebeklerde PDA, genellikle RDS, düşük plazma onkotik basınç ve artmış kılcak geçirgenlik ile ilişkilidir. Bu durumda PDA, alveolar pulmoner ödem ve azalmış akciğer kompliyansı ile sonuçlanabilir [103].

Nekrotizan enterekolit

NEK, primer olarak preterm bebekleri etkileyen, mortalite ve morbiditenin önde gelen nedenlerinden biri olan akut inflamatuvar bir bağırsak hastalığıdır. Enflamasyon ve nekroz bağırsağın herhangi bir yerinde lokalize olabilir, ancak distal ileum ve proksimal kolon birincil olarak etkilenir [104]. Preterm yenidoğanlarda gastrointestinal (Gİ) hastalığa bağlı ölümlerin önde gelen nedenidir. Çok düşük doğum ağırlıklı yenidoğanların % 5-12'sini etkiler [105]. NEK'in görülme oranı ve zamanı gestasyonel yaş ile ters orantılıdır. Aşırı preterm yenidoğanda, başlangıç genellikle doğumdan sonraki dördüncü haftada ortaya çıkar. Terme yakın doğan yenidoğanlarda ise başlangıç genel olarak doğumdan sonraki ilk hafta içinde ortaya çıkar [106]. NEK'in semptomları ilk başta yavaş ve sinsi olabilir. Semptomlar başta beslenme intoleransı olmak üzere, pnömatozis intestinalis, portal venöz gaz, abdominal distansiyon, bağırsak perforasyonu, peritonit, sepsis, şok ve ölüme kadar değişebilir [107].

NEK patofizyolojisi genellikle multifaktöriyeldir. Yaygın risk faktörleri arasında düşük gestasyonel yaş, düşük doğum ağırlığı, koryoamniyonit, mekanik ventilasyon ve daha pek çok faktör yer alır. NEK patofizyolojisi üzerine yapılan araştırmalar genetik yatkınlık, bağırsakta immatürite, mikrovasküler tonusta değişiklikler, enteral beslenme, bağırsak iskemisi ve anormal mikrobiyal kolonizasyon gibi risk faktörlerini de ortaya çıkarmıştır [108; 109]. Preterm yenidoğanlar, bağırsaklarının gelişmemiş olması nedeniyle bağırsak hasarına daha yatkındır. Özellikle preterm yenidoğanlar mide asidi, sindirim enzimleri, mukus üretimi, peristalsis ve polimerik immünoglobulin gibi çeşitli Gİ savunma mekanizmalarından yoksundur. 1,500 gr altında doğum ağırlığı olan preterm bebeklerin yaklaşık %10'unu

etkilenir. Mortalite oranı aşırı düşük doğum ağırlığına (<1.000 gr) sahip bebeklerde % 30-50 ve çok düşük doğum ağırlığına (<1.500 gr) sahip bebeklerde % 10-30'dur [110] ve son 20 yılda önemli bir değişiklik olmamıştır [111]. Şiddeti genellikle "tıbbi" ve "cerrahi" NEK olarak kategorize edilir. Ameliyat gerektiren NEK'li bebeklerde kısa bağırsak sendromu gelişebilir. Bu çocuklarda emilim bozukluğu ve büyüme problemleri nedeniyle uzun vadeli beslenme desteği gerekir [112]. Ayrıca cerrahi müdahale gerekli olan bebeklerin SP, bilişsel bozukluk ve olumsuz nörogelişimsel sonuçlar için artmış riske sahip olduğu bilinmektedir [113].

Radyografi, tanı için birincil görüntüleme yöntemi olmaya devam ederken, ultrasonun da tanı için kullanılabileceği belirtilmiştir [114].

Nöbet/konvülsiyon

Nöbet, merkezi sinir sistemi (MSS) içindeki bir grup nöronda anormal senkronize elektriksel deşarjının (depolarizasyon) meydana gelmesidir. Depolarizasyon, sodyum iyonlarının nöronal hücrelere akışının bir sonucudur. Repolarizasyon ise potasyum iyonları hücreden dışarı pompalandığında meydana gelir ve hücre zarı boyunca normal negatif elektrik potansiyeli oluşturur. Bu elektrik potansiyeli, enerji kaynağı olarak adenosin tri-fosfat (ATP) gerektiren bir sodyum-potasyum pompası ile korunur. Yenidoğan nöbetlerinin en yaygın nedeni olan hipoksik iskemi, enerji üretiminde keskin bir düşüşe neden olarak sodyum-potasyum pompasının işlevinde problemlere neden olur [115]. Nöbetler, yenidoğanlarda sık görülen nörolojik bir patolojidir ve preterm olan bebeklerde term bebeklere göre daha yüksek prevalansa sahiptir. Yenidoğan beyninin nöbetlere daha yatkın olduğu, preterm yenidoğanlarda term yenidoğanlara göre sıklığının daha fazla olduğu ve preterm gelişim sonuçlarının term yenidoğanlara göre daha kötü olduğu bilinmektedir. Ana etiyolojiler arasında İVK, HİE, enfeksiyonlar ve geçici metabolik düzensizlikler yer alır [116]. Gelişmiş yenidoğan bakım stratejileri ve uygulanan tıbbi teknolojiler sayesinde, aşırı derece düşük doğum ağırlıklı preterm yenidoğanların hayatta kalma oranları artmaktadır [117].

Yenidoğanlarda nöbet tanısı, yeni doğanlar için elektroensefalografi (EEG) ile konulur [118].

Perinatal asfiksi

Perinatal asfiksi, doğum anında ortaya çıkan bir oksijen yoksunluğu olarak tanımlanır. Ayrıca perinatal asfiksi, yenidoğanda sistemik rahatsızlıklara yol açan hipoksi, hiperkapni ve asidozun varlığı olarak da adlandırılır. Bu sebeple, yeterli ve hızlı resüsitasyon önlemleri gerektirir. Asfiksi, farklı organ ve sistemlerin fonksiyonlarının bozulmasından sorumludur (MSS % 28, kardiyovasküler sistem % 25, böbrekler % 50 ve akciğerler % 23) [119]. Asfiksi fetüse oksijenli kan iletimini kısıtlayan maternal veya fetal hemoraj, umbilikal kord basısı, uterus rüptürü veya omuz distosisi gibi perinatal olaylarının sonucunda meydana gelebilir [120]. Perinatal asfiksi uterusunda, doğum sırasında veya hemen doğum sonrası dönemde ortaya çıkabilir. Doğum sonrası asfiksi, tıkalı bir hava yolundan, maternal uyuşturucu maddelerden (solunum depresyonuna neden olur) veya konjenital sepsisten kaynaklanabilir. Her yıl dünya çapında yaklaşık dört milyon yenidoğanı etkilemekte ve bir milyon ölüme neden olmaktadır [121]. Bebekler hipoksi ataklarından başarıyla kurtulabilir. Ancak bazı yenidoğanlarda nöbet bozuklukları, SP, bilişsel gecikmeler ve motor bozukluklar gibi kalıcı nörolojik koşullara yol açan hipoksik iskemik ensefalopati (HİE) gelişebilir [122]. Prognoz, asfiksini şiddetine bağlıdır. Perinatal asfiksi sonrası gelişen şiddetli ensefalopatisi olan bebeklerin sadece küçük bir kısmı engelsiz hayatta kalmaktadır. Bununla birlikte perinatal asfiksi sonrasında SP, gelişimsel gecikme, duyuusal bozukluklar ve davranış sorunları gibi uzun vadeli sonuçlara ilişkin veriler de bulunmaktadır [120].

2.2. Normal Motor Gelişim

Motor gelişimin temel hedefi istemli ve bağımsız hareketlerin oluşmasıdır. Gebelik süresince bebeklerde ilkel refleksler gelişir. Doğumda bu refleksler belirgindir ve doğumdan sonra birkaç ay devam eder. Bu refleksler bebeğin temel ihtiyaçlarını karşılaması için gereklidir [123]. MSS maturasyonu ilerledikçe refleksler kaybolmaya başlar. Reflekslerin ortadan kalkması bebeğin istemli hareket kontrolünü kazanması için önemlidir. Örneğin, bebek ATBR'nin devam ettiği süre boyunca, ellerini orta hatta getiremez veya nesnelere uzanamaz. Bu refleksin 4-6 ay arasında kaybolmaya başlamasıyla bu beceriler ortaya çıkmaya başlar. Moro refleks, baş kontrolünü ve oturma dengesinin kazanılmasını engeller. Bu refleks 6. ayda etkisini azaltmaya başladığında, bebek oturma pozisyonunda stabilite kazanır. İlkel reflekslere ek olarak, doğumdan sonra koruyucu ve düzeltme reaksiyonları gibi postüral reaksiyonlar da gelişmeye başlar. Bu reaksiyonlar birbirleriyle

etkileşim içindedir ve uzayda normal baş ve vücut ilişkisinin kurulmasına yönelik çalışır. Bu reaksiyonlarda biri olan koruyucu ekstansiyon, bebeğin öne, geriye veya yana doğru düşerken postürünü korumasını sağlar. Bu reaksiyonlar 6-9 ay arasında gelişir. Gelişimle birlikte bir bebek oturma pozisyonuna geçmeyi ve ardından bu pozisyonda ellerini ve dizlerini kullanmayı öğrenir. Kısa bir süre sonra, yüksek kortikal merkezler, denge reaksiyonlarının gelişimine katkıda bulunur. Bununla birlikte bebeğin 9 aylıkken ayağa kalkmasını ve 12 aylıkken yürümeye başlamasını sağlar. 2 yaşında koşma, atlama ve zıplama gibi daha karmaşık iki ayaklı hareketlerin oluşumu için ek denge tepkileri gelişir. Doğum sonrası ilk yıl boyunca, bir bebek yüzüstü yatıştan dönmeye, el ve dizlerinin üzerine çıkmaya ve sonrasında oturma pozisyonuna gelmeye veya ayağa kalkmaya çalışır. Emeklemenin, yürümenin ön koşulu olmadığını belirtmek önemlidir ve bir yerden tutunarak kendini çekme, bebeklerin ilk adımlarını atmadan önce geliştirmeleri gereken bir beceridir ve tüm beceriler sırayla kazanılır [124].

Daha ileri becerilerin kazanılması genellikle aynı alandaki önceden edinilmiş becerilerin kazanılmasına bağlı olarak gelişir [125]. Her iki kolun veya bacağın eşzamanlı kullanımı, her bir ekstremitenin bağımsız olarak başarılı bir şekilde kullanılmasından sonra gerçekleşir. İki yaşında bir çocuk bir topa vurabilir, yerden iki ayağıyla zıplayabilir ve büyük bir topu üstten atabilir. Okula başladığında, aynı anda birden fazla karmaşık kaba motor görevi (pedal çevirme, dengeyi koruma ve bisikletle direksiyon çevirme gibi) gerçekleştirebilir [124].

İnce motor becerilerin gelişimi diğer gelişim (kaba motor gelişim, görsel algısal beceriler ve bilişsel gelişim) alanlarına bağlıdır. Üst ekstremiteler denge ve aktivitelerde önemli bir rol oynar. Destek sağlamak için eller önce yüzüstü pozisyonda sonra otururken kullanılır. Üst ekstremitelere dönmeye, emeklemeye ve sonra ayağa kalkmak için kendini çekmeye öncülük eder. Doğumda, bebekler ellerini istemli olarak kullanamaz. Dokunma ve diğer uyaranlara yanıt olarak ellerini açar ve kapatırlar, ancak bunun dışında harekete ilkel bir kavrama refleksi hâkimdir. İlkel refleksler azaldıkça, bebekler önce tüm avuç içi ulnar tarafı (5 ay) ve daha sonra ağırlıklı olarak avuç içi radyal yönünü (7 ay) kullanarak nesneleri istemli olarak kavramaya başlarlar. 6-12 ay arasında, kavrama, farklı şekil ve büyüklükteki nesnelerin kavranmasına izin verecek şekilde gelişir. Başparmak, 8. aydan itibaren dört parmağın tümü ile makas tutuşuna ve sonunda 9. ayda radyal dijital kavrama (kısaç) ile nesneleri kavramaya daha fazla dâhil olur. 10 aylıkken, bebekler bir küpü bir kaba bırakabilir veya

yere bir şeyler bırakabilir. Kas kontrolü, işaret parmağının izolasyonunu sağlamak için gelişir ve bebekler keşif için parmaklarını küçük deliklere sokarlar. 12 aylıkken, çoğu bebek eşyaları kaplara koyup tekrar tekrar boşaltmaktan hoşlanır. Sonraki yıllarda, ince motor becerileri çizim yapmak, keşfetmek, problem çözmek ve kendi kendine yardım görevlerini gerçekleştirmek için daha da geliştirilir. Çocuklar 2 yaşına geldiklerinde altı bloklu bir kule yapabilirler, kaşık ve çatalı kullanabilirler, kıyafetlerini çıkarabilirler ve bir kapı kolunu kavrayıp çevirebilirler [124].

2.3. Motor Gelişim Teorileri

Hiyerarşik teori

Genel olarak bakıldığında hiyerarşik kontrol yukarıdan aşağı olan organizasyonel bir kontrol olarak tanımlanmıştır. Her üst düzey, altındaki seviyenin üzerinde kontrol sağlar. Aşağıdan yukarıya kontrol gerçekleşmez. Dikey hiyerarşi içinde kontrol çizgileri asla çapraz yapmaz. Ancak sinir sisteminin hiyerarşik kontrolünü tanımlayan güncel modeller, görev ile ilişkili olarak sinir sisteminin her seviyesinin diğer seviyeleri harekete geçirebileceğini ifade etmektedir. Bu nedenle bu teorinin güncel modellere göre açıklanması gerektiği savunulmaktadır [126].

Refleks teorisi

Bu teori 1900 'lerin başında Nörofizyolog Charles Sherrington tarafından ortaya atılmıştır. Bu teoriye göre refleksler karmaşık ve istemli davranışın yapı taşı olarak tanımlanır. Ayrıca birbiri ile ilişkili olan reflekslerin birlikte aktivite göstermeleri ile karmaşık davranışların ortaya çıkabileceği savunulmaktadır. Bu teori, duysal bir uyarı yokluğunda meydana gelen hareketi açıklayamamasından dolayı güncelliğini kaybetmiştir [126]. Teoriden sonra yapılan çalışmalarda duysal uyarı olmadan hayvanların kısmen koordineli hareket edebildiği gösterilmiştir [126].

Ekolojik sistemler teorisi (Biyokolojik model)

Biyokolojik model Bronfenbrenner tarafından öne sürülmüştür. Teoride gelişim, hem birey hem de grup olarak insanın biyopsikolojik özelliklerinde devamlılık ve değişim olgusu olarak tanımlanmaktadır. Temel olarak birbiriyle etkileşimde olan dört bileşenden oluşur. Modelin ana bileşenlerinden biri süreçtir. Süreçler, insan ile çevre arasındaki, zamanla

gelişen ve insan gelişimini destekleyen primer mekanizmalar olarak kabul edilir. Diğer bileşenler ise ortam, kişi ve zamandır. Bu modele göre gelişim bu bileşenlerin birbirleriyle etkileşimi sayesinde ilerler [127].

Biyoeekolojik modelde tecrübe, insan gelişimi için bir ortamın özelliklerinin sadece nesnel yönleri değil, aynı zamanda o ortamda yaşayan kişi tarafından öznel olarak deneyimlenme biçimini de içerdiğini gösteren erken kritik bir unsurdur. Biyoeekolojik modelde, hem nesnel hem de öznel unsurlar insan gelişiminin seyrini yönlendirir [127]

Biyoeekolojik modelde çevre kritik bir unsurdur. Modele göre çevre beş katmana ayrılarak ifade edilmektedir. Bu katmanlar sırasıyla mikro sistem, mezosistem, ekzosistem, makrosistem ve kronosistemden oluşmaktadır. Mikro sistemde çocukla etkileşimde olan aile veya bakımveren kişiler bulunur. Bu teoriye göre mikro sistem, gelişim üzerindeki en etkili katmandır. Mikro sistemlerin birbiri ile ilişkisi sonucunda ara katmanlardan biri olan mezosistem ortaya çıkmaktadır. Bu sistem gelişim üzerinde dolaylı olarak etkilere sahiptir. Bu katmanda çocuğun aktif katılımı olmamasına rağmen, çocuğun gelişimine etki edebilecek parametreler bulunmaktadır. Ailenin eğitim durumu, sosyal güvencesi, geliri gibi özellikleri ekzosistem katmanında yer almaktadır. Bu katmanda çocuk direk olarak rol oynamasa da gelişimi üzerinde etki edebilecek faktörler bulunmaktadır. Diğer bir katman makrosistemdir. Kültürel ortam, yaşam tarzı, gelenek ve görenekler bu katmanı oluşturur. Kronosistem, son katmandır. Kronosistem, kültürel ve sosyal şartları barındırır. Biyoeekolojik modele göre tüm katmanlar gelişime etki edebilecek faktörler içerir.

Dinamik sistemler teorisi

Dinamik sistemler teorisi, vücudun hem internal hem de eksternal sistemlerinin etkileşimleri sonucu ortaya çıkan performans veya hareket modellerini yansıtır. Gelişimde, performans modelleri, kişinin sistemleri ve performansları arasındaki etkileşiminden ortaya çıkar. Dinamik sistemler teorisi, spesifik motor becerilerin ve fonksiyonel becerilerinin nasıl geliştiğini açıklamakta kullanılır. Bu modelde, bir çocuğun davranışları ve hareketleri başlangıçta oldukça değişkendir ve farklı serbestlik derecelerine sahiptir. Bebeğin ilk motor davranışları kontrolsüz ve rasgele gerçekleşir. Motor kontrol kazanıldıkça ve özgürlük derecelerinin kısıtlanmasıyla beceri gelişimi ilerler. Bu nedenle davranış, MSS'nin hiyerarşik bir sıralamasıyla değil, daha çok eksternal ve internal kısıtlamalar sonucunda

ortaya çıkar. Bu kısıtlamalar, çocuğun davranış sınırlarını belirleyen beyin ve vücut sistemlerine bilgi sağlar [128]. Vücut, birçok alt sistem (örneğin, motor-duyusal, algısal, fiziksel ve psikolojik alt sistemler) içerir. Bu alt sistemler, ortamdaki koşullara ve mevcut göreve göre etkileşime girerek sürekli bir işleyiş halindedir. Bu nedenle, bir görevin yerine getirilebilmesi için alt sistemlerin birbirleriyle ve çevreyle etkileşimde olması gereklidir. Bu bireysel sistemler, çocuğun amacına ulaşması için koordineli bir şekilde etkileşime girer ve kendi kendilerini organize eder. Örneğin, başlangıçta bir çocuk nesnenin ve oyuncanın duyuşal özelliklerini araştırmakla ilgilenir. Oyunağa kavradığında, elden ele geçişlerde, orta hatta getirdiğinde ve son olarak ağza götürdüğünde, çocuğun dikkati ve algısı bu eylemleri planlamak değil oyuncanın hareketlerini ve özelliklerini keşfetmek yönünde olacaktır [128; 129].

Nöromaturasyon teorisi

Nöromaturasyon teorisi, motor gelişimi açıklamak için kullanılan teorilerden biridir. Bu teoriye göre, ilk olarak beyin sapı yapıları gelişir. Bu nedenle beyin sapından kaynaklanan sinir yolları tarafından kontrol edilen yenidoğanın refleks cevapları (örneğin kavrama, asimetrik tonik boyun refleksi) ilk olarak görülür [130]. Kortikal yapılar ise, çocuğun koordineli ve planlı eylemleri yapmaya başlamasıyla, yani daha sonra gelişir. Bebeğin hareket kontrolünün artmasıyla, orta beyin ve kortikal yapıların gelişimini artar, aynı zamanda beyin sapı hareket kontrolü de inhibe olur [128].

Nöromaturasyon teorisinin üç temel ilkesi bulunmaktadır.

1. Hareket, ilkel reflekslerden istemli hareket kontrolüne doğru gelişim gösterir. Yenidoğanlarda ve küçük bebeklerde, refleksler yaşamın sürdürülmesi için gereklidir (yutma ve emme refleksi gibi). Aynı zamanda refleksler çevre ile ilk etkileşim ve teması sağlar (kavrama gibi). Refleksler, erken dönemde fonksiyonel ihtiyaçlara hizmet eder. Bununla birlikte refleksler denge, postüral reaksiyonlar ve istemli motor kontrol ortaya çıktıkça azalır. Bebek oturmayı, emeklemeyi, ayakta durmayı ve yürümeyi öğrendiğinde bağımsızlığını kazanmaya başlar [128].
2. Motor gelişim sırası ve hızı bebekler ve çocuklar da sürekli dir. Gelişimsel ölçekleri, tipik bir gelişim hızına ve sırasına dayandıran varsayımlar bulunmaktadır [131; 132].

Varsayıma göre gelişimin kilometre taşları, sabit ve öngörülebilir olduğundan nörolojik bozukluğu ve engeli teşhis etmek için kullanılabilir [132].

3. Düşük seviyeli beceriler, üst düzey becerilerin temelini oluşturur. Örneğin, motor kontrol bebeklerde sefalokaudal yönde gelişir. Önce baş kontrolü sağlanır ardından bağımsız oturma için gerekli gövde kontrolü ve devamında da ayakta durma ve yürüme için gerekli pelvik kontrol sağlanır [128].

Nöronal grup seleksiyon teorisi

Nöronal grup seleksiyon teorisi Sporns ve Edelman (1993) tarafından ileri sürülmüştür. Bu teori, algılamının doğrudan olduğuna yönelik ekolojik görüşle ve bilginin işlenmesini açıklayan dinamik sistemler teorisi ile çelişir. Bu teoriye göre subkortikal ve kortikal yapılar çeşitli ağırlar halinde düzenlenmiştir [89].

Seleksiyon yapıları, nöronal gruplar olarak adlandırılan kendi aralarında güçlü şekilde bağlı nöron topluluğudur. Bu nöron grupları, herhangi bir motor davranış türü ya da bir duyuşsal kaynaktan gelen bilgilerle çalışan, fonksiyonel yapılar olarak hareket eder [130].

Teori, her nöronal repertuarın birçok nöron grubundan oluştuğunu ve gelişimin primer nöronal repertuarlarla başlayıp ilerlediğini ifade eder. Tecrübe ve davranış ile üretilen afferent bilgilere bağlı seleksiyonla gelişim ilerler. Teoriye dayalı olarak motor gelişim, adaptif değişkenliğin ve varyasyonun gelişimine bağlıdır. Bebek primer değişkenlik süresince en uygun stratejiyi, repertuarından seçmekte zorlanır. Zamanla bebek, farklı durumlar için en uygun adaptif stratejiyi seçme işlevini geliştirir. Seleksiyon aşaması duyuşsal bilgilere ve deneme-yanılma yoluyla edinilen tecrübelerle bağlıdır. Teori motor gelişimde kendi kendine üretilen motor-duyuşsal eylemlerin çok önemli olduğunu ifade eder. Motor becerilerin, gelişmekte olan bebek tarafından yapılan keşif ve seleksiyonun bir sonucu olarak ortaya çıktığını vurgular [133; 134].

2.3.1. Motor gelişimi etkileyen faktörler

Motor becerilerin gelişmesi, bebeğin çevrede özgürce hareket etmesine ve etkileşime girmesine olanak tanır. Motor gelişimindeki ilerlemeler, bebeğin dünya hakkındaki bilgisini arttırmasını sağlar. [124]. MSS olgunlaştıkça, bebeğin istemli hareketler yapmasına izin vermek için refleksler ortadan kalkar. Gelişim basamakları her bebek için farklılık

gösterebilmektedir. Çünkü gelişimin evreleri doğumsal özelliklerden, çevresel ve kültürel farklılıklardan etkilenmektedir [135]. Çocuğun gelişiminin erken dönemlerinden itibaren deneyimlerine olanak sağlayan ev ortamı, özellikle bebeklik döneminde motor gelişim için oldukça önemlidir[136]. Bu sebeple, daha zengin ve uyarıcı bir ortam, sosyal ve bilişsel gelişimde olumlu etkilere yol açabilmekte ve bebek motor gelişimi için daha destekleyici olmaktadır. Etkili bir ev ortamı; eğitici materyalleri (oyuncaklar, kitaplar, aktiviteler) ve aile üyelerinden gelen teşvikleri içerir. Başka bir deyişle, teşvikler, fırsatlar anlamlı bir davranış oluşturmak için çevre ve organizma arasında uyarıcı bir bağlantı sağlar. Bakıcılar, ebeveynler tarafından sağlanan uygulamaların kalitesi ve sağladıkları ev ortamı gelişim için kritik etkiye sahiptir. Bu faktörlerin çocuğun motor, bilişsel ve diğer gelişimin yönlerini etkilediği gösterilmiştir. Genel olarak araştırmalar; aileler, fiziksel alan ve oyuncaklar tarafından sağlanan etkileşim ve uyarının çocukların motor ve sosyal gelişimini desteklediğini göstermektedir [137]. Bununla birlikte, iklim, fiziksel büyüme, cinsiyet, beslenme, postüral deneyim, sosyoekonomik durum, çocuk yetiştirme uygulamaları, ebeveyn beklentileri ve kültür dâhil olmak üzere birçok değişkenin motor gelişimi etkileyebileceğini bilinmektedir [138]. Motor gelişimde kültüre dayalı farklılıklar dünya çapında birçok popülasyonda belgelenmiştir. Uganda [139], Kenya [140] ve Nijerya [141]'da yaşayan çocuklarda kaba motor becerilerin erken geliştiği gösterilmiştir. Bu popülasyonlarda gözlemlenen kaba motor erken gelişimi, taşıma, pozisyonlama, kültürel inançlar ve beklentiler dâhil olmak üzere kültüre özgü bakım uygulamalarına dayandırılmıştır. Gecikmiş kaba motor kilometre taşları Çinli ve Japon bebeklerde belgelenmiştir. Bu gelişimsel gecikme büyük ölçüde, bebeklerin uyanık olduğu saatlerde uzun süreli sırtüstü pozisyonda durmayı içeren kültürel uygulamalara atfedilmiştir. Bu da yerçekimi karşıtı hareket ve postüral kontrolü sağlamak için sınırlı fırsatlara neden olmaktadır [142]. Bu yüzden kültürlerarası farklılıktan dolayı bebeğin motor gelişimini değerlendiren skalalar için farklı norm değerleri bulunur. Örneğin Alberta İnfant Motor Skalası (AIMS), farklı kültürlerde kullanılmış ve farklı sonuçlar ortaya çıkarmıştır [143] . Bu nedenle kullanılan değerlendirme ölçeklerinin uygulanan kültüre uygun olması gerekir.

Sosyal olarak olumsuz koşullarda büyüyen çocuklar özellikle motor, dil ve okuma güçlükleri dâhil olmak üzere nörogelişimsel gecikme açısından risk altında olabilir [144]. Bununla birlikte, yetersiz beslenme ile 18-36 ayda motor, bilişsel ve iletişim becerileri arasında güçlü bir negatif ilişki bulunmuştur [145]. Uyku pozisyonunun, oyun pozisyonunun ve ekipman kullanımının motor gelişim üzerindeki etkilerini inceleyen sistematik bir derleme de yüzüstü

pozisyona maruz kalmayan veya kullanmayan sağlıklı, term ve düşük riskli preterm bebeklerde geçici motor gecikme eğilimi bulunmuştur. Bağımsız hareketliliği teşvik eden veya caydıran bakım uygulamaları da motor gelişimi etkileyebilir. Asya kültürlerinde desteksiz ayakta durma ve yürümenin gecikmeli başlangıcı, ebeveynlerin bağımsız hareketle ilişkili düşmelere karşı endişelerine bağlanmıştır [145]. Bu nedenlerden dolayı bebeklerin genetik faktörlerine ek olarak çevresel koşullar ve aile davranışları motor gelişime etki edebilir. Bu koşullardan ötürü motor gelişim değerlendirmelerinin çocuklara sunulan yaşam koşulları ve imkânları göz önüne alınarak yapılması, önerilerde bulunulması önemlidir.

2.3.2. Motor gelişim değerlendirmesi

Standart ve güvenilir motor gelişim değerlendirme araçları, uzmanlar tarafından gelişimsel sürecin takibi için yaygın olarak kullanılmaktadır. Motor gelişim değerlendirmesi genellikle gecikmelerin tespiti ve yeni becerilerin kazanılmasının izlenmesinde yapılır. Bir çocuğun motor performansını değerlendirmek, çocuğun motor gelişimini yaşıtlarına göre ölçmek, motor gelişim gecikmelerini belirlemek ve motor gelişim geriliği olan olan çocuklar için müdahale planlamada yardımcı olmak için kullanılan değerlendirme araçları bulunmaktadır [135].

Genetik, iklim, fiziksel büyüme, cinsiyet, beslenme, postüral deneyim, sosyoekonomik durum, ebeveyn beklentileri ve kültür dâhil olmak üzere birçok değişkenin motor gelişimi etkileyebileceği bilinmektedir. Bu sebeple motor gelişim sabit ve öngörülebilir değildir. Toplumlar arası farklılık gösterebilmektedir [143]. Bundan dolayı değerlendirme araçlarının belirli bir kültürde kullanılması için standartize normların olması gerekir. Standartlaştırılmış normlar çocuk için geçerli değilse, motor gelişimin hatalı sınıflandırılması ve gereğinden fazla veya eksik müdahaleler yapılmasına sebep olabilir.

General movements (GMs) değerlendirmesi

General Movements'ler (GMs'ler) karmaşık bir repertuara ve belirli bir mekânsal-zamansal organizasyona sahip spontan hareketlerdir. GMs'ler tüm vücudu kapsar ve değişken ekstremita hareketlerinden oluşmaktadır. Değişken yoğunluk ve hızda yavaş yavaş oluşur ve kaybolurlar. Rotasyonlar ve hareket yönündeki sık görülen hafif değişiklikler, hareketlerin pürüzsüz, akıcı görünmesine neden olur. GMs değerlendirmesi, risk faktörleri olan preterm

ve term bebeklerde nörogelişimsel sonuç için yüksek tahmin gücüne sahiptir [146]. GMs Değerlendirmesi 5-6 aya kadar olan bebekleri değerlendirmek için kullanılan video tabanlı bir yöntemdir. Değerlendirmenin tahmin değeri, özellikle 2-4 aylık bebeklerde yüksektir. Değerlendirme, video analize dayanmaktadır. Non-invaziv, düşük maliyetli ve güvenilir bir yöntemdir. Ortamın sessiz, sakin olması, bebeğin mümkün olduğunca kıyafetlerinin çıkarılması ve herhangi bir uyarının olmaması gerekir. Video kayıtları bebeğin uyanık ve aktif olduğu bir zamanda yapılmalıdır. GMs postmenstruel 9. haftadan postterm 20. haftaya kadar görülmektedir. İlerleyen zamanla istemli ve antigravite hareketleri gelişmektedir. Postterm ikinci aya kadar, GMs'ler "writhing hareketler" şeklini alır. Writhing hareketler eliptik görünümüne sahiptir ve amplitüdlere küçükten orta amplitüde; hızları da yavaştan orta hıza doğru tanımlanır. Writhing hareketler postterm 6-9. haftalarda kaybolmaya başlar ve postterm 3- 5. aylarda fidgety olarak nitelendirilen GMs hareketleri ortaya çıkmaya başlar. Fidgety hareketleri gövde, boyun ve ekstremitelerin tüm yönlerdeki orta hızda, küçük amplitütlü ve değişken ivmeye sahip küçük hareketleridir [147].

Writhing hareketler normal veya anormal, yani zayıf repertuar [148], cramped -senkronize (CS) veya karmaşık GMs'ler olarak sınıflandırılır. CS GMs'ler, özellikle spastik SP için yüksek bir tahmin değerine (% 70 sensivite ve % 97 spesifite) sahiptir [149]. CS hareketler rijit, akıcılık ve koordinasyon eksikliği ile karakterizedir. Aynı anda ekstremitelerin ve gövde kaslarının kasılmasını ve gevşemesini içerirler [27].

GMs değerlendirmesi SP, minör nörolojik bozukluklar, kognitif problemler veya otizm spektrum bozuklukları gibi yüksek risk altında olan bebeklerin erken tanılanmasına olanak sağlar [150; 151].

Alberta infant motor skalası (AIMS)

AIMS, 0-18 aylık çocukların kaba motor gelişimini değerlendirmek için sıklıkla kullanılan norm referanslara sahip bir araçtır. Aynı zamanda dinamik motor teorisine ve nöromatürasyon teorisine dayanan kaba motor gelişimin bir değerlendirme yöntemidir [152]. AIMS 1994 yılında Kanada'nın Alberta eyaletinde fizyoterapistler tarafından ve 0-18 aylık 2.202 Kanadalı bebekten alınan verilere dayanılarak geliştirilmiştir [153].

AIMS, çocukların kaba motor fonksiyon gelişiminin değerlendirilmesine, erken müdahaleye ihtiyaç duyan çocukların belirlenmesine ve tedavi programlarının izlenmesine olanak tanır. Değerlendirmenin klinik uygulaması basittir. Çocuğun spontan hareketleri gözlemlenerek değerlendirilir ve test kısa sürede tamamlanabilir. Ölçek, bebeklerin yüzüstü (21 madde), sırtüstü (9 madde), oturma (12 madde) ve ayakta durma (16 madde) pozisyonlarındaki spontan hareketlerini değerlendiren 58 maddeye sahiptir. Bebeklerin motor becerilerinin gözlemlenmesi sırasında ağırlık taşıma, postüral hizalama ve yerçekimine karşı kasların kontrolünü detaylandıran maddeler tanımlanmıştır [154].

Her pozisyonda en az ve en çok gözlenen öğeler, mevcut motor gelişimin bir 'penceresi' olarak tanımlanır. Gözlenen (bir puan) veya gözlenmeyen (sıfır puan) öğeler olarak puanlanır. Toplam puan, dört pozisyon için olan puanların toplamıdır ve 0-58 arasında bir değer almaktadır. Yüksek puanlar daha iyi motor gelişimi göstermektedir. Toplam puan, %5 ile %90 arasında değişen, yaşa dayalı yüzdelik bir sıralamaya dönüştürülür. Böylece yaşlılarının puan ortalamaları ile karşılaştırma yapılabilir. Yüzde beş ve altındaki puanlar anormal gelişim olarak sınıflandırılır [155].

AIMS noninvaziv, ucuz, minimum alan gerektiren, hızlı uygulanabilen (yaklaşık 20-30 dakika) ve çocuğa aşırı müdahale gerektirmeyen bir yöntem olmasından dolayı birçok avantaja sahiptir.

Hammersmith infant nörolojik değerlendirme

Hammersmith İnfant Nörolojik Değerlendirmesi, 2-24 aylık bebekler için standartlaştırılmış 3 ayrı bölümden oluşan bir nörolojik muayenedir. Nörolojik durumu, motor gelişimi ve davranış durumunu inceleyen toplam 37 madde içerir. Test kranial sinir fonksiyonunu, hareketleri, refleksleri, postürü ve tonusu, motor gelişim basamaklarını, sosyal oryantasyonu, emosyonel durumu ve uyanık olma durumunu değerlendirir. Test, gözlemciler arası yüksek güvenilirliğe ve SP için yayınlanmış kesme puanlarına [156] sahiptir. Bu nedenle erken tanı koymada yardımcı olur ve toplam puan 0-78 puan arasında değişir. Yüksek puan bebeğin durumunun daha iyi olduğunu ifade eder [30].

Peabody motor gelişim ölçeği-2 (PGMÖ-2)

Peabody motor gelişim ölçeği ilk olarak 1983 yılında Rhonda Folio ve Rebecca Fewell tarafından yayınlanmıştır. 2000 yılında aynı yazarlar tarafından ikinci baskı yayınlanmıştır. Test, çocuklarda gelişimsel gecikmeleri belirlemek için tasarlanmıştır. Hem kaba motor beceriler hem de ince motor beceriler için ayrı testler ve derecelendirme ölçekleri ile çocukların motor gelişiminin değerlendirilmesi için kullanılır [157].

0-72 ay arasında olan çocukların motor gelişimlerini değerlendirmek, tedavi programını planlamak ve sonuçları değerlendirmek amacıyla kullanılan norm referanslı bir testtir. Kaba motor ve ince motor becerileri değerlendiren iki alt bölümden oluşmaktadır. Kaba motor becerileri değerlendiren kısım 151 maddeden oluşmaktadır. Bu bölüm refleksleri, sabit performansları, hareketi ve obje manipülasyonunu ilgilendiren maddeleri içerir. İnce motor becerileri değerlendiren kısım ise kavrama ve görsel-motor entegrasyonu ilgilendiren 98 maddeden oluşmaktadır. Her bir maddenin puanlaması 0, 1 ve 2 olarak yapılmaktadır. 2, çocuğun görevi tam olarak tamamladığını, 1 kısmen tamamladığını, 0 ise görevi tamamlayamadığını veya başlatamadığını ifade etmektedir. Ölçeğin standart ve yüzdelik puanları içeren ayrıca bir puanlama sistemi bulunmaktadır. Puanlama sistemi gelişim düzeyinin belirlenmesine, çocuğun yaşlarıyla karşılaştırılmasına ve motor becerilerinin ne düzeyde olduğunun gösterilmesine olanak sağlamaktadır [158]. Testin uygulama süresi 45-60 dk sürmektedir.

Bayley bebek ve küçük çocuklar için gelişim ölçeği-III (Bayley-III)

1969'da Nancy Bayley tarafından Bayley-I'i yayınlamıştır. Bayley-I, 3 ila 28 aylık yaş grubundaki çocukların motor ve zihinsel alanlarını değerlendirir. Bayley 2. baskısı 1993 yılında literatüre sunulmuştur. Eski haline bir davranış derecelendirme ölçeği eklenerek ve yaş grubu 1 aydan 42 aya kadar genişletilerek kullanılmaya başlanmıştır. Ardından 2006 yılında yayınlanan Bayley-III ise, 1-42 ay arasında küçük çocuklarda gelişimi 4 alanda (bilişsel, motor, dil, sosyo-emosyonel davranış) değerlendirir [157]. Bebeklerin ve küçük çocukların motor becerilerini, bilişsel yeteneklerini, dil becerilerini ve sosyal-emosyonel davranışları değerlendirmek ve müdahaleye gereksinimleri belirlemek amacıyla kullanılır. Dil becerilerini değerlendiren kısım, alıcı ve ifade edici iletişim olarak alt bölümlere ayrılırken, motor beceriler alt ölçeği ince motor ve kaba motor beceriler olarak iki kısma

ayrılır [159]. Alıcı dil, konuşmaya başlamadan önceki davranışları değerlendirirken, ifade edici dil becerileri ise cisimlerin şeklini, rengini, büyüklüğünü adlandırma gibi sözcük bilgisi gelişimini ve yapısal gelişimi değerlendiren maddeleri içerir. Kaba motor gelişim kısmı sabit ve dinamik hareketleri, koordinasyonu, dengeyi, motor planlamayı değerlendirirken, ince motor gelişim kısmı ise kavramayı, motor planlamayı ve görsel-motor entegrasyonu değerlendirir. Bayley-III kapsamlı bir gelişim ölçeğidir, bununla birlikte her alt bölüm birbirinden bağımsız olarak kullanılabilir. Temel amaç gelişimsel gecikmesi olan çocukları tespit etmek ve erken müdahale planlaması için bilgi sağlamaktır. Her bir madde 1 (beklenen görevi yapabilir) veya 0 (beklenen görevi yapamaz) şeklinde yorumlanır ve ham puan oluşturulur. Ardından elde edilen ham puanlar öncelikle ölçek puana, sonrasında ise birleşik puana (ort:100, standart sapma:15) dönüştürülür. Bayley-III ölçek puanları 1 -19 arasında değişir, (ortalama 10 ve standart sapma 3). 7'ye eşit ve daha yüksek ölçek puanları normal sınırlar içinde kabul edilir. 7'nin altındaki puanlar gecikmiş performansı ifade eder. Birleşik puan 85 ve daha yüksek puanlarda bir değere sahip ise normal sınırlar içinde kabul edilir. 70-84 arasındaki puanlar hafif gecikmeli performansı ve 69'un altındaki puanlar performansta önemli ölçüde gecikme olduğunu ifade eder [158].

İnfant motor performans testi (İMPT)

İMPT, 4 aylıktan küçük preterm ve term doğan bebeklerin değerlendirilmesi için kullanılır. Test iki kısımdan oluşan 59 maddeyi içermektedir. Spontan hareketleri inceleyen gözlem kısmı bir bölümünü oluşturur. Diğer bölüm ise postüral ve selektif kontrolü, bebeğin çeşitli pozisyonlara ve seslere verdiği hareket tepkilerini inceleyen değerlendirme kısmından oluşmaktadır. Testin uygulama süresi ortalama 25-30 dk sürmektedir. Campbell ve ark. 2008 yılında 29 maddeden oluşan kısa formu geliştirmişlerdir. Skorlama 0-99 puan arasında değişmekte ve yüksek puanlar motor performansın daha iyi olduğunu ifade etmektedir. Testin yaşa uygun norm değerleri bulunmaktadır [160].

2.4. Normal Duyu Gelişimi

Duyular dünyayı keşfetmemizi ve hayatta kalmamızı sağlar. Görme, işitme, dokunma, koku ve tat gibi duyular dış dünya ile etkileşim içinde olmamızı sağlar. Aynı zamanda vücudumuzun pozisyonunu (propriosepsiyon), hareketini (kinestezi) ve yerçekimine karşı pozisyonunu (vestibüler) kontrol eden iç duyular vardır. Beyin genellikle alınan tüm

duyuların bilinçaltı seviyede işlenmesini ve uygun cevabın ortaya çıkarılmasını sağlar. Bu nedenle duyuşal işleme ve bunların organize edilmesi yaptığımız her davranış ve aktivite için önemlidir [161].

Duyusal reseptörler uterusda gelişmeye başlar ve bazı türlerde doğumdan önce yapısal olarak olgunlaşır. Her bir duyu sisteminin kendine özgü gelişim sırası ve şekli vardır. Bu sıralı, özel gelişim şekli her bir duyu sisteminin temel nöral yapısının oluşturulması ve fonksiyonel hale gelmesinde oldukça önemlidir. (Taktıl> vestibüler> kimyasal (tat ve koku) > işitme > görme). Prenatal ortam kimyasal, taktıl, vestibüler, işitsel ve görsel uyaranlar içerir. Prenatal dönemde duyuşal uyaranlar, genellikle annenin davranış ve fizyolojisinden kaynaklanır. Anne beslenmesinin kimyasal yan ürünleri ve fetüsün kendi atık ürünleri amniyotik sıvıda kemosensör değişiklikleri etkiler [162]. Vestibüler ve taktıl uyaranlar anne hareketleriyle ilişkilidir. Diğer taktıl uyaranlar doğumun başladığını önceden belirleyen uterusun kasılmalarıyla oluşur. Taktıl duyuşal anne karnında ilk gelişen duyuşal sistemdir. Bununla birlikte taktıl sistem, görsel ve işitsel sistem çalışmaya başladığı dönemde tam olarak fonksiyon görmektedir. İlk gelişen sistem olması nöral organizasyon açısından önemini arttırmaktadır. Doğum sırasında fetüs, kasılan uterus tarafından sıkıştırılıp hareket ettikçe ek vestibüler ve taktıl uyaranlar ortaya çıkar. Aynı zamanda annenin sesi, doğum kasılmalarına işitsel bir eşlik sağlayabilir. İşitsel uyarılar uterusda fetus tarafından farkedilebilir. Amniyotik sıvı içindeki kemosensör işaretler başarılı ilk meme ucu deneyimi için önemlidir. Prenatal dönemde meydana gelen olaylar epigenetik gelişim mekanizmaları için önemli bir potansiyel uyaran seti içerir. Vestibüler duyu hamileliğin 9. haftasında çalışmaya başlar ve annenin hareketlerine adaptif cevaplar üretir. Doğumda tamamen matüredir ve anne karnında vestibüler sistemi gelişen bebek, doğumdan sonra yerçekimi ile baş etmeye hazırdır. Diğer duyuşal sistemlerden gelen bilgilere referans oluşturur. Görme sistemi ise prenatal dönemde en geç gelişmeye başlayan ve postnatal dönemde gelişimi en ilkel olan duyuşal sistemdir [163].

2.4.1. Duyusal işleme

Duyusal bütünleme ve işleme, MSS'den ve periferik sinir sisteminden gelen duyuşal bilgilerin, insanlarda ve çevrede uygun yanıtlar ortaya çıkması için olan yönetim ve organizasyondur. Duyusal bilgilerin verimli bir şekilde işlenmesi ve yorumlanması evde, toplumda ve okul ortamlarında başarılı katılım için zorunludur [164]. Duyusal işleme

teorisi ilk olarak 1972'de Ayres tarafından açıklanmıştır [165]. Teori, vücuttan ve çevreden gelen duyuşsal uyarıların yorumlanmasındaki eksiklikler ile akademik veya motor öğrenmedeki zorluklar arasındaki ilişkiyi açıklamak için geliştirilmiştir [166].

İşitme

İşitsel becerilerin fonksiyonel ve yeterli olması, sözel talimatları takip etmeye, algılamaya, konuşmanın gelişimine ve okuma yazma kazanımı sırasında fonik becerilerin ilerlemesine yardımcı olur. Ancak bazı çocuklar, arka plandaki gürültüyü ihmal etmekte zorlanabilirler. Bu durum kişinin karşısındakinin söylediklerine odaklanmasında problemlere yol açar. Bazı çocuklar ise söylenen cümlelere uyum sağlayamaz veya sesleri çok fazla rahatsız edici bulabilirler. Dolayısıyla talimatlara uygun cevap veremezler [167].

Görme/görsel işleme

Gözler, görünen nesnelerin varlığının anlaşılabilmesi için beynin yorumladığı ışığı algılar. Görsel bilgiler zihinsel olarak algılanır ve düzenlenir, böylece kişiler benzerlikleri ve farklılıkları algılayarak desen ve şekilleri görsel olarak hatırlayabilir. Bazı çocukların görsel girdilere karşı hassas olduğu, bu girdilerden rahatsızlık duyduğu, dağınık bir şekilde yerleştirilmiş odalarda çocukların dikkatinin dağıldığı ve odaklanmada zorluklar yaşadığı düşünülmektedir [168].

Tat/oral işleme

Tat yeme ve içme sırasında yiyeceklerin özelliklerinin algılanmasına öncülük eder. Bununla birlikte ağzın dokunmaya ve uyarılara karşı hassas olduğu da bilinir. Bazı çocukların gıdanın sıcaklığına, dokusuna veya tatlarına karşı duyarlı olduğu bildirilmiştir. Bebekler, dünyayı keşfetmek için ağızlarını kullanırlar ve eline aldıkları çoğu nesneyi ağzına götürme eğilimindedirler. Hatta bazı büyük çocuklar daha fazla oral duyu almak için nesneleri tatmaya, yalamaya veya ısırma devam eder [167].

Koku

Koku ve tat duyuşu birbiri ile etkileşim içinde olan duyuşlardır; örneğin kişi burnunu tıkadığında yiyeceklerin tadını algılamakta zorluk yaşar. Bazı çocuklar ise, belli kokulara

karşı çok hassastırlar. Başkaları tarafından fark edilmeyen kokulardan bile rahatsız olabilirler. Bazı çocuklar ise daha fazla duyu girdisine ihtiyaç duyduğu için her nesneyi koklama eğiliminde olurlar [169].

Dokunma/taktil işleme

Taktil sisteminin ana görevi sıcaklık, titreşim, basınç ve ağrı hakkında bilgileri alarak vücudun fonksiyonlarının korunmasıdır. Bununla birlikte beynin bazı taktil uyaranları gözardı etmesi normal kabul edilir. Çoğu insan kıyafetlerinin ilk kez giydiklerinde dokuların farkındadır, ancak dokular rahatsızlık vermediği sürece bu farketme durumu kaybolur. Bazı insanlar dokunmaya karşı daha hassas olabilir. Kıyafetlerin dokusu veya etiketleri rahatsız edici olabilir. Tüylü veya kürk gibi dokular kişileri rahatsız edebilir. Aynı zamanda beklenmedik hafif bir dokunma tehdit olarak algılanabilir. Buna karşılık, derin dokunma veya basınç çoğunlukla sakinleştirici olabilir [167].

Propriosepsiyon

Proprioseptif sistem, kaslarda, tendonlarda ve eklemlerde bulunan reseptörler aracılığıyla vücudun hareketi ve duruşu hakkında farkındalık sağlar. İşlevi, bir çocuğun motor planlama ve koordinasyon gelişiminde çok önemlidir. Propriosepsiyon, vücut şemasını oluşturarak, etkili ve kontrollü hareketler sağlar. Ayrıca, sıralı görevlerin düzgün yapılmasına, görev bileşenlerinin sırasının ve zamanlamasının yapılmasına olanak sağlar. Sıralama ve zamanlama bilgisi arasındaki karşılıklı ilişki performansı artırır ve motor becerilerin çok gelişimi için önemlidir. Proprioseptif sistemde işleme problemi yaşayan çocuklar motor becerilerin kazanımında zorluklar yaşar. Motor planlama ve koordinasyonda zorluk yaşayacakları için, aktivilerde ve sportif alanlarda başarısızlıklar gözlemlenir [170].

Vestibüler işleme

Vestibüler sistem, bakış stabilizasyonu, denge, postural oryantasyon ve uzaysalkonum gibi temel işlevlerde yer alır. Ayrıca, vücudun ne kadar hızlı hareket ettiğine dair bilgiler sağlar. Bu nedenle, vestibüler sistemdeki bir işlev bozukluğugünlük yaşam aktivitelerinin tamamlanmasını engelleyebilir. Bazı çocuklar yuvarlanmayı ve sallanmayı sever, bazıları ise ayaklarını yerden kaldırılnca korku yaşarlar. Vestibüler işleme problemlerinde özellikle atlama, zıplama veya bir denge aleti üzerinde durma gibi yüksek seviyeli motor

beceriler sırasında zayıf denge gözlemlenir. Bebeklerde oturma, ayakta durma ve yürümede gecikmeler şeklinde görülebilir [171].

Vücut, bu yedi duyudan bilgi almaktadır. Vücudun fonksiyonlarını yapabilmesi için tüm duyu bilgilerinin uygun şekilde entegre edilmesi gereklidir. Bu işlem, Dr. Jean Ayres tarafından 1963'te duyuusal entegrasyon olarak tanımlanmıştır. Örneğin, bisiklet sürerken beyin, vestibüler sistemdeki denge bilgilerini kaydeder, görme ile çevreden bilgileri toplar, kaslardan ve eklemlerden proprioseptif girdi alarak bacakları ve kolları yönlendirir. Aynı zamanda taktil sistem, bisiklet koltuğunun ve tutma kollarının farkında olur. Kulaklar ise etrafı dinler ve tehlikeler açısından taramayı sağlar. Kişinin güvenli ve koordineli bir şekilde ilerleyebilmesi için tüm bu duyuusal bilgiler beyinde uygun bir şekilde entegre edilir [172].

2.4.2. Duyusal işlemlerin gelişimsel aşamaları

Prenatal dönemde duyuusal işleme

Duyuusal uyarılara karşı bilinen ilk tepkiler yaşamın erken dönemlerinde, döllenmeden 5,5 hafta sonra ortaya çıkar. Bu ilk tepkiler dokunmaya yöneliktir. Tepkiler özellikle ağız çevresinde bir uyarana karşı refleksif kaçınma reaksiyonlarını içerir. (Embriyo, üst gövdesini ve başını ağız çevresindeki dokunma uyarısından uzağa doğru bükür). Bu temel bir koruyucu reaksiyondur. Gebeliğin ortalama 9. haftasında, propriyosepsiyon duyusunun bir fonksiyonu olarak, bir yaklaşma tepkisi (başın göğse doğru hareket ettirilmesi) gerçekleşir.

Vestibüler girdiye ilk tepkiler olarak da bilinen moro refleksi, gebeliğin ortalama 9. haftasında görülmektedir. Fetüs; arama, emme, Galant, kavrama ve Moro gibi refleksler ile repertuarını geliştirmeye devam eder. Böylece doğumdan sonra bebek, ebeveyni veya bakımvereni ile güçlü bir bağ oluşturur. Bakım aktivitelerine katılım sağlayabilmesi için yeterli donanımına sahip olur. Bu doğuştan gelen kapasiteler, sinir sistemine yerleşik olan duyuusal integrasyonun ilkel yönlerini içerir. Bununla birlikte, gelişimin bu en erken döneminde anne stresi gibi çevresel etkiler, duyuusal integrasyon gelişiminin kalitesi üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir. Schneider ve meslektaşları, gebeliğin erken aşamalarında stres yaşayan annelerden doğan bebek Rhesus maymunlarının, bozulmuş düzeltme reaksiyonları ve zayıf kas tonusu gibi vestibüler girdilere azalan yanıtlar gösterdiğini bulmuşlardır [173].

Neonatal dönemde duyuşal işleme

Bebeklerin, bakımvereni ile iletişimini sağlaması için dokunma, koku ve hareket duyularına ihtiyacı vardır. Özellikle dokunma duyuları, ebeveyn ile ilişkisi kurmada ve bebekte güven duygusunun oluşmasında kritik öneme sahiptir. Dokunma sistemi bir kişinin duyuşal yaşamında önemli rol oynar çünkü dokunma doğrudan başkalarıyla fiziksel temas kurmayı sağlamaktadır. Propriyosepsiyon anne-bebek ilişkisinin kurulmasında önemlidir. Bu duyu bebeğin kucaklanmasını ve bebeğin bakımverene sarılmasını sağlar. Bebeğin ekstremiteler hareketleri ek propriyoseptif girdiler oluşturur. Tüm bu dokunsal ve propriyoseptif girdiler ile vücut şemasının gelişimi sağlanır [173].

Doğumda vestibüler sistem tamamen işlevseldir. Ancak vestibüler sistem gelişimi, özellikle görme ve propriyoseptif sistemlerle integrasyonu çocukluk dönemi boyunca devam eder. Duyu sistemleri arasında ilk olarak maturasyonunu tamamlayan vestibüler sistemdir. Bebeği sakinleştirmek için sallayan ve taşıyan ebeveyn, vestibüler uyarının, bebeğin uyarılma düzeyi üzerindeki etkisini kullanır. Ayres, bir çocuğu mutlu ve uyumlu yapan bu tür duyuların, çocuğun sinir sistemi gelişimine katkı sağladığını belirtmiştir. Vestibüler duyuyu harekete geçiren deneyimlerin bebek üzerinde başka etkileri de vardır. Bebeğin bakımverenin omzuna doğru dik bir pozisyona kaldırılmasının görsel takibi ve uyanıklığı artırdığı bilinmektedir. Bu pozisyonda tutulurken bebeğin vestibüler sistemi yerçekimini algılar ve başını kaldırmak için boyun kaslarını kullanır. Bu adaptif yanıt 6 ay içinde tam olgunluğa ulaşır. Başın kontrolü yaşamın ilk ayında, çok az ve kısmen sağlanabilir. Çok fazla sallanma, titreme olabilir. Bebek farklı pozisyonlara geçtikçe yavaş yavaş stabilize olur ve baş kontrolü sağlanır. Önce yüzüstü pozisyonda ve daha sonra sırtüstü pozisyonda baş kontrolü sağlanır. Yenidoğanın görsel ve işitsel sistemleri yaşamın erken zamanlarında olgunlaşmamıştır. Yenidoğan bazı görsel ve işitsel girdilere yönelir, özellikle insan yüzleri ve sesleriyle ilgilenir, ancak bu duyuları anlamlandıramaz. Görsel olarak bebek siyah-beyaz tasarımlar gibi yüksek kontrastlı uyaranlara yönelir ve çoğu uyaran için görme keskinliği yaklaşık 25 cm ile sınırlıdır [173].

Duyuşal sistemlerin her birindeki uyarılma, potansiyel olarak bebeğin uyarılma durumunu etkiler. Bebeğin değişen duyulara davranışsal olarak uyum sağlayabilme kapasitesi, duyuşal entegrasyon gelişimi için önemlidir. Örneğin bebek su sıcaklığındaki ve vücut pozisyonundaki değişiklikler ile kolay bir şekilde uyarılabilir. Bununla birlikte bebek

duyusal entegrasyonu geliştikçe, sakinleştirici (örneğin başparmağı emmek veya bir havluya sarılmak gibi) veya heyecan verici (şarkı söylemek veya zıplamak gibi) olacak davranışları başlatarak değişen uyaranlara tepkilerini daha iyi düzenleyebilir. Bu öz- düzenleme aşamaları yeni doğan dönemde başlar ve erken çocukluk boyunca gelişir [173].

Yaşamın ilk 6 ayında duyusal işleme

4-6 aylık bebeğin davranışsal organizasyonunda değişiklikler meydana gelir. Bu dönemde duyusal sistemler, bebeğin dünyaya karşı daha fazla farkındalık sağlaması ölçüsünde olgunlaşmıştır. Vestibüler-propriozeptif-görsel bağlantıların sağlanması postüral kontrolün gelişimini sağlar. İlk 6 ay, bebek yer çekimine karşı güçlü bir iç dürtü göstermeye başlar ve bu dürtü bebeğin spontan oyunlarının çoğunda belirgindir. İlk 6 ay boyunca vücut pozisyonları, genellikle olarak yüzüstü pozisyonu içerir. Kollar göğsü yerden itmeye yardımcı olmak için kademeli olarak daha fazla ağırlık taşır. 6 aylık olduklarında, birçok bebek yüzüstü pozisyonda tam aktif gövde ekstansiyonu ile çok fazla zaman harcar. Çoğu bebek, kendi elleriyle desteklenirse bağımsız olarak oturabilir. Bu vücut pozisyonları çoğunlukla bebeğin aktivite-oyun için tercih ettiği pozisyonlardır ve lateral vestibülospinal yolun olgunlaştığını gösterir. Baş kontrolü, 6 aylıkken tam olarak sağlanmıştır ve göz kaslarının kontrolü için sağlam bir temel oluşur. Vestibüler, propriozeptif ve görsel sistemlerin entegrasyonu bebek mobil hale geldikçe sabit bir görme alanı sağlamada giderek daha önemli hale gelir. Bu dönemde somatosensoriyel tepkiler özellikle bebeğin ellerinde belirgindir. Bebek, nesneleri kavramak için dokunma ve propriozeptif duyularını kullanır. Bebek nesnelere ulaşmaya, uzanmaya ve çarpmaya başladığında dokunma ve görsel bilgiler entegre edilir. Bebek ellerini orta hatta getirir. Dokunma ve görsel sistemler arasındaki bağlantılar, daha sonraki el-göz koordinasyon becerileri için temel oluşturur. Vücudun iki tarafındaki duyuların entegrasyonu için orta hat pozisyonu, önemli bir kilometre taşıdır. Bebek zamanla hareketleri istemli olarak kontrol etmeye başlar. Motor planlamanın en erken aşamaları, bebek yeni eylemler üretmek için çabalarırken ortaya çıkar. Motor planlama, bebek nesneleri kavrarken ve yüzüstü pozisyondan sırtüstü pozisyona dönerken olduğu gibi, bir vücut pozisyonundan diğerine geçişleri deneyimlemeye başladığında belirgin hale gelir. Refleksler hareketlerde kullanılsa da (boyun düzeltme refleksleri ve kavrama gibi), bebeğin hareketleri hedefe yönelik, istemli bir niteliğe sahiptir ve stereotipik olarak reflekse bağlı değildir [173].

Yaşamın ikinci 6 ayında duyuşal işleme

Yaşamın ikinci 6 ayında bebekler daha hareketli hale gelirler. Bir yaşında gelişim durumlarına göre sürünerek, emekleyerek veya yürüyerek yer değıştirirler. Bu lokomotor beceriler somatosensoriyel, görsel ve vestibüler girdilerin gittikçe daha karmaşık entegrasyonu ile sonuçlanan, adaptif tepkilerin bir ürünüdür. Bebek çevreyi keşfettikçe, çeşitli karmaşık duyuları, özellikle vücut şekli ve mekansal algıyı geliştirmek için fırsatlar oluşturulur. Çocuk, duyuşal-motor tecrübeler aracılığıyla çevreyi ve vücudun çevre ile ilişkisini tanır. Bu dönemde dokunma algısı daha iyi hale gelir ve çocuğun el becerilerinin gelişmesinde önemli bir rol oynar. Bebek küçük nesneleri toplamak için kullanılan ince kavramayı (pençe kavrama) kullanır ve dokunma duyusunun geribildirimlerine ihtiyaç duyar. Proprioseptif duyu, manipülatif becerilerin geliştirilmesinde önemlidir ve bebek nesneleri kullanarak farklı eylemler gerçekleştirir. Bu somatosensoriyel adaptif tepkiler, motor planlama becerisinin gelişmesini sağlar. Orta hat becerilerinin daha iyi sağlanması bebeğin nesneleri bir elinden diğerine kolayca aktarması, geçişleri sağlaması ve bir nesneyi tutarken ara sıra orta hattı geçmesiyle de gözlemlenir [173].

Yaşamın ilk yılında işitsel işleme, bebeğin çevreyi tanımasında özellikle de sosyal çevre konusunda önemli bir rol oynar. İşitsel bilgi, bebek ses çıkardıkça ağız içindeki ve çevresindeki dokunma ve proprioseptif duyularla entegre edilir. Zamanla bebek seslendirmelere ("baba" ve "mamama") başlar. Ebeveynler genellikle bu bebek seslendirmelerine farklı anlamlar yükler ve onları güçlü bir şekilde teşvik eder. Pek çok bebek, bir yaşında ailelerine isteklerini iletme için anlamlı bir kelime veya kelime benzeri sesleri kullanır. Yaşamın ilk yılının sonuna doğru bebek, kendi kendine beslenmede bağımsızlık kazanır. Bu başarı besinlerin çiğnenmesi ve yutulması sırasında ağız hareketlerine rehberlik etmek için çene, dudak ve ağız içindeki somatosensoriyel bilgilerin işlenmesi ile gerçekleşir. Koku ve tat duyuları da bu sürece eşlik eder. El-göz koordinasyonu beslenme bağımsızlığı için önemlidir. Yaşamın bu döneminde bebek parmaklarını kendini beslemek ve yiyeceklerin dokusunu keşfetmek için kullanır. Motor planlama becerileri, çocuğun bir aleti başarılı bir şekilde kullanabilmesini sağlayacak kadar gelişmediği için bir alet kullanmak bu dönemde fonksiyonel değildir. Bununla birlikte, ilk yılın sonunda birçok bebek kendi kendine beslenmede aletleri kullanma isteğini göstermeye başlar. Genellikle bebekler ilk olarak kaşık kullanmaya başlayarak alet kullanımını deneyimler [173; 174].

2.4.3. Duyusal gelişimi etkileyen faktörler

İnternal beyin aktivitesi, uyku, genetik yapı, çevresel faktörler ve duyusal organların uyarılması; duyusal sistemlerin gelişimini etkiler. Bu etkenler sadece duyusal sistemlerin yanı sıra diğer sistemlerin gelişimlerine de katkı sağlar.

İnternal uyarılar ve uyku

Dışarıdan uyarılma olmadığında bile devam eden bir beyin aktivitesi vardır. Genetik olarak bu aktivite duyu ve motor sistemlerin gangliyon hücrelerine programlanmıştır ve gebeliğin son 20 haftasında ortaya çıkar. Motor ve duyusal gangliyon nöronlarının kendiliğinden veya endojen ateşlenmesi akson büyümesi için gereklidir. Başlangıçta ganglion hücrelerinin ateşlenmesi rastgeledir ancak duyu organlarının (göz, kulak vb.) maturasyonu ile daha düzenli hale gelir. Retina, kohlea, omurilik, koku ve limbik sistemlerin nöronları, yaklaşık 28. gebelik haftasında başlayan senkronize dalgalar halinde ateşlenecekleri seviyeye kadar olgunlaşır. Duyusal ganglion hücrelerinin veya nöronlarının gebeliğin 20. haftasından önce ateşlenmesi kendiliğinden gerçekleşir ve gebeliğin 27 - 28. haftasından sonra REM uykusu ile ilişkilendirilir [175]. Bu sebeple REM uykusuna müdahale eden olaylar ve ilaçlar aynı zamanda duyu sistemlerinin temel yapısını ve duygusal gelişimle ilişkili sistemleri de etkiler. Uyku, bu sistemlerin erken dönemde yapısal gelişimi için gereklidir. Ayrıca, uzun süreli hafıza ve beyin plastisitesinin sürdürülmesi için de önemlidir [176].

Genetik yapı

Hücre farklılaşması, beyin mimarisi, hücre göçü ve ilk uyarıya yanıt genetik yapılar veya genler tarafından yönlendirilir. Bununla birlikte, belirli bir genin etkisi genellikle çevreden ve dış uyarımdan etkilenir. Çevreden gelen zamanlama, yoğunluk ve stimülasyonun türü gen ekspresyonunu değiştirebilir. Beyin gelişim süreci hem genlerin hem de deneyimlerin etkisi altındadır. Fetüsün veya bebeğin kimyasal, fiziksel, duyusal ve sosyal ortamından gelen faktörler ve uyarılar, DNA'nın temel yapısını değiştirmeden bireysel genlerin ekspresyonunu değiştirir. Bu nedenle genetik yapı ile birlikte çevresel faktörlerde gen ekspresyonu etkiler ve duyusal gelişim için önemlidir [176].

Dış deneyimler ve duyuşal sistemlerin uyarılması

Her bir duyuşal sistemde, ilk uyarım internal olarak gerçekleşir ancak daha fazla gelişme için dışarıdan uyarıya ve deneyime ihtiyaç vardır. Gelişim için duyuşal sistemlerin dışarıdan uyarılması uygun sıra, biçim ve yoğunlukta gerçekleşmelidir. Uyarıların zamanlaması, yoğunluğu veya biçimi uygun olmadığında duyuşal gelişim olumsuz etkilenecektir. Görme dışında tüm duyuşal sistemler, anne karnında internal veya eksternal uyarıları alır. Görme sistemi ise sadece internal olarak uyarılır, ışığa ve görüşe ihtiyaç duymaz [176].

Çevresel faktörler

Çevrenin fiziksel, kimyasal, duyuşal ve sosyal ortamlar olmak üzere gelişimi etkileyen dört bileşeni vardır. Bu ortamların her birinden gelen uyarılar gelişimsel süreçlerin aşamalarını ve sonucunu değiştirebilir [176].

- Fiziksel çevre; mekân konumunu, hareketi, motor gelişimi ve hareket etme yeteneğini etkileyen alan ve özellikleri içerir.
- Kimyasal ortam; beslenme, beslenme faktörleri ve toksik maruziyetleri içerir. Kimyasal ortamdan kaynaklanan etkenler (beslenme ve toksinler) sadece fetüs veya bebek üzerinde etkiler yaratmaz, aynı zamanda gen ekspresyonunu değiştiren epigenetik etkileri de yaratır.
- Duyuşal ortam; dokunmayı, sesi, kokuyu, hareketi ve görmeyi deneyimlemeyi içerir. Bunlar, nörosensör gelişim için kritik olan süreçlerdir. Duyuşal çevre aynı zamanda hafıza, duyuşal gelişim, öğrenme ve uzun süreli beyin sinapsları için gerekli olan uyku döngülerinin korunmasını ve beyin plastisitesinin devamlılığını içerir.
- Sosyal / emosyonel çevre; limbik sistemde ve sosyal öğrenme merkezlerinde duyuşal uyarılara sosyal ve duygusal özellikler ekler. Kortikal değişikliklere ek olarak dokunma, işitme, koku ve görme ile ilişkili bu sosyal / emosyonel uyarılar öğrenme ve hafıza alanlarında doğrudan etkilere sahiptir. Aynı zamanda tüm duyuşal uyarılar sosyal ve emosyonel özellikler taşır [176].

Sonuç olarak genetik faktörler ile beraber gelişimi destekleyen çevresel faktörler normal duyuşal gelişim temellerinin oluşumu için önemlidir. Bu sebeple erken dönemde preterm

bebeklerin çevresel faktörlere maruz kaldığı yenidoğan yoğun bakım ortamı gelişim için kritik öneme sahiptir.

2.4.4. Yenidoğan yoğun bakım ünitesi ve duyuşal gelişim

Preterm bebeklerin duyu, motor, kognitif ve dil-konuşma gelişimleri birçok faktörden etkilenir. Yaşamın erken dönemlerinden itibaren tüm gelişim alanlarında duyuşal bilgi önemli bir role sahiptir. Bebekler, yaşamın ilk aylarından itibaren hareketi ve postüral kontrolü geliştirmek için duyuşal bilgileri kullanır. Bununla birlikte YYBÜ, kritik beyin gelişimi döneminde işitsel, görsel ve taktıl uyarıma uzun süreli ve aşırı maruz kalma ile potansiyel olarak duyuşal modülasyonda zorluklara yol açan bir ortamdır [177]. YYBÜ çevre faktörlerinin (gürültü, parlak ışıklar, tıbbi ekipman ve değişen sosyal etkileşimler dahil olmak üzere) preterm bebeklerin gelişimi üzerindeki etkileri yapılan çalışmalar ile gösterilmiştir.

Yüksek seslerin ve parlak ışıkların kilo alımı ve kardiyorespiratuar parametreler üzerinde kısa vadeli olumsuz etkileri olduğu gösterilmiştir. Bu faktörler gelişimsel sonuçları etkilemektedir [178]. Hastane ortamında ses; konuşma, ekipman gürültüsü ve personel faaliyetlerinin gürültüsü olarak kategorize edilebilir. 1997'de Amerikan Pediatri Akademisi, YYBÜ'ndeki ses yoğunluğunun 45 desibelin (dB) altında kalmasını tavsiye etmiştir [179]. Ancak, YYBÜ'lerinde bu seviyeleri aşan sesler bulunmuştur [180-182]. 53.9-61 dB'lik ortalama ses yoğunluğu, birçok YYBÜ tabanlı çalışmada belgelenmiştir. Bu sesin büyük ölçüde ekipman gürültüsünden ziyade personel faaliyetinin sesinden kaynaklandığı da bildirilmiştir [181-183]. Rahim içi anne sesi gelişim için önemli bir uyarıcıdır. Fetüsün gebeliğin 26-28. haftasından itibaren sesi algıladığı, buna tepki verdiği ve doğum öncesi öğrenme ve dil edinme kapasitesinin daha erken başlayabileceği kabul edilmektedir. Yüksek seslerin preterm bebekler üzerinde artmış kalp hızı, azalmış oksijen satürasyonu, artmış kan basıncı, solunum hızındaki ve uyku-uyanık durumdaki değişiklikler dahil olmak üzere kısa vadeli olumsuz fizyolojik etkileri vardır [180; 184]. YYBÜ ortamında gürültü azaltma müdahaleleri [185] ve kulak tıkaçları [186] kullanımı araştırılmıştır. Kulaklıkların kullanımı, ortalama oksijen satürasyonu ve oksijen satürasyonu dalgalanmasındaki iyileşmeler ile ilişkili bulunmuştur. Kulak tıkacı kullanımının daha iyi kilo alımı [186], azalmış olumsuz davranış ve daha iyi uyku [187] ile ilişkili olduğu bildirilmiştir.

YYBÜ için önerilen aydınlatma 10-600 lükstür. Ancak standart hastane aydınlatma seviyeleri 400 ila 1000 lüks arasındadır. YYBÜ'nde sürekli ışığın varlığının bebeklerde sirkadiyen ritimlerin gelişimini engelleyebileceği bildirilmiştir. Bunun da anormal kortizol üretimine, uyku-uyanma düzenlerine ve strese yol açabileceği bulunmuştur [188; 189]. Azaltılmış aydınlatma bebeğin motor aktivitesini, kan basıncını, kalp atım ve solunum hızını stabilize etmektedir. Çok sayıda çalışma, aydınlatmanın azalmasının preterm bebeklerde gelişmiş stabilite ve büyüme ile ilişkili olduğunu göstermiştir [188; 190; 191]. Ayrıca gece-gündüz (döngüsel) aydınlatma koşullarına alınan bebeklerin, sürekli ışıklandırmada yapılan ortamdaki bebeklere kıyasla daha iyi beslenme, gelişmiş solunum işlevi, daha az hiperbilirubinemi ve gelişmiş motor koordinasyona sahip olduğu görülmüştür [191].

Ebeveynler ve sağlık personeli, YYBÜ'ndeki preterm bebek için sosyal ortamı sağlar. Bebek ve ebeveyn arasındaki erken sosyal etkileşimler, bebeğin davranışsal gelişimini ve organizasyonunu etkileyebilir. İnkübatör tabanlı YYBÜ ortamı, gelişmekte olan bebeği taktil stimülasyondan mahrum bırakabilir. YYBÜ'de ebeveyn ziyareti ile ciltten cilde temas nörodavranışsal performansı etkiler. Birlikteliğin ve temasın iyileşmiş hareket, daha az stres ve olumsuz davranış ile ilişkili olduğunu bulunmuştur [192]. Ayrıca masajın preterm bebeklerde kilo alımı üzerindeki olumlu etkisi bildirilmiştir [193]. Yapılan masaj terapisinin bildirilen diğer yararlı etkileri arasında, gelişmiş sindirim ve mide hareketliliği [194], hastanede kalış süresinin azalması, geç başlangıçlı sepsis insidansı [195], azalmış ağrı, iyileşmiş bağışıklık fonksiyonu [196] ve motor gelişimi [197] bulunmaktadır. Ek olarak, bebek masajının beyin gelişiminin elektroensefalogram temelli taşıyıcı belirteçlerini desteklediği de gösterilmiştir [198].

Uyku, önemli bir fizyolojik ihtiyaçtır; MSS olgunlaşmasında, hafızanın gelişiminde, büyüme hormonlarının salgılanmasında, enerji depolanmasında ve hastalıkların iyileşmesinde önemli rol oynar. Bununla birlikte, preterm bebeklerin YYBÜ'ndeki uyku dönemleri genellikle YYBÜ ortamı tarafından kesintiye uğrar. Uykunun bozulması büyümeyi, gelişmeyi ve klinik sonuçları olumsuz etkiler. Ayrıca hastaneden taburcu olmayı geciktirir. Aktif uyku, beyindeki duyuşal işleme alanlarına endojen uyarım sağlamada önemli bir rol oynar ve bu da erken sinir gelişimini olumlu etkiler [199]. Bu sebepten dolayı YYBÜ'ndeki çevresel düzenlemeler bebeğin uyku düzeninin iyileştirilmesinde ve gelişiminde kritik öneme sahiptir.

Preterm bebeklerde beyin gelişimi; tıbbi cihaz sesleri, tekrarlayan ağrı, damar yolunun açılması, entübe edilmesi gibi bakım prosedürleri ile oluşan duyuşal aşırı uyarılma sonucu olumsuz etkilenir. Preterm doğum ve YYBÜ ortamı beyin gelişimini, özellikle de serebral beyaz cevher bütünlüğünü tehlikeye atabilir. Serebral beyaz cevher bütünlüğü bilgi işleme, özellikle duyuşal işleme için çok önemlidir. Azalmış beyaz madde bütünlüğü, duyuşal işleme işlev bozuklukları ile ilişkilidir. [200] Owen ve arkadaşları, duyuşal işleme disfonksiyonları ile azalmış beyaz cevher mikro yapısının ilişkisini incelemiştir. Hem primer duyuşal serebral yolların hem de multimodal duyuşal bölgelere bağlanma yollarının etkilendiği bulunmuştur. Preterm bebeklerde yaygın beyaz (ve gri) madde anormallikleri ve YYBÜ'ndeki duyuşal aşırı uyarımla birlikte değişen beyin organizasyonu, preterm bebeklerin duyuşal işleme disfonksiyonları için risk altında olduğunu göstermektedir [201]. YYBÜ'ndeki çevresel-tıbbi müdahaleler sebebiyle oluşan olumsuz deneyimler, frontal ve parietal bölgelerde azalmış beyin hacmi, değişmiş beyin mikro yapısı ve temporal loblar içindeki fonksiyonel bağlantılar ile ilişkilidir [202].

Duyuşal aşırı uyarılma, tekrarlayan ağrının zararlı etkileri ve ebeveynden ayrılmanın, normal beyin gelişimini tehlikeye attığı varsayılmaktadır [203]. Bebeği zararlı duyuşal uyarılara maruz bırakmaktan kaçınmak ve daha yararlı uyarılar sunmak için mümkün olduğunca YYBÜ ortamını düzenlemek önemlidir. Ayrıca sosyal demografik özellikler, ebeveyn eğitimi, ebeveynlik tarzı, ebeveyn ruh sağlığı, aile yapısı ve ev ortamı gibi tıbbi olmayan faktörler de gelişimsel sonuçları etkileyebilir.

2.4.5. Duyu bütünleme

Duyu bütünleme teorisi (DBT) Ayres tarafından geliştirilmiştir. Ayres, duyuşal uyarıların alınması, yorumlanması ve ayarlanması ile oluşturulan cevap arasındaki ilişkiyi açıklamak için DBT'yi geliştirmiştir. Duyu bütünlüğü; kişinin anlamlı davranışlar oluşturabilmesi için vücudundan ve çevreden aldığı duyuşal bilgileri alma, yorumlama ve organize edebilmesini sağlayan nörolojik bir süreç olarak tanımlanmıştır. Ayres duyuşal entegrasyon işlev bozukluğunu “duyuşal bilgiyi kullanım için organize etme” becerisinde bir problem olarak ifade etmiştir. Ayres'in tanımı, geniş bir davranış yelpazesini kapsar ve sosyal etkileşim ve davranışsal düzenlemedeki aksaklıkları içerir [165].

Bundy, Lane ve Murray (2002) DBT'yi açıklamak için beş temel fikir ileri sürmüştür.

- I. I-Nöroplastisite.
- II. II-Dört aşama içinde gelişmektedir.
- III. III-Beyin bir bütün olarak çalışmaktadır.
- IV. IV- Adaptif etkileşimler duyu bütünleme için önemlidir.
- V. V-İnsanların duyu bütünleme aktivitelerine dahil olmak için istekleri vardır [204].

Davranışların geliştirilmesi ve yürütülebilmesi için duysal bilgiyi filtrelemek, düzenlemek ve bütünleştirmek beynin görevidir. Duyusal bütünleme problemlerinin sosyal etkileşimleri başlatma, ilişkiler geliştirme, günlük yaşam faaliyetlerine katılma ve davranışları düzenleme ile ilgili zorluklara neden olduğu varsayılmaktadır [205]. Duyuların entegrasyonu emosyonel durumun ve davranışların düzenlenmesini sağlar. Bir duyu modalitesinde problem olması MSS'ye gelen diğer duyuların kalitesini de etkilemektedir. Duyusal işleme problemleri çocuğun sahip olduğu nörolojik duruma ve aktivitenin gerekliliklerine bağlı olarak duyu arayışı veya duysal kaçınma cevabı, kayıt etme problemi ve hassasiyet gibi davranışlara yol açabilir [206].

Ayres, duyu bütünlüğü gelişimini 4 seviyede tanımlamıştır.

- 1. seviye: Duyusal bilgi, ilerideki öğrenme yeteneğinin temellerini oluşturur. İşitme, dokunma, görme ve diğer duyular bu dönemde aktiftir. Dokunma duyusu hayati fonksiyonları gerçekleştirmek için önemlidir. Bunlara çiğneme, emme ve yutma gibi fonksiyonlar dâhildir. Eğer dokunma duyusunun işlenmesinde bir problem ortaya çıkarsa bu fonksiyonlarda zorluklar yaşanır. Ayrıca aile ile arasında bağ kurmada sorunlar ortaya çıkar. Proprioepsiyon vücut hareketleri ile ilgili bilgi sağlar. Çocuğun ekstremiteler ve göz hareketlerini kontrol etmesine yardımcı olur. Vestibüler ve proprioseptif duyuların işlenmesinde bir sorun ortaya çıkarsa denge ve postüral davranışlarda gecikme görülür. Ayrıca çocuklarda kas tonusu problemleri de görülür [207].
- 2. seviye: Birinci aşamadan sonra gelen bu aşamada vücut farkındalığı gelişir. Vücut farkındalığı; vücudun hareketleri, ekstremitelerin konumu, birbiri ile ilişkisini içeren bilinçli bir davranıştır. Taktıl, vestibüler, proprioseptif duyuların gelişimi ile vücut

farkındalığı oluşmaktadır. Vücut farkındalığında problem yaşayan çocuk yeni hareketlerin kazanımında ve motor planlama yapmakta sorun yaşar [207].

- 3. seviye: İlerleyen zamanla duyuların algılanması ve işlenmesi artar. Görme ve işitme daha kusursuz hale gelir. Konuşmalar anlaşılır, uygun cevaplar verilir ve görsel bilgiler daha iyi algılanır. Görsel bilgilerin algılanmasındaki artışla el göz koordinasyonu da gelişir. Çocuklar makası tutabilir, şekiller kesebilir, bardağı ağzına götürebilir ve topu fırlatabilir. El-göz koordinasyonunun daha iyi gelişimi için işitme, görme duyularına ek olarak vestibüler ve proprioseptif duyulara da ihtiyaç duyulmaktadır [207].
- 4. seviye: Duyu bütünlüğünün son aşamaları; karmaşık motor fonksiyonlar, okul becerileri, beynin her iki tarafının gelişimidir. Beyin temel olarak bir bütün olarak çalışır ve beynin farklı bölgeleri birbiriyle iletişim içinde olmak zorundadır. Gelişimle birlikte beynin farklı bölgeleri kendi içinde özelleşir. Bu aşamada çocuk proprioseptif, vestibüler ve taktıl duyuları da kullanarak motor koordinasyonunu geliştirir. Kaba motor yetenekleri gelişir. Çocuk koşar, atlar ve topa vurabilir. Ayrıca, ince motor beceriler de gelişmiştir. Çocuk şekil kesebilir, kalemi etkin şekilde kullanabilir, boncukları kavanoza atabilir, kaşık tutabilir. Günlük yaşam aktivitelerinde el tercihi yapar. Kalem ve makası etkili bir şekilde kullanabilir. Toplu ortamlarda ve aile içinde uyum sağlar. Oyunlara katılır ve oyuncaklarını paylaşır [207].

2.4.6. Duyusal işleme bozuklukları

Duyusal bilgilerin verimli bir şekilde işlenmesi ve yorumlanması evde, toplumda ve okul ortamlarında başarılı katılım için zorunludur [164]. Vücuttan ve çevreden gelen duyusal uyaranların yorumlanmasındaki eksiklikler, akademik veya motor öğrenmedeki zorluklar yaşanmasına neden olur [166]. Ayrıca araştırmalar duyusal işleme zorluklarının, beynin duyusal sistemlerden aldığı duyusal girdiyi entegre edememesinden ve girdiyi etkili yanıtlara çevirememesinden kaynaklanan nörolojik temelli sorunlar olduğunu ileri sürmektedir. Duyusal işleme zorlukları aynı zamanda, bir "bozukluk" ve "diğer nörogelişimsel bozukluklarla ilişkili semptomlar kümesi" olarak tanımlanmıştır [208].

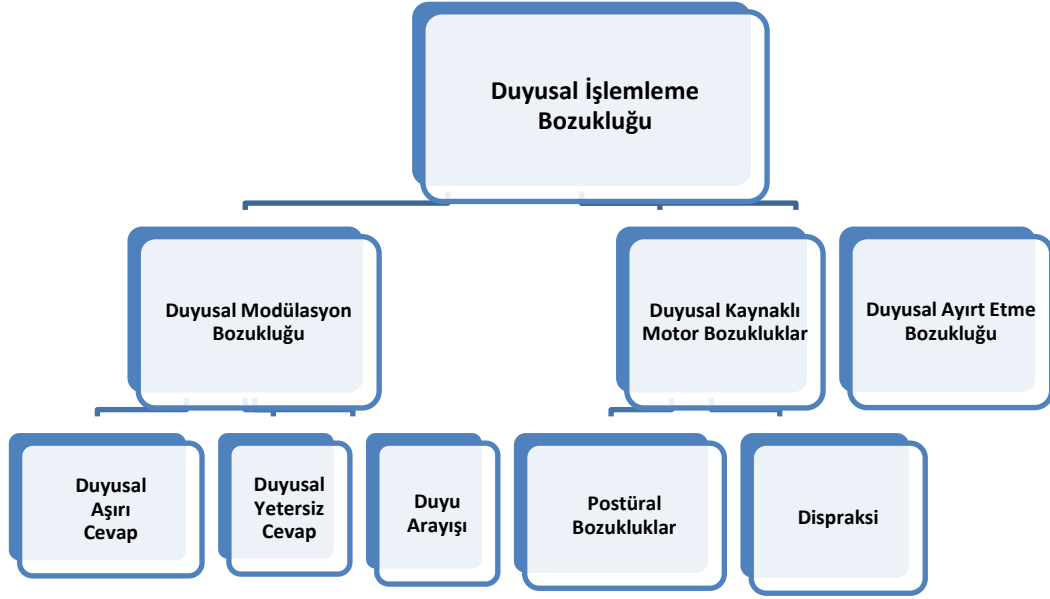
Araştırmalar, duyusal işleme bozukluklarının (DİB) tek başına veya başka bir teşhise ek olarak görülebileceğini öne sürüyor. Sağlıklı çocuklar arasında, DİB sıklığı % 10 ile % 55

arasında değişmektedir [209]. Engelli çocuklarda ise oran % 40 -% 88 olarak tahmin edilmektedir [210].

Otizm spektrum bozukluğu, [211; 212] dikkat eksikliği / hiperaktivite bozukluğu [213; 214] ve bilişsel bozukluk gibi problemlere sahip çocuklar, diğer çocuklara göre önemli ölçüde daha fazla DİB sergilemektedir [215; 216]. DİB özellikleri gün içinde, günden güne ve farklı durumlar karşısında değişebilir. Duyusal modülasyonla ilgili zorluk, bir yangın alarmına tepki verememe gibi yetersiz yanıt veya aynı alarma abartılı bir tepki vermek gibi aşırı yanıt olarak ifade edilebilir [217].

Bebeklerde semptomlar yeme, uyku veya oyun oynama ile ilgili sorunları içerir. Yetersiz yanıt veren bebek uzun süre uyuyabilir. Aşırı yanıt verirse ağza yerleştirilen herhangi bir yeni tadı veya dokuyu reddedebilir. Bebekler başkaları tarafından tutulduğunda telaşlı ve huzursuz olabilir, kucaklanmayı reddedebilir veya yeni dokular cilde temas ettiğinde ağlayabilir. Gelişimsel dönüm noktaları gecikir. Okul öncesi çağıdaki çocuklarda belirtiler arasında aşırı dokunma hassasiyeti (saç fırçalandığında ağlama), sesler (okul zili çaldığında kulakları örter) ve kokularda (ev temizliği ürünlerinin kokusu ile hasta hissetme) yaşadığı zorluklar yer alabilmektedir. Okul öncesi çocuklar giyinmekte, yemek yemekte, uyumakta ve tuvalet eğitiminde zorluk çekerler. Taktıl hassasiyetlerin artmasıyla, çocuk düşmanca etiketlenebilir veya yalnız bırakılmayı tercih ettiği için sosyal ortamlarda izole edilir. Ebeveynler ve öğretmenler beceriksizlik, güçsüzlük veya zayıf motor beceriler şeklinde problemleri fark eder [207].

Miller ve ekibi; DİB'yi duyusal modülasyon bozukluğu, duyusal kaynaklı motor bozukluklar ve duyusal ayırt etme bozukluğu olmak üzere 3 alt kategoriye ayırmıştır (şekil 2.1) [172]



Şekil 2.1. Duyusal işleme bozukluğunun sınıflandırması

Duyusal modülasyon bozukluğu

Duyusal modülasyon, bir duysal girdiye verilen yanıtın derecesini, yoğunluğunu ve yapısını düzenleme becerisidir. Duyusal modülasyon bozuklukları, bir kişi duysal bilginin derecesine, yapısına veya yoğunluğuna göre uygun yanıt vermekte güçlük çektiğinde ortaya çıkar. Tepkiler tutarsızlık gösterir, dikkati sürdürmekte zorluk yaşanır. Bu bozukluk üç alt grupta incelenir. Bu alt gruplar; duysal aşırı cevap, duysal yetersiz cevap ve duyu arayışdır [172].

Duyusal aşırı cevap (hipersensitif ya da savunmacı kişiler)

Aşırı tepki veren çocuk, duysal girdilere daha yoğun, daha hızlı ve genellikle güçlü olumsuz duygu ve sempatik sinir sisteminin aktivasyonu ile savunmacı bir şekilde cevap verir. Bu durum, herhangi bir duysal girdiye genel bir yanıt olarak ortaya çıkabilir veya birkaç duysal sisteme özgü olabilir.

Taktil aşırı tepki, sıradan dokunma hislerine aşırı tepki verme eğilimini içerir. Duyusal modülasyonu bozuklukları arasında en sık görülen bozukluklardan biridir. Taktil savunuculuğu olan bireyler, çoğu insanın rahatsız edici bulmadığı hislerden rahatsızlık hissederler. Hafif dokunma hissi özellikle rahatsız edici olabilir. Yaygın olarak aşırı tepki verilen maddeler ve durumlar arasında çim veya kuma temas, cilde yapışan tutkal veya boya,

yanından geçen kişinin hafif çarpması, saçını tararken veya dişlerini fırçaladığında oluşan hisler ve belirli yiyecek dokuları bulunur [172].

Aşırı kaygı, dikkat dağınıklığı, huzursuzluk, öfke nöbeti, saldırganlık, korku ve duygusal sıkıntı yaygın olarak görülür. Giyinme, banyo yapma ve yemek yeme gibi yaygın kişisel bakım faaliyetleri genellikle taktıl savunuculuktan etkilenir. Okul çağındaki çocuklar parmakla boyama, kum ve su oyunları gibi sınıf içi etkinliklerden ve el sanatlarından kaçınılabılır. Diğer çocukların yanında oynamak veya aynı sırada durmak gibi başkalarına yakınlık içeren sosyal durumlar rahatsız edici olma eğilimindedir. Duygusal patlamalara yol açabilir. Yerçekimi güvensizliği, vestibüler duyulara özellikle de uzayda doğrusal hareketi ve yerçekimini algılayan otolit organlarından gelen duyulara aşırı tepki verme biçimidir. Bu çocukların basit aktiviteler sırasında aşırı korku ile karakterize, yerçekimi ile güvensiz bir ilişkisi vardır. Özellikle kişi geriye veya yukarı doğru hareket ederken, baş pozisyonundaki ve hareketindeki değişikliklerden etkilenir. Yükseklik korkusu, yerden çok az mesafeler söz konusu olsa bile, bu durumla ilişkili yaygın bir sorundur. Çocuklar genellikle yürüyen merdivenler veya asansörler gibi hareketli yüzeylerle ilgili olarak aşırı korku, endişe veya kaçınma belirtileri gösterir [172].

Duyusal yetersiz cevap (hiposensitif kişiler)

Duyusal yetersiz cevabı olan kişiler (hiposensitif kişiler); duysal bilgiyi algılamamış gibi görünürler ya da çok şiddetli uyarılara cevap verirler. Kişiler çevrelerindeki duysal uyarıları görmezden gelir. Gelen duysal bilgileri algılamıyor gibi görünürler. Bu farkındalık eksikliği ilgisizliğe, uyuşukluğa ve sosyalleşme isteksizliğine yol açar. Bununla birlikte, bu kişilerde hareketteki isteksizlik motivasyon eksikliğinden değil, hareket olanaklarını fark edememekten kaynaklanmaktadır. Ağrıya (örneğin çarpmalar, düşmeler, kesikler) veya aşırı sıcaklıklara (sıcak veya soğuk) yanıt vermede yetersizlik yaygın görülür. Kişiler genellikle içine kapanık, isteksiz veya dalgındırlar. Bununla birlikte kişiler sıklıkla "tembel" veya "isteksiz" olarak etiketlenir. Çoğunlukla bebeklik veya erken çocukluk döneminde semptomlar fark edilmez. Çocuk bakıcılarından çok az talepte bulunduğu için “iyi bebek” veya “kolay çocuk” olarak kabul edilir. Bununla birlikte, kişiler bir göreve veya etkileşime dâhil olmak için yüksek yoğunluklu girdiye ihtiyaç duyduğundan, çocuklar büyüdüklerinde, semptomlar fark edilir düzeye gelir. Taktıl ve propriyoseptif sistemlerde meydana gelen yetersiz cevap, genellikle zayıf taktıl ayırma ve sakarlıkla birlikte yetersiz

bir vücut düzenine yol açar. Bu nedenle, kişilerde sıklıkla eş zamanlı olarak dispraksi, duyuşsal ayırt etme bozukluğu veya her ikisi de vardır [164; 172].

Duyu arayışı

Duyu arayışında olan kişiler alışılmadık düzeyde veya türde duyuşsal girdiye ihtiyaç duyarlar. Doyumsuz bir duyu girdisi istekleri vardır. Vücutlarına daha yoğun duyu girdisi katan eylemlere (örneğin baharatlı yiyecekler, yüksek sesler, görsel olarak uyarıcı nesneler, sürekli dönme, zıplama) katılmayı tercih ederler. Yoğun ve dikkatsiz davranışlar, akranlarıyla olan sosyal etkileşimleri etkileyebilir (örneğin, bu kişiler diğer insanlara fazla temas halinde olmaktan hoşlanırlar, fiziksel sınırları önemsemezler). Genellikle sürekli hareket etme istekleri, dikkatsiz davranışları ve sürekli arayış içinde olma durumu sosyal etkileşimlerini olumsuz etkiler veya tehlikeli davranışlara yol açar. Bu kişilerin hareketleri genellikle dikkat çekme davranışı olarak yorumlanır. Bu aşırı aktiflik hali, dikkat eksikliği/hiperaktivite bozukluğu semptomları ile karıştırılabilmektedir. Sıklıkla "sorun çıkaran", "risk alan", "kötü" ve "tehlikeli" olarak etiketlenirler ve okulda sorunlar yaşarlar. Okulda disiplin sorunları da yaygındır. Dikkat problemlerinden dolayı öğrenme tehlikeye girer veya günlük yaşam aktivitelerini tamamlamaları zordur [172; 173].

Duyu temelli motor bozukluklar

Duyu temelli motor bozukluğu olan kişilerde, duyuşsal problemlerin bir sonucu olarak, zayıf postüral ve zayıf istemli hareketler gözlemlenir. Duyu temelli motor bozukluklar iki alt kategoride incelenmektedir [172].

Postüral bozukluklar

Postüral kontrolün gelişimi hem sosyal hem de motor becerilerin temelini oluşturur. Postüral bozukluk, belirli bir motor görevin gerekliliklerini karşılamak için hareket ederken veya dinlenme durumunda vücudun stabilize edilmesinde yaşanan güçlölüdür. Postüral bozukluk uygun olmayan kas gerginliği, hipertoniik veya hipotoniik kas tonusu, yetersiz hareket kontrolü veya yetersiz kas aktivitesi ile karakterizedir. Denge, koruyucu ve düzeltme reaksiyonları, ağırlık aktarma, gövde rotasyonu ve oküler-motor kontrolde zayıflık görülür. Postüral kontrol, yerçekimine karşı kas aktiviteleri üretmek için görsel, vestibüler ve proprioseptif yollardan alınan duyuşsal bilgilere ihtiyaç duyar. Postüral kontrol vestibüler,

propriyoseptif ve görsel bilgilerin entegrasyonu ile baş, gözler ve ekstremitelerin hareketleri için stabil ancak hareketli bir temel oluşturur. Postüral kontrol sağlandığında kişi uzanma ve yer çekimine karşı yapılan fonksiyonel davranışları gerçekleştirebilir. Postüral kontrolün yetersiz olması bağımsız oturmayı, ayakta durmayı, yürümeyi, koşmayı ve günlük yaşamdaki aktiviteleri olumsuz etkilemektedir. Aktivitelerin temelini oluşturan postüral kontrol, kişilerin performansını yapmakta ve sürdürmekte kilit unsurdur. Postüral kontrolü kötü olan çocukların denge reaksiyonları yetersiz kalır. Sık düşmeler ve tehlikeli hareketler gözlemlenir [172].

Dispraksi

Dispraksi, fonksiyonel hareket ve koordinasyonun seçiminde, zamanlamasında ve organizasyonunda belirgin zorluklarla karakterizedir. Serebral korteksteki atipik sinir bağlantılarından kaynaklandığı düşünülmektedir [218].

Kişiler ince, kaba ve oral motor alanlarda yetersiz koordinasyona sahip görünürler. Mutfak gereçlerini kullanma ve giyinme gibi günlük aktiviteleri genellikle yavaş gelişir. Dispraksili bireyler genellikle düzensizdir ve dağınık görünebilirler. Ayrıca dispraksisi olan kişiler genellikle hareket etmeye karşı isteksizdir. Video oyunları oynamak, gazete okumak veya film izlemek gibi hareketsiz aktiviteleri tercih ederler, bu da obezite ile sonuçlanabilir.

Dispraksi, duyuşal yetersiz cevaba veya duyuşal aşırı cevaba sahip bireylerde görülebilir. Ancak genel olarak taktil, vestibüler ve propriyoseptif alanlarda yetersiz tepki gösteren veya ayırt etme problemi yaşayan bireylerde görülür. Bu bozuklukta görsel-motor problemler de yaygındır. Dispraksisi olan bireyler vücutlarının uzaydaki konumları tam olarak bilmezler. Nesnelere, kişilere veya her ikisine de olan mesafelerini ayarlamakta zorlanırlar. Aktivite esnasında kuvveti ve gücü ayarlamadaki zorluk nedeniyle sık sık nesneleri kırarak kazaya eğilimli görünebilirler. Dispraksisi olan kişiler genellikle spor aktivitelerinde zayıf becerilere sahiptir. Zamanlama gerektiren eylem dizilerinde zorluk yaşarlar. Dispraksili çocuklar, çoğu çocuk gibi, deneme yanılma yoluyla öğrenirler. Ancak tipik gelişime sahip olan çocuklara kıyasla daha fazla pratik yapmaları gerekir. Genellikle düşünsel problemlerle de ilişkilidir, çocuklar aktivite ve katılımlarda ne yapacaklarına dair yeni fikirler üretmekte zorlanırlar. Ayrıca dispraksisi olan çocuklar sosyal ve duygusal zorluklar da yaşar [219].

Duyusal ayırt etme bozukluğu

Bu kişiler, duyuusal uyarıların niteliklerini yorumlamakta zorluk yaşarlar. Uyarıların arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları net olarak algılayamazlar. Duyusal uyarıların varlığını algılayabilir, uyarılara karşı tepkilerini düzenleyebilirler ancak uyarının ne olduğunu veya nereden geldiğini tam olarak algılayamazlar. Duyusal ayırt etme bozukluğu herhangi bir duyuusal alanda gözlemlenebilir. Propriyoseptif, vestibüler ve taktıl duyuuların ayırt edilebilmesi, fonksiyonel ve koordineli hareket için gereklidir. Bu üç duyuusal sistemdeki girdileri ayırt edebilme, günlük yaşam aktivitelerindeki motor becerilerin düzgünlüğünü sağlar. Görsel ve işitsel sistemlerdeki ayırt etme bozukluğu dil gelişimi problemlerine, konuşmada gecikmelere ve öğrenme zorluklarına sebep olmaktadır. Bu kişiler, duyuusal uyarıların özelliklerini algılamakta diğer kişilere kıyasla ekstra zamana ihtiyaç duyar. Bu yüzden bu kişiler aktivitelerde yavaş performans gösterir. Düşük özgüven, dikkat çekme davranışı ve öfke nöbetleri gözlemlenebilir. Kişilerde duyuusal ayırt etme bozukluğu sıklıkla duyuusal yetersiz cevap ile beraber görülmektedir. Bu durum dispraksi ve zayıf vücut düzenine sebep olmaktadır. Bununla birlikte, bu kişilerde duyuusal aşırı cevap durumu da görülebilir. Bu aşırı tepkisellik durumu, ayırt etme bozukluğunun fark edilmesini engelleyebilmektedir [172].

2.4.7. Duyusal gelişimin değeriendirmesi

Duyusal işleme duyuusal uyarıları alma, düzenleme ve yorumlama becerisidir.

Bebek/yürümeye başlayan çocuk duyu profili (BYDP)

Bebek / yürümeye başlayan çocuk duyu profili duyuusal işleme yetenekleri hakkında bilgi toplamak çocuğun primer bakıcısı tarafından doldurulan bir ankettir. Duyusal işlemeyle ilgili olarak 0-3 yaş (0-7 ay ve 7-36 ay) aralığında olan bir çocuğun davranışlarını ve performansını sorgulayan bir ankettir. 2014 yılında düzenlemeler yapılarak BYDP II olarak güncellenmiştir [220]. Test 6 farklı alanda duyuusal işlemeyi değeriendirir. Bu maddeler; genel, görsel, işitsel, vestibüler, taktıl ve oral duyuusal işlemeden oluşmaktadır. Bakımveren, çocuğun davranışını 5 skorlu skalada değeriendirir. Bir puan ‘‘neredeys e her zaman’’, beş puan ise ‘‘neredeys e hiçbir zaman’’ anlamına gelmektedir. Bakıcının cevapları standart puanlama prosedürleri kullanılarak özetlenir ve daha sonra bir çocuğun duyuusal

işleme yetenekleri çocuğun ve ailesinin yaşamları üzerindeki etkisi açısından yorumlanır. Testin skoru, duyu hassasiyeti, duyu arayışı, duyu kaçınma ve düşük kaydetme olmak üzere teste özgü dört ayrı grupta değerlendirilir. Skorlar yaşa göre norm değerlere sahiptir ve duyu gelişiminin değerlendirilmesinde önemlidir [221].

Dunn duyu profili

Winnie Dunn tarafından 1994 yılında geliştirilmiştir. Dunn 1999 yılında revize edilerek son halini oluşturmuştur. Test 3-10 yaş aralığındaki çocuklar için geliştirilmiş ve standardizasyonu yapılmıştır [222]. Ohl ve arkadaşlarının yaptığı araştırmada iç tutarlılık ve güvenilirlik bulunmuştur [223]. 2015 yılında Kayıhan ve arkadaşları ölçeğin Türkçe versiyon çalışması yapmıştır [224].

3-10 yaş arasındaki olan çocuklarda, primer bakım veren tarafından doldurulur. Duyusal fonksiyonları ve çocuğun günlük yaşamda karşılaştığı duyu deneyimlere karşı ne kadar tepki verdiğini ölçmektedir. Test 125 maddeden oluşmaktadır. Primer bakımveren çocuklarının her bir maddede bulunan davranışı ne kadar sıklıkla yaptığını 5 puanlı ölçekte cevaplar. Ebeveynlerin 125 maddenin her birine, 1 = her zaman, 2 = sık sık, 3 = ara sıra, 4 = nadiren ve 5 = asla yapısında beş puanlık Likert ölçeğine göre yanıt verilmesi istenir [225]. Duyusal deneyimlere az ya da çok tepkili olma durumunu ve tepkilerin en sık hangi duyu alanlarda görüldüğünü tespit etmeye yardımcı olmaktadır. Daha yüksek puanlar daha iyi performans gösterir. Her bölüm ve her faktör için ham puanlar hesaplanır [220].

Bebeklerde duyu fonksiyon testi (BDFT)

BDFT, 4-18 aylık bebeklerin duyu işleme fonksiyonlarını değerlendirmek için sık kullanılmaktadır. Bir bebeğin duyu işleme probleminin olup olmadığını ve ne ölçüde olduğunu belirlemek amacıyla kullanılır. 24 maddeden oluşur. Bebekle etkileşim ve çeşitli malzemelerle uyarılma gerektirir. Terapist çocuğa dokunur veya çeşitli uyarıcı materyalleri kullanır. Çocuğun tepkisini puanlama kriterlerini kullanarak kaydeder. En geçerli ve güvenilir sonuçlar 7 ay ile 18 ay arasında verilmiştir. Test, taktil derin basınç, görsel-taktil entegrasyon, adaptif motor fonksiyon, vestibüler işlevler ve oküler motor kontrolün değerlendirilmesini sağlar [226]. Testin uygulaması yaklaşık 20-30 dk sürmektedir.

Duyusal oranlama ölçeği

Duyusal Oranlama Ölçeği, doğumdan 3 yaşına kadar olan çocuklarda duysal savunma davranışları da dahil olmak üzere duysal tepkiyi tanımlamak ve ölçmek için kullanılabilen bir ebeveyn raporu olarak geliştirilmiştir. Duyusal Oranlama Ölçeğinin son versiyonu, duysal işlemlemeyi iki farklı yaş aralığında değerlendiren iki versiyona sahiptir. Form A 88 sorudan oluşur ve doğumdan 8 aya kadar kullanıma uygundur. Form B 136 sorudan oluşur, 9 aydan 3 yaşa kadar daha büyük bir yaş aralığında kullanılır. Test, her biri bölüm içinde dört veya beş olarak derecelendirilen, altı bölümden oluşmaktadır. Toplam Duyusal oranlama ölçeği puanı da elde edilir ve tüm bölüm puanlarının toplamıdır [227].

Duyusal bütünleme ve praxis testleri (DBPT)

DBPT, A. Jean Ayres tarafından geliştirilmiştir. Duyusal bütünleme işlevini ölçmek için tasarlanmış DBPT, ilk olarak 1960'larda ayrı ayrı testler olarak sunulmuştur ve daha sonra testler birleştirilmiştir [228].

DBPT, öğrenme ve davranışın altında yatan duysal bütünleme süreçlerini ölçer. 4 yaş ve 8 yaş-11 ay arası çocuklarda kullanılmaktadır [229]. DBPT, çocukların duysal girdiyi nasıl organize ettiklerini ve bunlara nasıl tepki verdiklerini inceleyerek, duysal bozukluklar, öğrenme güçlükleri ve minimal beyin disfonksiyonu ile ilişkili sorunları tespit etmeye yardımcı olur. Ayrıca değerlendirme ile duysal bütünlemede normal, normalüstü ve normal altı alanlar tespit edilerek çocukların eğitimini planlamak ve akademik başarılarının artmasına katkıda bulunmak mümkündür. Okullarda gözden kaçan duyu bütünleme problemi olan çocukların tespit edilmesini sağlar. 17 alt test kapsamlı bir değerlendirme sağlar. Görsel, taktil ve kinestetik algıyı ayrıca motor performansı değerlendirir. Testler şunlardan oluşmaktadır: Görselleştirme, Figür-Zemin Algısı, Ayakta / Yürüme Dengesi, Şekil Kopyalama, Postural Praxis, Bilateral Motor Koordinasyonu, Sözel Komutta Praxis, Yapısal Praxis, Postroter Nistagmus, Motor Doğruluk, Praxis Sıralaması, Oral Praxis, Manuel Form Algılama, Kinestezi Parmak Tanımlama, Grafestezi, Dokunsal Uyarıların Lokalizasyonu. Testin tamamı 2 saatte tamamlanabilir. Ayrıca testlerin herhangi biri ayrı olarak da uygulanabilir. Her test için norm değerler sağlanmıştır [230].

Duyusal işleme ölçeği (DİÖ)

DİÖ ile çocukların evde, okulda ve toplumda duysal işlevlerinin değerlendirilmesi yapılmaktadır. DİÖ üç formdan oluşur (ev formu, okul öncesi formu, okul ortamları formu). Ev formu (75 soru) çocuğun ebeveyni veya bakım vereni tarafından doldurulur. Okul öncesi formu (62 madde) çocuğun öğretmeni tarafından doldurulur. Okul ortamları formu (ortam başına 10 -15 madde), çocukla çalışan ve onu gözlemleyen diğer okul personeli tarafından doldurulur. Duyusal işleme sorunlarının farklı ortamlarda sıklıkla farklı şekillerde ortaya çıktığını kabul eden üç entegre değerlendirme ölçeği seti, 5-12 yaşındaki çocuklarda duysal işleme, praksiyi ve sosyal katılımı değerlendirir. Değerlendirmenin çok ortamlı yaklaşımı, örneğin, yüksek düzeyde yapılandırılmış bir sınıfta iyi işlev gören bir çocuğun neden başka bir ortamda sorun yaşayabileceğini görmeyi sağlar. Duyusal entegrasyon teorisine dayanan DİÖ praksi, sosyal katılım ve beş duysal sistem (görsel, işitsel, dokunsal, propriyoseptif ve vestibüler) işleyişi için norm referanslı standart puanlar sağlar. Her sistem için yetersiz cevap, aşırı yanıt verme, duysal arama davranışı ve algısal problemler dahil olmak üzere klinik bilgiler sunar [231].

2.5. Duyu ve Motor Gelişim Arasındaki İlişki

Duyusal entegrasyon, bir bireyin vücudundan ve çevredeki ortamdan aldığı duyları kategorize eden, düzenleyen ve koordine eden karmaşık nörolojik süreçler olarak ifade edilir. Duyusal entegrasyon sürecine dahil olan primer duysal sistemler vestibüler, propriyoseptif ve taktıl sistemlerdir. Bu primer duyu sistemlerinden gelen duysal girdiler kortikal ve subkortikal seviyelerde uygun şekilde entegre edilmediğinde gelişim, bilgi işleme ve davranışta farklı tür ve derecelerde problemler ortaya çıkabilir [232].

Bebeklik döneminde normal duysal entegrasyon işlevlerinin ilerlemesi optimal gelişim için gereklidir. Çünkü yaşamın ilk yedi yılındaki çoğu aktivite ve adaptif tepkiler sinir sistemindeki duyu düzenleme sürecinin bir parçasıdır. Duyu-motor organizasyon, adaptif tepkiler aracılığıyla gerçekleşir. Örneğin bebekler bir ses duyar ve başlarını sese doğru çevirirler. Duyusal entegrasyon, motor fonksiyonlar, görsel algısal beceriler bir çocuğun genel gelişimi ve sosyal etkileşimlerinin temelleridir. Zayıf duysal işleme, çocuklarda uyumsuz davranış profiline sebep olur. Okul, ev ve sosyal faaliyetlerine katılma yeteneklerini etkileyebilir. Ayrıca motor fonksiyonlar sırasında gerekli olan motor planlama

ve dikkat, duyuusal sistemlere bağlıdır. Duyusal sistemler yetersiz veya aşırı aktif olduğunda, dikkat başka yönlere yönelebilir. Motor planlamada duyuusal entegrasyonun rolü farklı teknikler kullanılarak ortaya çıkarılmıştır. Pouget ve ark., motor imgelemenin oluşturulması için duyuusal sistemlerin kritik rolünü ve görevin yürütölmesi için motor geri bildirimin önemini bildirmiştir [233].

Duyusal entegrasyonda problemler meydana geldiğinde, çocuklar ekstremitte veya gövde hareketlerini ayarlamalarda sorun yaşar. Dış uyarıları yanlış algırlarlar. Bu nedenle, temel motor aktivitelerde (yürüme, koşma, oturma, yazma) zorluk çekerler. Diğer çocukların 'düşünmeden gerçekleştirdikleri' görevler için alternatif stratejiler geliştirmeye çalışırlar. Verimli hareket performansı hem doğru planlanmayı hem de duyuusal entegrasyonu gerektirir. Praksis için gerekli olan uzaydaki vücut pozisyonu ile ilgili bilgiler duyuular sayesinde sağlanır. Praksis taktil, propriyoseptif, görsel, vestibüler, işitsel duyuular ve aynı zamanda kesişen bilgiler dahil olmak üzere çok sayıda duyunun entegrasyonu ile ilişkilidir. Beyin, hareketleri planlarken çeşitli duyu sistemlerinden gelen bu girdileri kullanır. Aynı zamanda gerçekleştirilen göreve bağlı olarak bu duyuusal girdilerin uygulanmasına farklı bir şekillerde öncelik verir [234].

Taktil sistemden gelen sinyaller keşif davranışını tetikler. Duyu toplama amacıyla harekete rehberlik etmeye hizmet eder. Ayrıca, taktil duyunun somatosensoriyel sistemin tonik labirent tepkisinin aktivasyonu, karmaşık hareket dizilerinin programlanması, ince el becerisi ve nesnelerin zihinsel temsiline dahil olduğu gösterilmiştir [235].

Propriosepsiyon, kas hareketlerini (yani hız, oran, sıralama, zamanlama ve kuvvet) ve eklem pozisyon hislerini ifade eder. Propriosepsiyon, motor sisteme dış çevre ve vücudun, bir haritasını sağlar. Propriyosepsiyondan gelen vücut ve hareketlerinin bilgisi, bir vücut postürünün geliştirilmesi ve fonksiyonel eylemlerin üretilmesi için önemlidir. Proprioseptif geribildirim, esas olarak kaslardaki reseptörlerden kaynaklanır. Bazı bildirimler deri ve eklemlerdeki reseptörler tarafından yapılır. Kas propriyosepsiyonunun primer reseptörleri olan golgi tendon organları ve kas içiği reseptörleri, MSS'ye hareket sırasındaki kas aktivitesi değişiklikleri hakkında bilgi sağlar. Bu harekete geçmek için gereken doğru miktarda kuvvet, zamanlama ve hareket sırasının oluşturulmasına izin verir [161].

Vestibüler sistemin, özellikle bilateral koordinasyonun geliştirilmesinde ve ileriye dönük hareketlerin planlanmasında önemli bir duyuşsal temel sağladığı düşünülür. Vestibüler sistem, propriyoseptif sistemle birlikte denge, postüral kontrol ve postüral reflekslerin entegrasyonunun gelişimine katkıda bulunur. Propriyoseptif geribildirim ile birlikte, vestibüler sistem belirli bir hareketi gerçekleştirmenin nasıl hissettirdiğine dair nöronal modellerin geliştirilmesine katkıda bulunur. Bu modeller daha sonra devam eden aktiviteyi düzenlemek ve gelecekteki görevlerin yürütülmesine rehberlik etmek için kullanılır. Vestibüler fonksiyondaki problemlerin motor gelişim, denge ve okuma becerilerinde sorunlara yol açtığı bulunmuştur [236].

Vücut ve eylemleri hakkında bilgi sağlayan somatik duyuşlarla (yani taktil, vestibüler ve propriyoseptif) birlikte görmede, dış dünya hakkında çok fazla bilgi sağlar. Görme, zaman ve uzaydaki hareketi tahmin etme ve hazır olma yeteneği için bir çerçeve sağlar. Ek olarak, "kişinin kendi dünyasında mevcut nesneler, insanlar ve olaylarla neyin mümkün olduğuna göre kişisel alanını görselleştirme" yeteneğine de izin verir [237].

İşitsel ve motor sistemler arasında, özellikle hareketin zamanlaması için yakın etkileşimler olması gerekir. İşitsel girdinin işlenmesi, nesnelerin ve olayların mekansal konumu ile ilgili bilgi sağlamaktan sorumlu olduğu için hareketin organizasyonuna katkıda bulunur. Görsel ve işitsel duyuşsal bilgi motor hareketleri yönlendirmek ve uyarlamak için kullanılır. Ayrıca motor eylemler tarafından üretilen işitsel geribildirim motor adaptasyonda önemli olduğunu da bilinmektedir [238].

Bir topu yakalamak için koşmak gibi eylemleri içeren sıralı hareket dizilerinin temelleri vestibüler ve propriyoseptif girdilere sahiptir. Büyük ölçüde görsel ve motor duyuşsal girdilerinin entegrasyonuna dayanır. Yetersiz duyuşsal işleme, mesleki performans sorunlarına ve uyumsuz davranış profillerine neden olabilecek problemlere yol açar. Düşük enerji, taktil hassasiyet, koku hassasiyeti ve dikkat dağınıklığı bu problemlere dahil olabilir [239].

Gestasyonel yaşı küçük ve aşırı düşük doğum ağırlıklı preterm bebekler gelişimsel gecikmeler ve anne-bebek ilişkisinde zorluklar yaşanması açısından risk altındadır [240]. Bu bebekler sadece hayatta kalma ve gelişimsel zorluklarla karşı karşıya kalmazlar, aynı zamanda duyuşsal entegrasyon zorlukları açısından da riski altındadır. Preterm bebeklerin,

immatür, düzensiz sinir sistemleri; yenidoğan yoğun bakım ünitelerinin duyuşsal bilgi bombardımanını işlemeye hazır değildir. Bu nedenle, term bebeklere göre daha yavaş hızda gelişmeleri muhtemeldir. Perinatal bakımdaki gelişmeler preterm bebek sağkalım oranlarını iyileştirmiş olsa da, bu bebekler hala term bebeklere göre daha fazla nörogelişimsel bozukluk yaşarlar. Uygun terapötik müdahaleler, çevresel adaptasyonlar, duyuşsal bütünleme stratejileri genellikle çocukların bedensel 'dikkat dağıtıcılarını' azaltmaya ve böylece öğrenme yeteneklerine ve sosyalleşmelerine destek sağlar. Gelişimsel dispraksi ve zayıf vücut farkındalığı olan bir çocuk için duyu bütünleme terapisi yapılabilir. Bu terapi çocuğun renkli toplanlarla dolu geniş bir alana (top havuzu) erişmek için alçak bir platform kullanarak tırmanmayı kolaylaştırmayı ve ardından bir ip merdiveni kullanılarak alışılmadık bir engel sürecini tamamlamayı içerebilir [172]. Çocukların duyuşsal-motor sistemleri uyarmak ve duyuşsal, motor ve bilişsel becerilerin entegrasyonunu kolaylaştırmak için zorlu ve eğlenceli aktiviteler kullanılabilir.

2.6. Okul Öncesi Dönemde Gelişim

Okul öncesi dönem, 2-5 yaşları arasındaki süreyi kapsayan “temel hareketler dönemi” olarak da adlandırılan, temel becerilerin kazanıldığı bir dönemdir. Bu dönem koşma, zıplama, atlama, yakalama, fırlatma ve denge gibi temel becerileri kapsamaktadır. Bu beceriler günlük yaşamdaki aktivitelerde gerekli olduğu için temel beceriler olarak adlandırılmaktadır. Bu dönemde çocuğun gelişimi hızlı ve değişkendir. Çocukların etkinlik düzeyleri oldukça yüksektir. İlgiilerini çok çeken bir etkinlik yapmadıkça uzun süre bir yerde oturamazlar; koşmak, atlamak, zıplamak isterler. Motor beceriler çocukların fiziksel, sosyal ve psikolojik gelişimi için önemli kabul edilir. Bazı çalışmalar çocukta iyi motor becerilerin daha yüksek fiziksel aktivite seviyeleri ile pozitif bir ilişkisi olduğunu göstermiştir. [241; 242]. Bu nedenle bu dönemdeki gelişim aktif bir yaşam tarzının temeli olabilir. Motor becerilerin seviyesinin zaman içinde sabit kaldığına ve erken çocuklukta gözlenen motor gelişim eksikliklerinin ergenlik döneminde hala belirgin olduğuna dair kanıtlar vardır. Bu nedenle, yürümeye başlayan çocuk ve okul öncesi yaş, motor becerilerin gelişimi için kritik bir dönem olarak görünmektedir. Ayrıca okul öncesi dönem daha sonraki çocukluk döneminde günlük yaşam aktiviteleri, eğlence ve sporla ilgili daha karmaşık hareket aktiviteleri için temel hareket becerilerinin kazanıldığı yaş olarak ifade edilir [243].

Yapılan alışmalar, preterm çocukların günlük yaşam aktivitelerinde sorunlar yaşadığını göstermiştir. Preterm doğum öyküsü olan okul öncesi çocukların yaklaşık beşte birinin günlük aktivitelerde zorluklarla karşılaştığı bulunmuştur [244]. z bakım, mobilite ve sosyal becerilerdeki sorunlar, fiziksel veya zihinsel engeli olmayan preterm doğan çocuklarda da belirgindir. Bu, preterm doğumun tek başına günlük işleyiş üzerinde bir etkisi olduğunu düşündürmektedir. İVK, ROP, PDA ve BPD gibi neonatal morbiditeler genellikle preterm doğan çocuklarda görülür ve gelişimlerini etkiler. Ayrıca preterm doğan çocuklarda zayıf günlük yaşam becerilerinin, eğlence ve toplum aktivitelerindeki eksikliklerin çocukluk döneminde de devam ettiği bulunmuştur [245]. Sonuç olarak, preterm doğan çocukların, toplumda sınırlı katılım gibi uzun vadeli olumsuz sonuçlar göstermesiyle daha yüksek gelişimsel risk altında olduğu düşünülmüştür.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Preterm doğuma ek olarak görülen risk faktörlerinin okul öncesi çocuklarda duyuşal ve motor gelişim üzerine etkisini inceleyen bu çalışmaya, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Pediatrik Rehabilitasyon Ünitesine başvuran 2-5 yaş arasında preterm doğum öyküsü olan çocuklar dâhil edildi. 2-5 yaş aralığı, temel hareketler olan koşma, zıplama, atlama gibi motor performanların geliştiğı, aktif yaşam tarzının oluştuğı bir dönem olmasından dolayı kritik bir öneme sahiptir. 2-5 yaş aralığında preterm doğumlu olan ve ek olarak doğumsal veya anneden kaynaklı bir risk faktörüne sahip çocuklardan oluşan bir grup yapıldı. Kontrol grubu, 2-5 yaş aralığında preterm doğum öyküsü olan ancak ek olarak başka bir risk faktörüne sahip olmayan (sadece preterm doğum öyküsü olan) çocuklardan oluşturuldu.

Çalışmanın yürütülebilmesi için Gazi Üniversitesi Etik komisyonundan etik izinler alındı. (23.11.2020 tarihli ve 14574941-302.08.01- 125189 sayılı yazı). Çalışmaya dâhil edilen çocukların ebeveynlerine bilgilendirme yapılarak yazılı onamları alındı.

Katılımcı sayısını belirlemek için yapılan güç analizi, 0.25 etki büyüklüğü (Cohen's d), % 80 güç ve 0.05 yanılma payı ile hesaplandığında, toplam katılımcı sayısı her grup için 24 çocuk olacak şekilde toplam, 48 çocuk olarak belirlendi. Çalışmaya sadece preterm doğum öyküsü olan 24 çocuk ve preterm doğuma ek risk faktörüne sahip 24 çocuk dâhil edilmiştir.

Çalışmaya dâhil edilme kriterleri

1. 37 haftadan önce doğmuş olmak
2. Nörolojik bir tanı almamış olmak (SP gibi),
3. 24-60 aylık olmak,
4. Komutlarını anlayabilecek ve uygulayabilecek mental düzeyde olmaktır.

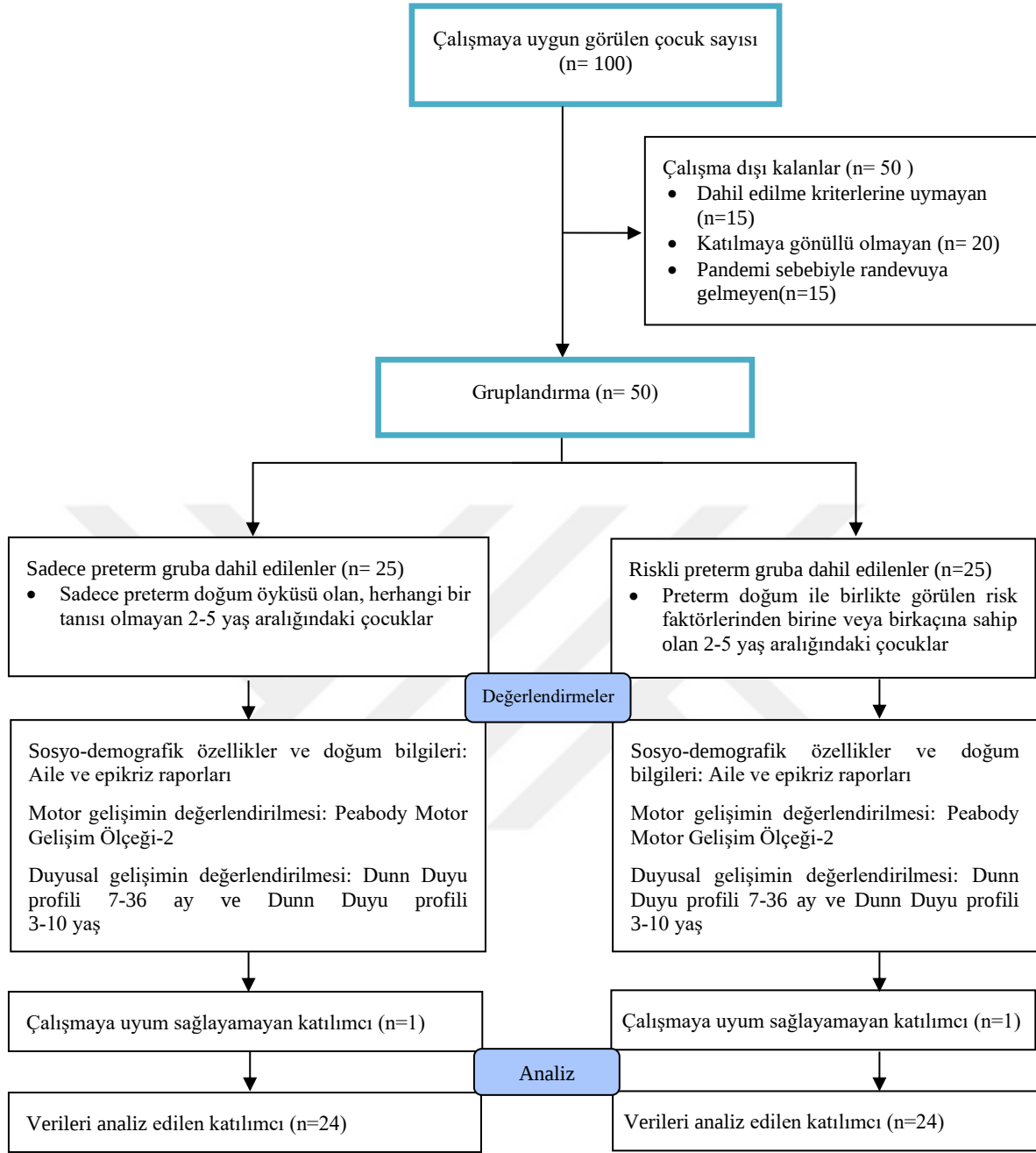
Çalışmadan dışlanma kriterleri

1. Tanısı konulmuş nörolojik, nöromusküler, genetik hastalığı olan
2. Ebeveynleri çalışmaya gönüllü olmayan, çocuklar çalışmaya alınmamıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Çalışma planı

Çalışma için uygun olan 48 çocuk çalışmaya dâhil edildi (Şekil 3.1). Preterm doğum öyküsü olan 24 çocuk ve ek olarak risk faktörü olan 24 çocuktan oluşan 2 grup oluşturuldu. Çalışmaya katılan çocukların demografik ve doğum bilgileri aile ile görüşülerek ve epikriz raporları incelenerek kaydedildi. Motor gelişimlerini değerlendirmek için Peabody Motor Gelişim Ölçeği-2 kullanıldı. Duyusal işleme fonksiyonlarını değerlendirmek için Dunn Duyu Profili 3-10 yaş ve Dunn Duyu Profili 7-36 ay kullanıldı. Tüm değerlendirmeler klinik ortamda, iki fizyoterapist tarafından, pediatrik rehabilitasyon ünitesinde yüz yüze ve aile katılımlı olarak yapıldı. Çocukların her birinin değerlendirilmesi yaklaşık 45 dakikada tamamlandı.



Şekil 3.1. Çalışma akış çizelgesi

3.2.2. Değerlendirme yöntemleri

Demografik bilgilerin kaydedilmesi

Değerlendirmelerde bebeklerin demografik özellikleri (cinsiyet, gestasyonel yaş, düzeltilmiş yaş, doğum ağırlığı, ebeveyn bilgileri, annenin gebelik şekli, hamilelik öyküsü, Apgar skoru, alınan tedaviler, yoğun bakımda kalma öyküsü) ve ek risk faktörleri aile ile görüşülerek ve epikriz raporlarından alınarak kaydedildi.

Risk faktörleri PVL, RDS, BPD, ROP, PDA, sepsis, nöbet ve annede bulunan risk faktörleri (komorbiditeler, alışkanlıklar, ilaçlar, alınan tedaviler) olacak şekilde değerlendirildi.

Motor gelişimin değerlendirilmesi

Peabody Motor Gelişim Ölçeği-2 (PMGÖ-2)

Peabody Gelişimsel Motor Ölçeği 1983 yılında ilk olarak Rhonda Folio ve Rebecca Fewell tarafından geliştirilmiştir. Ardından 2000 yılında aynı yazarlar tarafından ikinci bir baskı yayınlanmıştır. Hem kaba motor beceriler hem de ince motor beceriler için ayrı testler ve derecelendirme ölçekleri sunarak doğumdan 72 aya kadar olan küçük çocukların motor gelişiminin değerlendirilmesi için sıklıkla tercih edilen bir araçtır [157].

Değerlendirmeyi yapmak ve testi uygulamak için belirli bir eğitime gerek yoktur, ancak bir çocuğun gelişiminin ayrıntıları ve aşamaları hakkında yeterli bilgiye sahip olmak önemlidir. Tipik ve normal gelişimin yanı sıra testi uygulayan kişinin atipik gelişim konusunda da bilgili olması gerekir. Doktorlar, fizyoterapistler, ergoterapistler, psikologlar ve beden eğitimi öğretmenleri gibi birçok meslek grubu muhtemel gelişimsel gecikme veya problemleri olan bir çocuğun değerlendirilmesinde testi uygulayabilir.

Kaba motor beceriler dört alt test içinde 151 maddeden oluşur. Kaba motor alt testleri şunları içerir [246].

- Refleksler (doğumdan 11 aya kadar),
- Sabit performanslar (her yaş için),
- Hareket (her yaş için),
- Nesne manipülasyonu (12 ay ve üzeri).

İnce motor becerilerle ilgili iki alt test içinde 98 madde vardır. İnce motor alt testleri şunları içerir

- Kavrama (her yaş için),
- Görsel-motor entegrasyonu (her yaş için) içerir.

Refleksler: Bu alt test 8 maddeden oluşur, bir çocuğun çevresel olaylara otomatik olarak tepki verme yeteneğini ölçer. Refleksler tipik olarak bir çocuk 12 aylık olduğunda yerini istemli hareketlere bıraktığı için bu alt test yalnızca 11 aya kadar olan çocuklara uygulanır.

Sabit Performanslar: 30 maddeden oluşan bu alt test, bir çocuğun ağırlık merkezi içinde vücudunun duruşunu sürdürmeyi ve dengeyi koruma becerisini ölçer.



Resim 3.1. Peabody motor gelişim ölçeği-2 sabit hareketler değerlendirilmesi– parmak ucu yükselme

Lokomosyon: 89 maddelik bu alt test, bir çocuğun bir yerden başka bir yere geçme yeteneğini değerlendirir. Emekleme, yürüme, koşma, zıplama ve ileriye adım alma gibi hareketli görevleri içerir.



Resim 3.2. Peabody motor gelişim ölçeği-2 lokomasyon değerlendirilmesi- merdiven çıkma



Resim 3.3. Peabody motor gelişim ölçeği-2 lokomasyon değerlendirmesi-düz çizgi üzerinde yürüme

Kavrama: 26 maddeden oluşan bu alt test, bir çocuğun ellerini kullanma yeteneğini değerlendirir. Tek elle bir nesneyi tutma becerisiyle başlar ve iki elin parmaklarının kontrollü kullanımını içeren becerilere doğru ilerler.



Resim 3.4. Peabody motor gelişim ölçeği-2 kavrama değerlendirilmesi – kalem tutma pozisyonu

Görsel-Motor Entegrasyonu: Bu 72 maddelik alt test, bir çocuğun görsel algısal becerilerini bir nesneye ulaşma ve onu kavrama, bloklar inşa etme, şekilleri kesme, kağıtları katlama ve şekilleri kopyalama gibi karmaşık el-göz koordinasyon görevlerini gerçekleştirmek için kullanma becerisini değerlendirir.



Resim 3.5. Peabody motor gelişim ölçeği-2 görsel motor entegrasyonun değerlendirilmesi – bloklar inşa etme



Resim 3.6. Peabody motor gelişim ölçeği-2 görsel motor entegrasyonun değerlendirilmesi – şekil kesme

Puanlama

Ham puan, her bir alt ölçeğin / maddenin puanlarının toplamı ile belirlenir. Her madde 3 puanlık (0,1,2) bir skorum ölçeğine göre değerlendirilir. Terapist, çocuktan belirli bir maddeyi yapmasını ister ve çocuğun aktiviteyi nasıl yaptığını gözlemler. Maddeler 2, 1 veya 0 olarak puanlanır.

- 0 = çocuk görevi başlatmaz veya girişim, belirli bir becerinin ortaya çıktığını göstermez.
- 1 = çocuğun performansı, maddenin tamamlanma kriterlerine kısmen bir benzerlik gösterir, ancak kriterleri tam olarak karşılamaz.
- 2 = çocuk beceride belirlenen uygunluk kriterlere göre görevi gerçekleştirir ve tamamlar.

Testin süresi 45- 60 dakikadır. Kaba motor ve ince motor değerlendirmeler aynı günde veya farklı zamanlarda yapılabilir. Değerlendirmeye başlamadan önce çocuğun yaşını

bilmek önemlidir ve preterm çocuklarda 2 yaşına kadar düzeltilmiş yaş kullanılmaktadır [247]. PMGS-2'nin puanlaması testin uygulanmasından sonra, puanlama profilinde veya özet formunda belgelenir. Ham veri puanları, PMGS-2 referans kılavuzunda bulunan çeşitli ekler ile birlikte yorumlanır ve aşağıdaki standart puanlar hesaplanabilir:

- Yüzdelikler
- Standart puanlar
- Yaş yeterlilikleri
- Brüt Motor Puanlar [246].

Duyusal işlemlerin değerlendirilmesi

Dunn duyu profili 3-10 yaş

Anket 1994 yılında Winnie Dunn tarafından geliştirilmiştir. 1999 yılında 26 madde yeni madde ile revize edilerek 125 maddeden oluşan son versiyonu oluşturmuştur. Dunn Duyu profili 3-10 yaş çocuklarda duysal gelişimi değerlendirmek için uygundur ve standardizasyonu yapılmıştır [223]. Dunn Duyu Profili Türkçe versiyon çalışması 2015 yılında Kayıhan ve arkadaşları tarafından yapılmıştır [224].

Dunn duyu profili çocukların olaylara ve günlük yaşamdaki karşılaştıkları duysal durumlara verdikleri tepkileri değerlendiren, ebeveyn veya birincil bakımveren tarafından doldurulan bir ankettir. Anket 125 maddeden oluşmaktadır ve ebeveyn her maddede tanımlanan olayı çocuğun durumuna göre değerlendirir. 125 maddenin her biri için, ebeveyn, 1 = her zaman, 2 = sık sık, 3 = ara sıra, 4 = nadiren ve 5 = asla yapısında beş puanlık Likert ölçeğine göre yanıt vermesi istendi. Daha yüksek puanlar daha iyi performans gösterir. Her bölüm ve her faktör için ham puanlar hesaplandı.

Duyusal işlemi değerlendiren 6 alt bölüm;

1. Görme işlem
2. Oral duysal işlem
3. Dokunma işlemi
4. İşitme işlemi

5. Vestibüler işlem
6. Karmaşık duyusal işlem

Duyusal modülasyon işlemini değerlendiren 5 alt bölüm;

1. Postür ve hareket ile ilgili modülasyon
2. Tonus/endurans ile ilişkili duysal işlem
3. Aktivite düzeyine etki eden hareket modülasyonları
4. Duyusal cevapları ve aktivite seviyesini etkileyen görsel uyarının modülasyonu
5. Duyusal tepkileri etkileyen duyusal girdilerin modülasyonu

Emosyonel ve davranış cevaplarını değerlendiren 3 alt bölüm;

1. Duyusal işlemin davranışsal çıktıları
2. Sosyo- emosyonel cevaplar
3. Tepki verme eşiğini ifade eden maddeler şeklindedir.

Yukarıda açıklanan bölümlerin yanı sıra duyusal girdilere tepkileri yansıtan, faktör yapısı olarak oluşturulan, 9 farklı puan hesaplanır. Bu puanlar duyusal sistemlerinin yanında duyusal işlemlenin farklı yönlerini değerlendiren, çocukların duyusal girdilere ve durumlara verdikleri tepkileri toplamak için oluşturulmuştur [248]. Faktör puanları duyusal girdilere duyarlı olan çocukları tanımlamak amacıyla kullanılır [222].

Açıklanan 9 farklı faktör puanları:

1. Duyusal reaksiyonlar
2. Duyu arayışı
3. Oral duyusal hassasiyet
4. Düşük tonus/endurans
5. Dikkat dağınıklığı/dikkatsizlik
6. Duyu hassasiyeti
7. Sedanter
8. Zayıf kayıt
9. İnce motor beceri/algı alanlarından oluşmaktadır.

Duyu profili kadran puanları yapısında oluşturulan, çocukları duyu arayışı, duyu hassasiyet, duyu kaçınma ve zayıf kayıt olmak üzere 4 kategoriye ayıran bir puanlama yöntemi de bulunur.

Bebek/yürümeye başlayan çocuk duyu profili (Dunn duyu profili 7-36) (BYDP)

BYDP 3 yaşına kadar olan çocukların duyu girdilere verdiği cevapları değerlendiren, ebeveyn veya bakımveren tarafından cevaplandırılan bir ankettir. Revize edilerek 2014 yılında BYDP II olarak güncellenmiştir. BYDP'nin 0-6 ay ve 7-36 ay olmak üzere farklı iki yaş grubunu değerlendiren formları bulunmaktadır. Genel, görsel, işitsel, vestibüler, taktil ve oral olmak üzere altı farklı bölümde maddeleri bulunmaktadır. Ebeveyn çocuğun duyu uyaranlara verdiği tepkiyi 5 puanlı likert skalası üzerinden değerlendirir. 'Neredeyse hiçbir zaman' beş; 'neredeyse her zaman' bir olarak oranlanır. Puanın yüksek olması davranışın daha az gözlemlendiğini belirtir. Testin maddeleri toplam puanın yanı sıra, düşük kayıt, duyu hassasiyet, duyu kaçınma ve duyu arayışı olmak üzere dört kadranda puan oluşumunu sağlar [249].

3.2.3. İstatistiksel analiz

Verilerin kaydedilmesi ve analizinin yapılmasında "Statistical Package for Social Science for Windows version 22.0-SPSS 22.0" istatistik programı kullanıldı. Sayısal olan değişkenlerin normal dağılıma uygunluğunu belirlemek için Shapiro Wilk testi kullanıldı. Gruplar normal dağılıma uygun özellik göstermekteydi ($p>0.05$). Kategorik olan değişkenlerin istatistikte yüzde değerleri ve frekansları, sayısal olan değişkenlerin ise standart sapma ve ortalamaları hesaplanarak kullanıldı. Sayısal değişkenler için gruplar arasında sosyodemografik özelliklerin, Peabody Motor Gelişim Ölçeği-2 skorlarının ve Dunn Duyu profili 3-10 yaş skorlarının karşılaştırılmasında bağımsız gruplar t testi kullanılırken, Dunn Duyu profili 7-36 ay verilerinin karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanıldı. Kategorik olan değişkenler bakımından bağımsız iki grup karşılaştırılmasındaki-kare testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi; $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. Sosyo-Demografik Özellikler ve Doğum Bilgileri

Preterm doğum öyküsü ile birlikte görülen risk faktörlerinin okul öncesi çocuklarda duyu ve motor gelişim üzerine etkisini inceleyen bu çalışma Kasım 2019- Temmuz 2020 tarihleri arasında Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümü gelişimsel fizyoterapi ve pediatrik rehabilitasyon ünitesinde gerçekleştirildi. Çalışmaya sadece preterm doğum öyküsü olan [24] ve preterm doğuma ek risk faktörü bulunan [24] toplamda 48 çocuk dahil edildi. 24 çocuktan oluşan sadece preterm ve diğer 24 çocuktan oluşan riskli preterm grup olmak üzere iki grup oluşturuldu.

Çalışmaya katılan çocukların sosyo-demografik ve doğum bilgileri Çizelge-4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Çocukların sosyo-demografik ve doğum bilgileri

	Sadece Preterm Grup N=24		Riskli Preterm Grup N= 24		p*
	Ortalama	Standart sapma (SS)	Ortalama	Standart sapma (SS)	
Mevcut yaş (ay)	41,1	11,6	40,08	13,44	0.766 ^a
Gestasyonel yaş (hafta)	33,75	1,96	30,00	2,24	<0.001 ^a
Doğum ağırlığı (gr)	2226,25	532,20	1594,16	563,14	<0.001 ^a
Küvezde kalış süresi (gün)	11,25	13,88	48,54	28,06	<0.001 ^a
Anne yaşı (yıl)	30,58	3,77	31,00	4,62	0.734 ^a
Cinsiyet (E/K)	15/9		12/12		0.383 ^b
Doğum şekli(normal/sezeryan)	20/4		15/9		0.220 ^b
Gebelik Türü (normal gebelik/IVF)	2/22		5/19		0.104 ^b

a: Bağımsız gruplar t test, b: Ki-kare testi, *p<0.05

IVF: in vitro fertilizasyon N: örneklem sayısı

Çalışmaya katılan sadece preterm çocukların ve riskli preterm çocukların sosyo- demografik ve doğum bilgileri karşılaştırıldığında; mevcut değerlendirilme yaşı, anne yaşı, cinsiyet, gebelik türü, doğum türü bakımından fark bulunmazken ($p>0,05$); gestasyonel yaş, doğum ağırlığı ve küvezde kalış süreleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$).

Riskli preterm grupta tespit edilen risk faktörlerinin sıklığı Çizelge 4.2.’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Riskli preterm grupta bulunan risk faktörleri

Ek Risk Faktörleri	Riskli Preterm Grup (n= 24) n / % n
Konvülsiyon	4 /16,7
Akraba Evliliği	0
HİE	0
Hipotermi Tedavisi	0
İVK	8/33,3
PVL	5/20,8
RDS	17/70,8
Sürfaktan Tedavisi	17/70,8
BPD	10/41,7
Mekonyum Aspirasyon	0
ROP	5/20,8
PDA	4/16,7
Stroke	1/ 4,2

HİE: Hipoksik iskemik ensofalopati, İVK: İntraventriküler kanama, PVL: Periventriküler Lökomalazi
RDS: Respiratuar Distres sendromu, BPD: Bronkopulmoner displazi, PDA: Patent duktus arteriosus

4.2. Motor Gelişimin Gruplar Arası Karşılaştırma Sonuçları

Peabody motor gelişim ölçeği puanları üç ana alt kategoride incelenebilir ve bunlar kaba motor, ince motor ve total motor puandan oluşur. Kaba motor gelişim kategorisi sabit hareketler, lokomasyon ve obje manipülasyonu becerilerinden oluşurken; ince motor gelişim kategorisi kavrama ve görsel-motor entegrasyondan oluşmaktadır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Peabody motor gelişim ölçeği karşılaştırma sonuçları

	Sağlıklı Preterm (n=24) (Ortalama)	Riskli Preterm (n=24) (Ortalama)	P*
KABA MOTOR	100,10	83,08	<0.001
Sabit Hareketler	48,04	43,29	0.017
Lokomasyon	139,12	125,08	0.091
Obje Manipulasyonu	30,62	24,25	0.027
İNCE MOTOR	96,12	86,16	0.001
Kavrama	46,08	44,75	0.213
Görsel-Motor Entegrasyon	114,20	105,29	0.095
TOTAL	97,04	83,12	<0.001

* Bağımsız gruplar t test p<0.05.

Gruplar arasında yapılan karşılaştırma sonucunda kaba motor, ince motor ve total motor gelişim puanları arasında sağlıklı preterm grup lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Alt kategori puanlarının karşılaştırılmasında lokomasyon, kavrama ve görsel-motor entegrasyon puanlarında fark bulunmazken; sabit hareketler ve obje manipülasyonu puanlarında sağlıklı preterm grup lehine istatistiksel anlamlı fark bulundu ($p<0.05$).

Ayrıca puanlar norm değerlere göre ortalama-ortalama üstünde ve ortalama altında olacak şekilde tekrar sınıflandırıldı. İki grup arasında yapılan karşılaştırma ile tüm motor gelişim alanlarında (kaba motor (sabit hareketler, lokomasyon, obje manipülasyonu), ince motor (kavrama ve görsel-motor entegrasyon), total motor) sağlıklı preterm grup lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Sağlıklı preterm grup, riskli preterm gruba kıyasla motor gelişim alanlarında ortalama-ortalama üstünde puanlar aldı (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Peabody motor gelişim ölçeği kategorik karşılaştırma sonuçları

	Sağlıklı Preterm Ortalama ve üstü- Altı n=24	Riskli Preterm Ortalama ve üstü- Altı n=24	P*
KABA MOTOR	23-1	9-15	<0.001
Sabit Hareketler	23-1	13-11	0.001
Lokomasyon	24-0	8-16	<0.001
Obje Manipülasyonu	24-0	7-17	<0.001
İNCE MOTOR	20-4	9-15	0.001
Kavrama	23-1	15-9	0.004
Görsel-Motor	23-1	7-17	<0.001
TOTAL	22-2	8-16	<0.001

*Ki-kare $p<0.05$ n: örneklem sayısı

4.3. Duyu Profilinin Gruplar Arası Karşılaştırma Sonuçları

Çalışmaya katılan çocukların yaş aralığının 24-60 ay olmasından dolayı Duyu profilinin 7-36 ay ve 3-10 yaş için uygun olan ölçekleri kullanıldı. Kullanılan ölçeklerin verileri ayrı veri tabanları oluşturularak analiz edildi.

36-60 ay aralığında olan sağlıklı preterm ve riskli preterm grubun duyu profili sonuçları Çizelge 4.5.' de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Dunn duyu profili karşılaştırma sonuçları (36-60 ay)

	Sağlıklı Preterm Grup n=18	Riskli Preterm Grup n= 14	p*
	Ortalama (SS)	Ortalama (SS)	
İşitsel işleme	33,28(5,99)	28,71(6,33)	0.048
Görsel işleme	37,00(4,44)	31,64(7,92)	0.035
Vestibüler işleme	47,22(5,48)	38,00(9,80)	0.005
Dokunma işleme	77,88(9,86)	62,85(15,19)	0.004
Çoklu duyuşsal işleme	28,83(3,18)	24,78(6,48)	0.046
Oral duyuşsal işleme	43,05(7,74)	41,85(8,87)	0.686
Endurans ve tonusla ilgili duyuşsal işleme	42,77(4,67)	31,42(8,34)	<0.001
Hareket ve vücut pozisyonu ile ilgili düzenlemeler	38,00(6,95)	35,00(7,96)	0.265
Aktivite seviyesini etkileyen hareket düzenlemeleri	26,50(4,74)	26,00(6,06)	0.795
Duyuşsal cevaplarını etkileyen duyuşsal girdilerin düzenlenmesi	16,72(2,42)	13,78(4,33)	0.035
Duyuşsal cevapları ve aktivite düzeyini etkileyen görsel uyarının düzenlenmesi	16,50(3,58)	14,57(4,18)	0.171
Duyuşsal-sosyal cevaplar	70,88(8,58)	62,21(13,82)	0.052
Duyuşsal işlemin davranışsal sonuçları	7,05(9,13)	10,50(7,55)	0.252
Tepki verme eşiğini tanımlayan maddeler	13,61(1,41)	9,14(4,14)	0.001

* Bağımsız gruplar t testi $p<0.05$, SS: standart sapma

Gruplar arasında yapılan karşılaştırma sonucunda Duyu Modülasyonu, Duyuşsal işleme, Davranışsal ve Emosyonel yanıtları içeren 14 farklı alanın 8 'inde elde edilen puanlar sağlıklı preterm grupta riskli preterm gruba göre istatistiksel olarak daha yüksek bulundu ($p<0.05$) (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.6. Dunn duyu profili kadran skorları (36-60 ay)

	Sağlıklı Preterm Grup n=18	Riskli Preterm Grup n= 14	p*
	Ortalama-SS	Ortalama-SS	
Zayıf Kayıt	62,88-14,91	52,35-12,25	0.041
Duyu Arayışı	98,44-13,59	88,28-18,24	0.081
Duyuşsal Hassasiyet	82,16-10,52	73,57-12,27	0.041
Duyuşsal Kaçınma	124,77-13,14	109,92-18,67	0.013

*Bağımsız gruplar t test $p<0.05$.

Karşılaştırma sonucunda zayıf kayıt, duyuusal hassasiyet, duyuusal kaçınma kadran skorlarında sağlıklı preterm grup lehihe istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken ($p<0.05$); duyu arayışı kadran skorunda fark bulunmadı ($p>0.05$) (Çizelge 4.6).

24-36 ay aralığında olan sağlıklı preterm ve riskli preterm grubun duyu profili sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Dunn duyu profili 24-36 ay karşılaştırma sonuçları

	Sağlıklı Preterm Grup n= 7	Riskli Preterm Grup n= 10	p*
	Ortalama-SS	Ortalama-SS	
Genel işleme	13,29-1,25	10,20-1,55	0.003
İşitsel işleme	39,57-4,58	30,40-5,17	0.005
Görsel işleme	29,85-3,29	22,20-3,55	0.002
Dokunma işleme	64,86-8,59	47,60-6,31	0.002
Vestibüler işleme	25,57-2,82	18,20-3,74	0.003
Oral duyuusal işleme	29,86-3,08	23,60-1,78	0.001

*Mann Whitney U testi $p<0.05$, SS: standart sapma

Gruplar arasında yapılan karşılaştırma sonucunda genel, işitsel, görsel, dokunma, vestibüler ve oral duyuusal işleme olmak üzere tüm alanlarda elde edilen puanlar sağlıklı preterm grupta riskli preterm gruba göre istatistiksel olarak daha yüksek bulundu ($p<0.05$). Gruplar arasında Dunn duyu profilinin (7-36 ay) ilgili maddeleri ile oluşturulan kadran puanları karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Dunn duyu profili (24-36 ay) kadran skorları karşılaştırma sonuçları

	Sağlıklı Preterm Grup n=7	Riskli Preterm Grup n= 10	p*
	Ortalama-SS	Ortalama-SS	
Zayıf Kayıt	47,71-3,30	37,20-3,29	0.001
Duyu Arayışı	57,85-10,40	39,80-8,05	0.005
Duyuusal Hassasiyet	48,71-4,23	36,10-3,57	0.001
Duyuusal Kaçınma	53,57-2,44	39,20-5,05	0.001

* Mann Whitney U testi $p<0.05$.

Karşılaştırma sonucunda zayıf kayıt, duyuusal hassasiyet, duyuusal kaçınma ve duyu arayışı kadran skorlarında sağlıklı grup puanları daha yüksek ve sağlıklı preterm grup lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$) (Çizelge 4.8)



5. TARTIŞMA

Bu çalışmada okul öncesi çocuklarda preterm doğum öyküsü ile birlikte görülen doğum öncesi ve sonrasındaki risk faktörlerinin, sadece preterm doğuma kıyasla motor ve duyuşal gelişime olan etkileri incelendi. 2-5 yaş arasındaki çocuklarda yaptığımız bu çalışmada, doğum öncesi ve sonrasında preterm doğuma ek risk faktörü bulunan çocukların, sadece preterm doğum öyküsü olan çocuklara göre motor ve duyuşal gelişim puanlarının anlamlı olarak daha düşük olduğu görüldü.

Sosyo-demografik özellikler ve doğum bilgileri

Preterm bebeklerde doğum öncesi ve sonrasında klinik olarak birçok olumsuz durum ortaya çıkabilmektedir. Preterm bebeklerin sağkalımını sağlamak ve komplikasyonları ortadan kaldırmak amacıyla oksijen desteğı, ventilasyon, sürfaktan tedavisi ve yoğun bakımda kaldığı sürede detaylı takip önemlidir. Günümüzde preterm doğumlu bebeklerin büyük bir kısmının hayatta kaldığı bildirilmiştir [250]. Ancak bu bebeklerin % 50 'si ileri motor inkoordinasyon, kognitif bozukluk, minör nörolojik disfonksiyonu içeren nörogelişimsel bozukluklar ve %5-15 'i SP riski taşır [10; 11]. Ayrıca preterm doğan çocuklarda term doğumlu çocuklarla karşılaştırıldıklarında; SP, duyu problemleri, öğrenme güçlüğü, respiratuar hastalıklar gibi durumların görülme oranları daha yüksektir [24]. Bu çalışmada doğum bilgilerinin kaydedilmesi sonucunda gruplar arasında yapılan karşılaştırmada gestasyonel yaş, doğum ağırlığı ve küvezde kalış süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken; mevcut değerlendirilme yaşı, annenin doğum yaşı, cinsiyet, akraba evliliğı, doğum türü ve gebelik türü arasında bir fark bulunmadı. Riskli preterm grubunun gestasyonel yaşının ve doğum ağırlığının düşük olması nedeniyle ek komplikasyonların gerçekleştiğı ve bu durumun beklenen bir sonuç olduğunu düşünülmüştür. Preterm doğum, doğum ağırlığını etkileyen bir faktör olmasının yanı sıra gestasyonel yaşın düşük olmasıyla doğru orantılı olarak doğum ağırlığının da düşük olmasına neden olduğu gösterilmiştir [251]. Ayrıca preterm doğumun olumsuz sonuçlarının gestasyonel yaşın ve doğum ağırlığının da etkisiyle değişebildiğı ve farklılık gösterdiğini inceleyen çalışmalar da bulunmuştur [252]. Preterm bebeklerin fizyolojik olarak instabil olmalarından dolayı ve yaşamsal fonksiyonlarının devamı için yaşamın erken dönemlerinde yenidoğan yoğun bakım ortamında desteklenmesi gerekir. Oksijen tedavisi, ventilasyon gereksinimi, kilo takibi ve ilaç tedavileri gibi birçok müdahale bebeklerin yaşamsal fonksiyonlarının iyileşmesinde

önemli olarak görülmüştür. Düşük gestasyonel yaş, düşük doğum ağırlığı ve ek risk faktörlerinin küvezde kalış süresi ile ilişkili olduğu bilinir. Bu nedenler riskli grupta küvezde kalış süresinin daha yüksek olmasına gerekçe olarak gösterilebilir. Bununla birlikte gruplar arasında fark bulunmamış olsa da anne risk faktörleri olan sigara öyküsü, alkol kullanımı ve anne yaşı konusunda anne adaylarının oluşabilecek riskler hakkında bilgilendirilmesi gerekliliği düşünüldü.

Mevcut değerlendirme yaşının (2-5 yaş) çocukların motor performans puan ortalamalarında etkili olabileceği düşünüldü. Bu durum dikkate alınarak mevcut değerlendirme yaşlarının her iki grupta dağılımı benzer biçimde oluşturulmaya çalışıldı. Bu çalışmada her iki grup arasında mevcut değerlendirme yaşları arasında anlamlı bir fark bulunmadı.

Ek risk faktörlerinin sıklığının incelenmesi

Preterm doğum tek başına nörogelişimsel sonuçları olumsuz etkilemekle birlikte preterm doğuma ek olarak ortaya çıkan risk faktörleri mevcut durumu daha da kötüleştirebilir. Motor bozukluk ve nörogelişimsel gecikme ile ilişkili, ultrasonografik olarak en sık teşhis edilen prematüre komplikasyonu olan intraventriküler kanama [30] riski hala oldukça yüksektir. Genel olarak İVK, doğumda 1500 gr'ın altında olan yenidoğanların %20-25'ini etkiler. Sıklığı, gestasyonel yaş ve doğum ağırlığının azalmasıyla ters orantılı olarak artar. 500-750 gr ağırlığındaki yenidoğanların %45'ini etkiler. Bununla birlikte İVK'nin SP, motor ve kognitif problemlerin görülme riskini arttırdığı bildirilmiştir [253]. Kousiki Patra ve ark. yaptıkları çalışmada 26-27 gestasyonel haftasında doğan 362 bebek incelenmiştir ve bunların %28,7'sinde İVK bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda baş pozisyonunun ve serebral hemodinamikler üzerindeki etkilerinin, preterm bebeklerde İVK gelişiminde rol oynadığı bildirilmiştir. Başı bir tarafa çevirmek, ipsilateral taraftaki juguler venöz drenajı işlevsel olarak tıkayabilir, bu da venöz drenajın zayıflamasına, kafa içi basıncın ve kan akışının artmasına neden olabilir. İnkübatör başının yüksekte olduğu orta hat konumlandırma önerileri İVK'yi önlemek için potansiyel bir uygulama olarak tanımlanmıştır. Bu çalışmada İVK öyküsü olan çocukların oranı %33,3 olarak kaydedilmiştir. Ancak bu çalışmadaki örneklem sayısının yapılan sıklık çalışmalarına kıyasla daha az olması, oranın literatüre göre farklı bulunmasına neden olmuş olabilir. Ayrıca YYBÜ'nde baş pozisyonu düzenlemeleri ve İVK'yi önlemek için yapılan potansiyel uygulamaların uygun bir kılavuza göre yapılmasının riskleri azaltabileceği düşünüldü. Bununla birlikte YYBÜ'nde çalışan sağlık

personellerine ilgili konuda eğitimlerin verilmesinin ve fizyoterapistlerin YYBÜ’nde aktif olarak çalışmasının önemli olabileceği düşünüldü.

RDS'li bebeklerde sürfaktan eksikliği akciğer kompliyansını azaltır ve alveolar atelektazi insidansını artırır. RDS’nin gestasyonel yaş ilişkisi ile ters orantılı olarak bildirilmiştir; bu nedenle, çok preterm olan bebekte, RDS görülme riski daha fazladır [254]. Madar ve ark. yaptıkları çalışmada, 39 haftadan daha kısa olan her gebelik haftasının RDS insidansını önemli ölçüde arttırdığını belirtmişlerdir. 34.gestasyonel haftasında doğan 1000 bebekten 30'unda RDS gelişirken, buna karşılık 35. haftada doğan 1000 bebekten 14'ünde ve 36. haftada doğan 1000 bebekten 7,1'inde RDS geliştiği gösterilmiştir [254]. Sürekli pozitif hava yolu basıncının, yüksek frekanslı ventilasyonun ve sürfaktan tedavisinin kullanılmaya başlanmasıyla son 50-60 yılda RDS insidansı azalmıştır [255]. Ancak gerekli tedavilerin yapılmasına karşın erken çocukluk döneminde yüksek morbidite devam etmektedir; bir çalışmada solunum yolu hastalıkları nedeniyle yoğun bakım ünitesine yatırılan 2 yaşından küçük çocukların %30'unda preterm doğum öyküsü olduğunu bildirilmiştir [256]. Gestasyonel yaş ile görülme oranı arasındaki ters ilişki göz önünde bulundurulduğunda, bu çalışmaya katılan RDS’si olan çocukların gestasyonel yaş ortalamalarının düşük olduğu görülmüştür. RDS temel olarak akciğerde yapısal immatüriteye eşlik eden alveolar sürfaktan eksikliğinden kaynaklanır. Sürfaktan Tip II alveoler epitel hücreleri tarafından üretilir ve ilerleyen gebelik yaşı ile üretimi artar. Bu çalışmaya dahil edilen RDS öyküsü (n=17) olan çocukların gestasyonel yaş ortalaması 29,8 hafta olarak bulunmuştur. Bu nedenle gestasyonel yaşın düşük olması akciğer maturasyonunu etkileyerek RDS görülme oranını arttırabilir. Ayrıca bu çalışmadaki oranın literatüre göre daha yüksek olması ülkemizde hastane bakım şartlarının yetersiz olabileceği ve erken dönem doğumlarının daha fazla olduğu düşüncesini aklımıza getirmiştir. Ayrıca sigara, alkol, anne yaşı ve çevresel etmenler gibi preterm doğumun potansiyel risk faktörleri hakkında toplumun daha fazla bilgilendirilmesinin önemli olduğu düşünülmüştür.

Preterm bebeklerin yenidoğan klinik özelliklerini inceleyen bir raporda 2003-2007 yılları arasında doğan aşırı düşük gestasyonel yaşı olan (22-28 hafta) ve çok düşük doğum ağırlıklı (401-1500 gr) 9575 bebeğin verileri incelenmiştir. En düşük gestasyonel yaştaki bebeklerin morbidite açısından en fazla risk altında olduğu bildirilmiştir. Genel olarak, %93’ünde RDS, %46’sında PDA, %16’sında şiddetli İVK, %11’inde NEK olduğu gösterilmiştir. Ayrıca BPD’nin yeni tanımının (28 günden fazla oksijen ihtiyacı veya 36. haftada oksijen

gereksinimi) , geleneksel tanımına (barotravma) göre daha fazla bebeği BPD'li olarak sınıflandırdığı bulunmuştur (%42'ye kıyasla %68) [257] . Prematüre bebeğin azalmış hava yolu elastikiyeti ve göğüs duvarı, ventilasyon sırasında gerilme yaralanmasına karşı özellikle savunmasız olmasına neden olur. BPD yeni tanımı 28 günden fazla oksijen ihtiyacı veya 36. haftada oksijen gereksinimi olarak ifade edilir. Bu çalışmada BPD'nin yeni tanımı da dikkate alınarak 28 gün ve üzerinde oksijen ihtiyacı olan çocuklar BPD kategorisine alınarak riskli gruba dâhil edilmiştir. Erken doğmuş bebeklerde yaygın olarak bildirilen epitel anormalliği, hava yolu epitel yüzeyi boyunca sodyum iyon kanallarında, sodyum taşınmasında ve elektrik potansiyelinde azalmadır. Doğumda, bu kanallar akciğerlerden sıvıyı temizlemek için hayati bir öneme sahiptir ve doğumdan sonra sıvı emiliminin azalması, solunum sıkıntısı gelişimi ile ilişkilidir. Ayrıca prematüre bebeklerdeki diğer epitel anormalliklerden biri, önemli ölçüde daha fazla sayıda goblet hücresi bulunmasıdır. Goblet hücre sayısının fazla olması aşırı mukus salgılanmasına ve bunun sonucunda hava yolu obstrüksiyonuna yol açmaktadır. Preterm bebeklerde görülen bu immatür durum kısır döngüye sebep olarak akciğer dokusunun hasarlanmasına yol açar. Ayrıca çalışmalarda BPD tanımlamalarındaki farklılıktan dolayı duyarlılık ve doğru sınıflandırma konusunda çelişkiler yaşanmaktadır [258]. Çalışmamızdaki oranın literatüre göre düşük bulunmasının BPD'nin tanımlarındaki farklılıklardan (28 günden fazla oksijen tedavisi, 36.haftada oksijen gereksinimi, mekanik ventilasyon nedeniyle) kaynaklanabileceği düşünüldü. Bu yüzden ülkemiz popülasyonunda tanımlamaların duyarlılığı ve doğruluk oranlarının araştırılmasının önemli olduğu düşünüldü.

PVL sıklıkla 32. gestasyonel haftası altında doğan preterm bebekleri etkiler ve insidans gestasyonel yaş azaldıkça artar. Ayrıca preterm bebekler, özellikle 32. gestasyonel haftasından önce doğanlar, sıklıkla PVL ile birlikte ortaya çıkan germinal matriks kanamalarına karşı savunmasızdır. Risk faktörleri arasında gestasyonel yaş, intrauterin enfeksiyon, erken membran rüptürü ve koryoamniyonit bulunur [60]. PVL'yi inceleyen 107 çalışmanın meta-analizinde; 28 haftanın altındaki çocuklarda prevalans %39.6; 32 haftanın altındaki çocuklarda %27.4 ve 37 haftanın altındaki çocuklarda %7.3 olarak belirtilmiştir [259]. Perinatal beyin hasarı, tüm gestasyonel yaşlarda doğan bebekleri etkiler, ancak sıklığı ve morbiditesi, gestasyonel yaşı azaldıkça artar. PVL'nin altında yatan neden olgunlaşmamış serebrovasküler otoregülasyon sistemi ile ilgilidir. Düşük gestasyonel yaş ile ilişkisi olgunlaşmamış serebrovasküler sistem ile açıklanabilir. Bu çalışmada PVL öyküsü olan preterm çocukların gestasyonel yaş ortalaması 30,4 hafta olarak bulunmuştur ve gestasyonel

yaş ortalamasının düşük olması PVL oranının (%20,8) yüksek bulunmasına yol açabilir. Ayrıca PVL risk faktörleri arasında yer alan koryoamniyonit konusunda, anne adaylarının bilgilendirilmesi ve mevcut risk faktörlerinin en aza indirilmesi ilerde yaşanabilecek problemlerin önlenmesi konusunda önemli olabilir.

Term doğan bebeklerde, duktus arteriozus normalde doğumdan sonra daralır ve 72. saatte fonksiyonel olarak kapanır [260]. Preterm bebeklerde ise kapanma gecikir, 30-37. Gestasyonel haftalarında doğan bebeklerin yaklaşık %10'unda, 25-28. gestasyonel haftalarında doğanların %80'inde ve 24 haftalık doğmuş olanların %90'ında 4 günlükken açık kalır. Doğumdan sonraki 7. günde bu oranlar sırasıyla yaklaşık %2, %65 ve %87'ye düşer. 28. gebelik haftasında doğan bebeklerde (%73), doğum ağırlığı >1000 gr olanlarda (%94) ve 26-29. gebelik haftasında doğan ve solunum yetmezliği olmayan bebeklerde (%93) duktus arteriozus muhtemelen tedavi edilmeden kapanabilir [261]. Bu çalışmada PDA öyküsü olan çocuklar riskli grubun %16,7'sini oluşturmuştur. PDA'nın kendiliğinden kapanma durumu göz önüne alındığında ve çocukların PDA açısından değerlendirilme günü belli olmadığından, oranın literatüre göre az çıkması muhtemel olarak görülmüştür. Ayrıca dâhil edilen çocuklarda oranların daha az olmasının, toplumlar arasındaki hastane bakım şartları farklılığından kaynaklanabileceği düşünüldü.

Çok erken doğmuş bebeklerdeki perinatal beyin hasarından farklı olarak, neonatal ensefalopati ve HİE tipik olarak 35. gebelik haftasında veya sonrasında doğan bebeklerde tanımlanmıştır. Farklı çalışmalarda bildirilen yenidoğan ensefalopati insidansı, 1000 canlı doğumda yaklaşık 2.0 ila 6.0 arasında değişmekte iken HİE insidansı ise, yaklaşık 1.0 ila 8.0 arasında değişmektedir. Preterm HİE insidansı ise 1000 canlı preterm doğumda 1.3 ile 5 arasında değişmektedir [262]. Klinik bilgilere ve çalışmalara dayanarak term bebeklere kıyasla preterm bebeklerde HİE insidansının çok düşük olduğu gözlemlenmiştir [262]. Bu çalışmada ise literatürle paralel olarak dâhil edilen çocuklarda HİE öyküsü saptanmamıştır.

ROP multifaktöriyel bir hastalıktır ve en önemli risk faktörleri özellikle 32. gestasyonel haftasından önce doğum ve doğum ağırlığının 1500 g'ın altında olmasıdır. Düşük doğum ağırlığı ve preterm doğum, hastalık riskinin artmasıyla güçlü bir şekilde ilişkilidir [263]. İran'da prematüre retinopatisinin sıklığını incelemek için yapılan bir meta-analizde 18 000 İranlı preterm bebek incelenmiş ve ROP sıklığı %23,5 olarak bildirilmiştir. Türkiye'de prematüre retinopatisi sıklığını inceleyen bir çalışmada ise 6115 preterm bebekte

ROP sıklığı %27 olarak bildirilmiştir [264]. Çalışmaya dâhil edilen çocukların %81'inin 32. gestasyonel haftasından önce doğduğu gösterilmiştir. Düşük doğum ağırlığı, küçük gestasyonel yaş, oksijen tedavisi, geç başlangıçlı sepsis, kırmızı kan hücresi transfüzyonlarının sıklığı bebeklerde şiddetli ROP için bağımsız risk faktörleri olarak tanımlanmıştır [264]. Bu çalışmada ise ROP öyküsü olan çocuklarda düşük doğum ağırlığı ve düşük gestasyonel yaş riskleri mevcuttur. Oksijene maruz kalma süresinin uzunluğu, kontrolsüz oksijen verilmesi ROP ile ilişkilidir. Doğum sonrası erken dönemde ölümü önlemek için yüksek oksijen desteği ile ROP'un 1. fazında damar kaybını önlemek için olan düşük oksijen desteği arasındaki doğru denge sorunu hala çözülmemiştir [265]. Bu çalışmada ROP öyküsü olan çocukların hepsi oksijen tedavisi almıştır. Oksijen tedavi süresi ve şiddeti konusunda ülkemizde yapılan tedavilerin gözden geçirilmesinin yararlı olabileceği, ayrıca ROP için uygun oksijen yoğunluk aralıklarının belirlenmesinin önemli olabileceği düşünülmüştür. Böylece gerekli öneriler ve desteklerle risk faktörlerinin en aza indirilmesine katkı sağlanabilir.

Motor ve duyuşal gelişimin incelenmesi

İyi motor becerilerin çocukların fiziksel, sosyal ve psikolojik gelişimi için önemli olduğu düşünülür ve iyi motor beceriler ile daha yüksek fiziksel aktivite seviyeleri arasında pozitif bir ilişki olduğundan aktif bir yaşam tarzının temeli olabilir. Motor beceri düzeyinin zaman içinde sabit kaldığına ve erken çocuklukta gözlenen motor gelişim eksikliklerinin ergenlik döneminde hala belirgin olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle, yürümeye başlayan çocuk ve okul öncesi yaş, motor becerilerin gelişimi için özellikle önemli bir dönem olarak görünür. Erken çocukluk aynı zamanda daha sonraki çocuklukta günlük yaşam, eğlence ve spor gibi daha karmaşık hareket aktivitelerine bir temel oluşturmak için temel hareket becerilerini kazanıldığı yaş olarak ifade edilir [243].

Preterm bebekler klinik ve nörogelişimsel açıdan risk altındadır. Gelişimlerini desteklemek için erken dönem takip ve müdahale gereklidir [266]. Özellikle gestasyonel yaştan ve doğum ağırlığının azalmasıyla bebeğin motor fonksiyonlarının gelişimindeki farklılıkları ortaya çıktığı bilinmektedir. Okul öncesi ve okul çağındaki çocuklarda doğumdaki gestasyonel yaş ile dikkat eksikliği/hiperaktivite belirtileri arasındaki ilişkiyi araştıran bir çalışmada preterm doğumun, okul öncesi çocuklarda daha yüksek düzeyde dikkat eksikliği/hiperaktivite belirtileri ile ilişkili olduğu bulunmuştur [252]. Doğum ağırlığı ve gestasyonel yaştan motor

ve sosyal gelişim üzerine etkilerini inceleyen başka bir çalışma da ise düşük doğum ağırlığı ve preterm doğumun, erken çocukluk döneminde motor ve sosyal gelişimde küçük fakat ölçülebilir gecikmelerle bağımsız olarak ilişkili olduğu gösterilmiştir [267].

Araştırmalar, gestasyonel yaş ve doğum ağırlığı ne kadar düşükse, gelişimsel bozukluk riskinin o kadar yüksek olduğunu bildirmiştir [268]. Bu çocuklarda gelişimsel riskler sadece hastalıklara daha yatkın oldukları için değil, anneden ayrı kalma, küvözde uzun süre kalma, ilaç etkileri, mekanik ventilasyon ve uzun süreli müdahaleler nedeniyle stres gibi faktörlere maruz kaldıkları için de yüksektir. 102 geç preterm bebekte nörogelişimsel sonuçların incelendiği bir çalışmada geç preterm bebeklerin büyük bir sorun olmadan doğmuş olmalarına rağmen term yaşıtlarıyla karşılaştırıldığında nörogelişimsel bozukluk riski arttığı için gelişimlerine özel olarak dikkat gösterilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır [269]. 32 hafta ve altında doğan preterm bebeklerde yaşamın ilk 4 ayındaki motor ve duyuşal gelişim arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmada preterm bebekler motor ve duyuşal gelişim açısından risk altında görülmüştür. Bu nedenle duyu temelli erken dönem müdahale programlarının preterm bebeklerde etkili olabileceği görüşü ileri sürülmüştür [270]. Aşırı preterm (<28 hafta) doğum öyküsü olan yedi yaşındaki çocuklarda duyuşal-motor performansı araştıran çalışma aşırı preterm doğum öyküsü olan çocukların görsel-motor, somatosensoriyel ve motor planlama performansı testlerinde term doğumlu akranlarından daha kötü performans gösterdiği sonucunu ortaya çıkarmıştır [271].

İVK öyküsü olan bebeklere düzeltilmiş 20 aylıkken, Bayley bebek gelişimi ölçeği II uygulanmış ve İVK'si olan bebekler zihinsel gelişim indeks skoru ve nöromotor anormallikler bakımından daha fazla risk altında bulunmuştur [272]. Bu çalışmada riskli gruba dahil edilen ve İVK öyküsü bulunan çocukların gestasyonel yaşları ve doğum ağırlıkları sağlıklı preterm gruba göre belirgin bir şekilde düşük ve doğum sonrasında küvezde kalış sürelerinin sayısal bağlamda daha fazla olduğu görülmüştür. Sağlıklı preterm gruba kıyasla motor ve duyuşal gelişimleri açısından gerilikler tespit edilmiş olup, takiplerinde daha dikkatli olunması gerektiği düşünülmüştür. Özellikle okul öncesi dönemde kaba ve ince motor gelişimlerinde görülen geriliklerin desteklenerek okul döneminde akademik beceriler ve katılımda yaşanabilecek zorlukların önüne geçilebilir.

Okul çağında ve daha büyük yaşta BPD öyküsü olan çocuklarda yapılan çalışmalar hava yolu obstrüksiyonlarını belgelemiştir [273; 274]. Yakın zamanda yapılan bir çalışma, 4

milyondan fazla canlı doğumdan oluşan bir İsveç ulusal kohortunda prematüritenin yetişkinliğe (30-45 yaşına kadar) uzanan uzun vadeli etkilerini incelemiştir. Preterm doğumun, orta yetişkinliğe kadar potansiyel sağlık sekellerinin önlenmesi ve tedavisi için uzun süreli takip gerektiren kronik bir durum olarak kabul edilmesi gerektiği sonucuna varmışlardır. Ayrıca tek başına BPD, yüksek mortalite ve morbidite ile ilişkili olduğunu ve preterm BPD olan hastaların daha fazla dikkatle takip edilmesi gerektiğini vurgulamışlardır [275]. BPD öyküsü olanlarda bozulmuş akciğer fonksiyonu tanımlanmış ve daha fazla solunum semptomu ve anormal göğüs görüntüleme bulguları ile ilişkili bulunmuştur. Bununla birlikte, preterm doğuma ek BPD öyküsü olanların çocukluk ve ergenlik döneminde akciğer fonksiyonlarında bir bozulma tanımlanmıştır. Ayrıca yenidoğan döneminde BPD'si olan çok düşük doğum ağırlıklı preterm bebeklerin, BPD'si olmayanlara göre geç adolesan dönemde akciğer fonksiyonlarının daha kötü olduğu ve akciğer fonksiyonlarının daha hızlı bozulduğu bulunmuştur [273]. Pulmoner fonksiyonlar koşma, zıplama, fırlatma ve merdiven çıkma gibi efor gerektiren aktivitelerde büyük önem taşır [276]. Bu aktiviteler kullandığımız Peabody motor gelişim ölçeğinin, kaba motor gelişim değerlendirme alanında olan aktiviteler olduğundan riskli gruba dâhil edilen BPD'li çocukların bu skorlarının grup ortalamasının düşük çıkmasına sebep olan etkenlerden biri olduğu düşünüldü. Ayrıca bebeklerin entübe edilmesi gibi olumsuz duyuşal uyarılara sebep olan etmenlerin bebekler üzerinde stres oluşturduğu bulunmuştur [177]. Preterm bebeklerde beyin gelişiminin; tıbbi cihaz sesleri, tekrarlayan ağrı, damar yolunun açılması, entübe edilmesi gibi YYBÜ bakım prosedürleri ile duyuşal aşırı uyarılma sonucu olumsuz etkilendiği bildirilmiştir [178; 182]. Bu çalışmadaki BPD öyküsü olan çocukların çoğu entübe olarak oksijen desteği almıştır. Bu yüzden riskli preterm grubun Duyu Profili skorlarındaki olumsuz gelişim belirtileri yaşamın erken dönemlerinde duyuşal olarak aşırı ve olumsuz deyimlere maruz kalınmasına dayalı olabilir. Yaşamın erken dönemlerinde maruz kalınan bu çevresel etmenlerin en aza indirilmesinin, ilerleyen yaşlardaki gelişim aşamalarında yararlı olabileceği düşünüldü. Ayrıca okul döneminde fiziksel aktiviteye yönlendirme ve aktif yaşam tarzının benimsenmesi konusunda çocukların desteklenmesi başta pulmoner fonksiyonlar açısından gelişimleri için önemli olabilir.

PVL sıklıkla 32. gestasyonel haftasının altında doğan preterm bebekleri etkiler ve sıklığı gestasyonel yaş azaldıkça artar [60]. PVL öyküsü olan bebekler, 6-9 aylık olduklarında spastik dipleji veya nöbetler, zekâ geriliği, görme ve işitme bozukluğu, skolyoz, inkontinans gibi problemlerle karşılaşabilir [64]. Uzun vadeli nörogelişimsel sonuçlar, beyaz cevher

hasarının derecesi ile ilişkili bulunmuştur. Manyetik rezonans görüntüleme çalışmalarında tespit edilen orta ila şiddetli beyaz cevher anormalliklerin, 2 yaşında bilişsel gecikme, nöro-duyusal bozukluk ve SP dahil olmak üzere birçok olumsuz nörogelişimsel sonuca sebep olduğu bildirilmiştir [60]. Ayrıca serebral beyaz cevher anormalliğinin artan şiddeti, 7 yaşında daha düşük zekâ bölüm puanları ve daha kötü motor sonuçlarla güçlü bir şekilde ilişkili bulunmuştur [277]. Okul öncesi ve okul çağında tespit edilen daha hafif bilişsel yetersizlikler, öğrenme güçlükleri, preterm sağ kalanların %25-50'sinde gözlenir. Semptomlar az şiddetli olsa bile ciddi bir halk sağlığı yüküne sebep olur [278]. Yaşla birlikte beyaz cevher mikro yapısı üzerindeki genetik faktörlerin etkisi azalır, çevresel faktörlerin artan etkisi gözlemlenir. Çevresel faktörler, yaşam süresi boyunca beyaz cevher mikro yapısının gelişimini etkiler. Genel olarak, emzirme ve beslenme desteği gibi olumlu çevresel etkiler daha hızlı ve daha fazla beyaz cevher gelişimine neden olurken, doğum öncesi maruziyetler veya erken yoksunluk gibi olumsuz çevresel etkiler beyaz cevher gelişiminin yavaşlamasına veya bozulmasına neden olabilir [279]. Bu çalışmada PVL öyküsü olan çocukların yoğun bakım ünitesinde olumsuz çevresel faktörlere maruz kalmalarının beyaz cevher gelişimlerini etkilediği düşünüldü. Beyaz cevher gelişimini etkileyen çevresel etmenlerden biri olan yoğun bakımda kalış süresinin riskli grupta daha fazla olmasından dolayı gelişimsel sonuçların preterm gruba göre daha geride olduğu sonucu bu nedenlerle açıklanabilir. Aynı zamanda beyaz cevher üzerinde genetik faktörlerin etkisi zamanla azalır ve çevresel etmenler gelişimde rol oynar. Bu nedenle çocukların aile ve ev ortamlarında gelişimlerini destekleyen etmenlerin farklılığından dolayı sonuçlarda fark bulunması muhtemel olabilir. Çevresel etmenlerin gelişim üzerinde etkisi göz önünde bulundurulduğunda olumsuz koşulların azaltılması önemlidir. Ayrıca hastane bakım prosedürlerinde, hastane bütçe miktarlarında ve çalışanlar arasındaki bilgi farklılığından dolayı müdahalelerde farklılıklar görülebilir. Ülkemizde özel ve devlet hastanesi bakım şartları arasındaki dengesizliklerin giderilmesi ve preterm bebek konusundaki eğitimlere daha fazla destek verilmesi ile bu riskli gelişimlerin topluma olan maddi-manevi yükünün de azaltılabileceği düşünüldü. Okul öncesi dönemde olan bu çocukların kaba ve ince motor gelişimlerdeki geriliklerin yanı sıra duyuşsal gelişimdeki durumlarına bakıldığında uzun vadeli takip edilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

Bebeklerin gelişimlerini önemli şekilde etkileyen küvezde kalış süresi; test sonuçlarının sağlıklı gruba göre daha düşük çıkmasının bir gerekçesi olarak görülebilir. YYBÜ, kritik beyin gelişimi döneminde işitsel, görsel ve taktıl uyarıma uzun süreli ve aşırı maruz kalma

ile potansiyel olarak duyuşal modülasyonda zorluklara yol açan bir ortamdır [177]. Yenidoğan yoğun bakım ünitesindeki çevresel faktörler (gürültü, parlak ışıklar, tıbbi ekipman ve değişen sosyal etkileşimler dahil olmak üzere) preterm bebeklerin gelişimleri üzerinde olumsuz etkilere sahiptir. Yüksek sesler ve parlak ışıkların kilo alımı ve kardiyorespiratuar parametreler üzerinde kısa vadeli olumsuz etkileri vardır; bu faktörlerin gelişimsel sonuçları etkilediği bildirilmiştir [178]. Bu çalışmada riskli preterm grupta, Duyu Profiline üç kadranında (zayıf kayıt, duyuşal hassasiyet, duyuşal kaçınma) sadece preterm gruba kıyasla anlamlı olarak daha düşük sonuçlar bulundu. Ayrıca Dunn Duyu Profiline duyuşal işleme, duyu modülasyonu, davranışsal ve emosyonel yanıtlarını içeren alanlarında puanlar sağlıklı preterm grupta riskli preterm gruba göre istatistiksel olarak daha yüksek bulundu. Duyusal gelişimde bulunan bu anlamlı farklar, riskli grubun doğumdan sonra maruz kaldığı olumsuz çevresel etmenler (gürültü, ışık, ses), tıbbi müdahaleler, ebeveynlerden ayrı kalma gibi durumların bir sonucu olarak gösterilebilir. Preterm doğum tek başına gelişim için risk oluşturmalarıyla birlikte birçok olumsuz duruma yol açar. Preterm doğumun yol açtığı risk faktörleri ile ilgili çalışmalar literatürde ayrı ayrı sunulmuş olup, term bebekler ile karşılaştırmalar yapılmıştır. Preterm bebeklerin, term yaşlıtlarına göre birçok gelişim alanında zorluklar yaşadığı belirtilmiştir. Okul öncesi dönemde preterm ve term bebeklerin nörolojik durumlarını ve okula hazır oluşlarını karşılaştıran çalışmalar yapılmıştır [280]. Okul öncesi dönemdeki preterm çocukların, term yaşlıtlarına kıyasla, okula hazır oluş bakımından daha geride oldukları görülmüştür. Bu çocukların okula uygun bir biçimde başlamaları için okul öncesi dönemde akademik becerilerin yanı sıra fiziksel gelişim, sosyo-emosyonel gelişim, zihinsel-dil gelişimi ve özbakım becerileri gibi gelişimsel açıdan zorluk yaşadığı alanların belirlenmesi ve gerekli desteğin verilmesi önerilmiştir [280]. Ayrıca diğer bir çalışmada preterm çocukların duyuşal gelişimleri bu çalışmayla da uyumlu olarak Dunn duyu profili ile değerlendirilmiştir. Preterm çocuklar term yaşlıtlarına kıyasla duyuşal gelişim alanlarında anlamlı olarak olumsuz gelişim göstermiştir. Ek olarak preterm çocuklarda term yaşlıtlarına göre koordinasyon ve ince el becerileri gelişiminde gerilikler tespit edilmiştir [281]. Preterm doğan çocukların duyuşal gelişimi, diğer gelişim alanları etkiler. Okul öncesi dönemde preterm çocuklarda duyuşal işleme ile yürütücü işlevlerle ilişkisini inceleyen bir çalışma yapılmıştır. Çalışma da preterm doğumlu okul öncesi çocukların, term yaşlıtlarına göre önemli ölçüde daha fazla duyuşal işleme bozukluğu gösterdiği bildirilmiştir. Ayrıca preterm doğumlu okul öncesi çocuklarda duyuşal semptomlar, yürütücü işlev ölçüm puanlarıyla ilişkili olarak bulunmuştur [282]. 2 yaşındaki ince motor gelişim anormalliklerinin, görsel-motor entegrasyon ve yürütme-planlama işlevi

ile ilgili zorluklar dahil olmak üzere okul çağındaki problemleri öngörebileceğini vurgulayan bir çalışma [283] ile uyumlu olarak, bu çalışmada okul öncesi dönemde özellikle riskli grubun kaba ve ince motor gelişimdeki geriliklerinin göz ardı edilmemesi gerekliliği ortaya konulmuştur. Erken dönemde ve okul öncesi dönemde gelişim riski bulunan çocuklara daha fazla dikkat edilmesinin ve takiplerinin sürdürülmesinin önemli olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca ev, okul ve farklı ortamlarda karşılaşılan problemler için gerekli profesyonellere başvurulması önemlidir. Aile, doktor, öğretmen ve gelişimlerini takip eden fizyoterapistlerin, birbiriyle iletişim halinde olması gelişimsel geriliklerin tespitinde yararlı olabilir.

Bireyin toplumsal katılımı sosyo-emosyonel durumuna, dil-konuşma becerilerine, fiziksel yeteneklerine ve çevresel etkenlere bağlıdır. Aktivite ve katılım becerilerinin temelini oluşturduğu okul öncesi dönem; çocukların gelişimlerinin desteklendiği ve ileride ortaya çıkabilecek problemlere müdahale edilebilen kritik bir dönemdir. Çalışmamıza bu kritik dönemdeki preterm çocuklar dâhil edilerek motor ve duysal gelişime etki eden risk faktörlerinin de gelişime olumsuz etki edebileceği gösterilmiştir. Preterm bebeklerin erken ve uzun vadeli gelişimlerinde takibinin önemli olduğu düşünülmüştür. Özellikle ek risk faktörü olan preterm bebeklerin gelişimlerine daha fazla dikkat edilmesi, ileride yaşanabilecek problemleri önleyebilmek açısından önemli olacaktır. Ayrıca YYBÜ'ndeki çevre koşullarının gelişim üzerindeki olumsuz etkileri bu çalışmadaki çocuklarda gözlemlenmiştir. Olumsuz çevre koşullarının azaltılması, düzenlemelerinin yapılması ve aile eğitimi verilmesinin çocukların gelişimlerinin desteklenmesi konusunda yararlı olabileceği düşünülmüştür. Bununla birlikte Milli Eğitim Bakanlığı ve Sağlık Bakanlığının çocukların gelişimleri hakkında ortak konferanslar düzenlemesi toplumsal bilgilendirme açısından önemli olabilir.

COVID- 19 pandemisi sebebiyle değerlendirilen preterm çocuklar bu dönemi evde geçirmek durumunda kalmışlardır. Okulların, parkların kapatılması ve beden eğitimi derslerinin aksaması gibi COVID-19 kısıtlamaları, çocukların önerilen fiziksel aktivite seviyelerine ulaşmasını engelleyebilir. ABD'li çocuklarda COVID-19 pandemisinin fiziksel aktivite ve sedanter davranış üzerindeki etkilerini inceleyen bir çalışmada; çocukların en çok televizyon/video/film izleyerek, arkadaşları veya ailesiyle görüntülü görüşme yaparak, okulla ilgili işler yaparken ve bilgisayar oyunları oynayarak vakit geçirdiklerini gösterilmiştir. Ayrıca, ebeveynler çocukların fiziksel aktivitesinin azaldığını, çocukların

sedanter davranışlarının COVID-19 öncesi dönem (Şubat 2020) ve COVID-19 erken dönemi (Nisan – Mayıs 2020) arasında arttığını belirtmişlerdir [284]. Normal dönemlerde motor ve duyuşal gelişimleri dış ortamlarda, arkadaş çevrelerinde, parkta ve anaokullarında desteklenirken, pandemi sebebiyle çocuklar bu dönemi kapalı ev ortamlarında geçirmişlerdir. Bu çalışmaya dâhil edilen çocukların motor ve duyuşal gelişim alanlarındaki puanlarının bu durumdan etkilendiğini düşünmekteyiz. Motor gelişimindeki tespit edilen geriliklerin minimale indirilmesi için ailelere ev ortamında yapabilecekleri aktivitelere yönelik tavsiyeler verildi. Duyuşal gelişimlerinin deneyimlerle ve aktivitelerle destekleneceği düşünüldüğünden, mümkün olduğunca pandemi kurallarına dikkat edilerek dış ortamlarda fiziksel ve sosyal olarak farklı aktivitelerin uygulanması gerektiği belirtildi ve önerilerde bulunuldu.

Çalışmanın güçlü yanları ve limitasyonları

Bu çalışmada sadece preterm doğum öyküsü olan çocuklar ile preterm doğuma ek risk faktörü olan çocukların motor ve duyuşal gelişimleri karşılaştırılmış olup, literatüre bakıldığında çoğu çalışma preterm ve term grup arasında karşılaştırma yapmıştır. Bu çalışmaya, preterm doğuma ek risk faktörleride dikkate alınarak preterm doğum öyküsüne sahip çocuklar dâhil edilmiştir. Bu durum çalışmanın güçlü bir yanı olarak düşünüldü. Bu çalışmaya mümkün olduğunca sık görülen ayrı risk faktörlerinden tanı almış çocuklar dâhil edilmeye çalışıldı ancak örneklem sayısının az olması ve pandemi sebebiyle her bir risk faktöründen eşit sayıda dahil edilemedi. Bu durum çalışmamızın bir limitasyonu olarak görülebilir. Ancak ilerleyen dönem hedeflerimiz arasında örneklem büyüklüğünü arttırarak her bir risk faktöründen homojen olarak dâhil ettiğimiz çocuklarda, ayrı ayrı risk faktörlerinin gelişim üzerindeki etkilerini incelemek yer almaktadır. Ayrıca duyuşal işlemlemeyi değerlendirmek için kullanılan Duyu Profili ebeveynler tarafından doldurulan bir ankettir. Yaş aralğımıza uygun olmasından dolayı Duyu Profili kullanılmıştır. Duyuşal gelişimi değerlendirmek için daha objektif değerlendirme araçlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durum çalışmanın bir limitasyonu olarak görülebilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

- Riskli preterm çocukların, preterm çocuklara kıyasla motor performans açısından daha geride oldukları tespit edildi. Okul öncesi dönemdeki çocuklarda tespit edilen gelişim problemlerinin okul başarısını etkileyebileceği düşünüldüğünden riskli preterm çocukların motor performans açısından değerlendirilmesi önerilir.
- Duyusal işleme problemlerinin, özellikle risk faktörü olan preterm çocuklarda daha fazla olduğu görüldü. Bu nedenle özellikle risk faktörü olan preterm çocukların duysal işleme açısından değerlendirilmesi ve gerekiyor ise erken müdahale programlarına yönlendirilmeleri okul çağındaki başarılarını etkileyebilir.
- Okul öncesi dönemde riskli preterm bebeklerin ince motor gelişim performanslarının preterm gruba göre daha düşük olduğu bulundu. İnce motor gelişim yazı yazma, resim çizme gibi akademik becerileri etkileyebileceğinden bu çocukların erken dönemde değerlendirilmeleri önemlidir.
- Okul öncesi dönemdeki riskli preterm çocuklarda ince el becerilerinde yetersizlik ve denge-koordinasyon problemleri preterm yaşlıtlarına göre yüksek bulundu. Bu yetersizlikler nedeniyle aktivite ve katılım düzeyinde de problemler yaşanacağı göz önünde bulundurularak, erken dönemde değerlendirmelerinin ve fizyoterapi ve rehabilitasyon programı ile desteklenmelerinin yaşanabilecek sorunları en aza indirgeyebileceği düşünülmelidir.
- Okul öncesi dönemde, preterm doğuma ek risk faktörü olan çocukların motor performans ve duysal işleme açısından yaşlıtlarına göre daha geride olduğu görüldü. Bu nedenle özellikle Milli eğitim Bakanlığı'nın, çocukların gelişimlerini okul ortamında daha fazla desteklemeye yönelik stratejiler geliştirmesi, çocukların gelişimlerinin desteklenmesi açısından yararlı olabilir.
- Preterm doğuma ek risk faktörü olan çocuklarda duysal işleme problemleri daha fazla görüldü. Bu durumun YYBÜ'nde kalış sürelerinin fazla olmasından kaynaklı olabileceği düşünüldüğünde, YYBÜ ortamının düzenlenmesi ve erken müdahale programlarından yararlanılması duysal işlemlenin gelişimine katkı sağlaması açısından önemli olabilir.
- Ülkemizdeki çocukların duysal işleme becerilerini değerlendirmek için, objektif, geçerlik ve güvenilirliği yapılmış değerlendirme yöntemlerinin oluşturulması ve yaygınlaştırılmasının sağlanması doğru değerlendirme açısından etkili olacaktır.

- Preterm bebeklerde doğum ile görülen risk faktörleri çok kapsamlıdır. İlerleyen dönemde örneklem büyüklüğünü daha fazla arttırarak her bir risk faktöründen homojen olarak dâhil edilen çocuklarda, ayrı ayrı risk faktörlerinin gelişim üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmaların yapılması önerilir.



KAYNAKLAR

1. Sayers, S. M., Lancaster, P. A., and Whitehead, C. L. (2016). Fetal Growth Restriction: Causes and Outcomes. In *International Encyclopedia of Public Health*, 132-142.
2. Vollmer, B., and Stålnacke, J. (2019). Young adult motor, sensory, and cognitive outcomes and longitudinal development after very and extremely preterm birth. *Neuropediatrics*, 50(04), 219-227.
3. Soon, B. T. (2012). The global action report on preterm birth. Geneva: *World Health Organization*.
4. Blencowe, H., Cousens, S., Oestergaard, M. Z., Chou, D., Moller, A. B., and Narwal, R. (2012). National, regional, and worldwide estimates of preterm birth rates in the year 2010 with time trends since 1990 for selected countries: a systematic analysis and implications. *The lancet*, 379(9832), 2162-2172.
5. Raju, T. N., Pemberton, V. L., Saigal, S., Blaisdell, C. J., Moxey-Mims, M., and Buist, S. (2017). Long-term healthcare outcomes of preterm birth: an executive summary of a conference sponsored by the National Institutes of Health. *The Journal of pediatrics*, 181, 309-318.
6. Crump, C., Sundquist, K., Sundquist, J., and Winkleby, M. A. (2011). Gestational age at birth and mortality in young adulthood. *Jama*, 306(11), 1233-1240.
7. Yu, L. C., Miao, J. K., Li, W. B., Chen, N., and Chen, Q. X. (2020). Intranasal IL-4 Administration Alleviates Functional Deficits of Periventricular Leukomalacia in Neonatal Mice. *Frontiers in neurology*, 11, 930.
8. Blair, M. (2020). Caring for infants after hospital discharge—Are we doing enough?. *Early Human Development*, 150, 105192.
9. Van Dommelen, P., Van Der Pal, S. M., Gravenhorst, J. B., Walther, F. J., Wit, J. M. (2014). The effect of early catch-up growth on health and well-being in young adults. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 65(2-3), 220-226.
10. James, E., Wood, C. L., Nair, H., and Williams, T. C. (2018). Preterm birth and the timing of puberty: a systematic review. *BMC pediatrics*, 18(1), 1-12.
11. Howson, C. P., Kinney, M. V., McDougall, L., and Lawn, J. E. (2013). Born too soon: preterm birth matters. *Reproductive health*, 10(1), 1-9.
12. Lawn, J. E., Kerber, K., Enweronu-Laryea, C., and Cousens, S. (2010, December). 3.6 million neonatal deaths—what is progressing and what is not?. In *Seminars in perinatology* (Vol. 34, No. 6, pp. 371-386). WB Saunders.
13. Chawanpaiboon, S., Vogel, J. P., Moller, A. B., Lumbiganon, P., Petzold, M., Hogan, D., and Gülmezoglu, A. M. (2019). Global, regional, and national estimates of levels of preterm birth in 2014: a systematic review and modelling analysis. *The Lancet Global Health*, 7(1), e37-e46.

14. Russell, R. B., Green, N. S., Steiner, C. A., Meikle, S., Howse, J. L., and Poschman, K. (2007). Cost of hospitalization for preterm and low birth weight infants in the United States. *Pediatrics*, 120(1), e1-e9.
15. Goldenberg, R. L., Culhane, J. F., Iams, J. D., and Romero, R. (2008). Epidemiology and causes of preterm birth. *The lancet*, 371(9606), 75-84.
16. Collins, J. W., Rankin, K. M., and David, R. J. (2015). Downward economic mobility and preterm birth: an exploratory study of Chicago-born upper class white mothers. *Maternal and child health journal*, 19(7), 1601-1607.
17. Collins, J. W., Mariani, A., and Rankin, K. (2018). African-American women's upward economic mobility and small for gestational age births: A population-based study. *Maternal and child health journal*, 22(8), 1183-1189.
18. Davis, P. J., Fenton, A. C., Stutchfield, C. J., and Draper, E. S. (2018). Rising infant mortality rates in England and Wales—we need to understand gestation specific mortality. *bmj*, 361.
19. Roberts, D., Brown, J., Medley, N., and Dalziel, S. R. (2017). Antenatal corticosteroids for accelerating fetal lung maturation for women at risk of preterm birth. *Cochrane database of systematic reviews*, (3).
20. McCall, E. M., Alderdice, F., Halliday, H. L., Jenkins, J. G., and Vohra, S. (2005). Interventions to prevent hypothermia at birth in preterm and/or low birthweight babies. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (1).
21. Suresh, G. K., and Soll, R. F. (2005). Overview of surfactant replacement trials. *Journal of perinatology*, 25(2), S40-S44.
22. Hutchon, B., Gibbs, D., Harniess, P., Jary, S., Crossley, S. L., Moffat, J. V., ... and Basu, A. P. (2019). Early intervention programmes for infants at high risk of atypical neurodevelopmental outcome. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 61(12), 1362-1367.
23. Butler, A. S., and Behrman, R. E. (Eds.). (2007). *Preterm birth: causes, consequences, and prevention*. National academies press.
24. Ferrari, F., Gallo, C., Pugliese, M., Guidotti, I., Gavioli, S., Coccolini, E., ... and Bertoncelli, N. (2012). Preterm birth and developmental problems in the preschool age. Part I: minor motor problems. *The journal of maternal-fetal and neonatal medicine*, 25(11), 2154-2159.
25. Bayman, E., Drake, A. J., and Piyasena, C. (2014). Prematurity and programming of cardiovascular disease risk: a future challenge for public health?. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, 99(6), F510-F514.
26. Mathur, A. (2015). Understanding moderate prematurity. *BMJ Publishing Group*
27. Einspieler, C., Bos, A. F., Libertus, M. E., and Marschik, P. B. (2016). The general movement assessment helps us to identify preterm infants at risk for cognitive dysfunction. *Frontiers in psychology*, 7, 406.

28. Schmitt, L., Regnard, J., Desmarests, M., Mauny, F., Mourrot, L., and Fouillot, J. P. (2013). Fatigue shifts and scatters heart rate variability in elite endurance athletes. *PloS one*, 8(8), e71588.
29. Moreau, C., Kaminski, M., Ancel, P. Y., Bouyer, J., Escande, B., and Thiriez, G.(2005). Previous induced abortions and the risk of very preterm delivery: results of the EPIPAGE study. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 112(4), 430-437.
30. Haataja, L., Mercuri, E., Regev, R., Cowan, F., Rutherford, M., and Dubowitz, V.(1999). Optimality score for the neurologic examination of the infant at 12 and 18 months of age. *The Journal of pediatrics*, 135(2), 153-161.
31. Woodward, L. J., Anderson, P. J., Austin, N. C., Howard, K., and Inder, T. E. (2006). Neonatal MRI to predict neurodevelopmental outcomes in preterm infants. *New England Journal of Medicine*, 355(7), 685-694.
32. Çelik, H. İ. , and Elbasan, B., (2016). Preterm Bebeklerde Duyusal İşleme ile Motor Gelişim Arasındaki İlişkinin İncelenmesi Pilot Çalışma . 16. Fizyoterapide Gelişmeler Kongresi, Dalaman/Muğla, Türkiye
33. Wiener, A. S., Long, T., DeGangi, G. A., and Battaile, B. (1996). Sensory processing of infants born prematurely or with regulatory disorders. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*, 16(4), 1-18.
34. Vohr, B. R., Wright, L. L., Dusick, A. M., Mele, L., Verter, J., and Steichen, J. J.(2000). Neurodevelopmental and functional outcomes of extremely low birth weight infants in the National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network, 1993–1994. *Pediatrics*, 105(6), 1216-1226.
35. Farstad, T., Bratlid, D., Medbø, S., Markestad, T., and Norwegian Extreme Prematurity Study Group. (2011). Bronchopulmonary dysplasia–prevalence, severity and predictive factors in a national cohort of extremely premature infants. *Acta paediatrica*, 100(1), 53-58.
36. Saigal, S., and Doyle, L. W. (2008). An overview of mortality and sequelae of preterm birth from infancy to adulthood. *The Lancet*, 371(9608), 261-269.
37. Arpino, C., Compagnone, E., Montanaro, M. L., Cacciatore, D., De Luca, A., and Cerulli, A. (2010). Preterm birth and neurodevelopmental outcome: a review. *Child's nervous system*, 26(9), 1139-1149.
38. Pike, K., Brocklehurst, P., Jones, D., Kenyon, S., Salt, A., and Taylor, D.(2012). Outcomes at 7 years for babies who developed neonatal necrotising enterocolitis: the ORACLE Children Study. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, 97(5), F318-F322.
39. Torloni, M. R., Betran, A. P., Daher, S., Widmer, M., Dolan, S. M., and Menon, R.(2009). Maternal BMI and preterm birth: a systematic review of the literature with meta-analysis. *The Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*, 22(11), 957-970.

40. Moser, K., Stanfield, K. M., and Leon, D. A. (2008). Birthweight and gestational age by ethnic group, England and Wales 2005: introducing new data on births. *Health Stat Q*, 39(39), 22-31.
41. Zucman, G. (2013). The missing wealth of nations: Are Europe and the US net debtors or net creditors?. *The Quarterly journal of economics*, 128(3), 1321-1364.
42. Watchko, J. F., and Claassen, D. (1994). Kernicterus in premature infants: current prevalence and relationship to NICHD Phototherapy Study exchange criteria. *Pediatrics*, 93(6), 996-999.
43. De Jong, M., Verhoeven, M., and van Baar, A. L. (2012). School outcome, cognitive functioning, and behaviour problems in moderate and late preterm children and adults: a review. In *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine* (Vol. 17, No. 3, pp. 163-169). WB Saunders.
44. Van Beek, P., Groenendaal, F., Broeders, L., Dijk, P. H., Dijkman, K. P., and Van den Dungen, F. A. (2021). Survival and causes of death in extremely preterm infants in the Netherlands. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, 106(3), 251-257.
45. Patel, R. M., Rysavy, M. A., Bell, E. F., and Tyson, J. E. (2017). Survival of infants born at periviable gestational ages. *Clinics in perinatology*, 44(2), 287-303.
46. Boland, R. A., Davis, P. G., Dawson, J. A., and Doyle, L. W. (2017). Outcomes of infants born at 22–27 weeks' gestation in Victoria according to outborn/inborn birth status. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, 102(2), F153-F161.
47. Fujiwara, T., Chida, S., Watabe, Y., Maeta, H., Morita, T., and Abe, T. (1980). Artificial surfactant therapy in hyaline-membrane disease. *The Lancet*, 315(8159), 55-59.
48. Rodriguez, R. J. (2003). Management of respiratory distress syndrome: an update. *Respiratory care*, 48(3), 279-287.
49. Rodriguez, R. J. (2002). Respiratory distress syndrome and its management. *Neonatal-perinatal medicine*, 1001-1117.
50. Hack, M., Wright, L. L., Shankaran, S., Tyson, J. E., Horbar, J. D., and Bauer, C. R. (1995). Very-low-birth-weight outcomes of the national institute of child health and human development neonatal network, November 1989 to October 1990. *American journal of obstetrics and gynecology*, 172(2), 457-464.
51. Isayama, T., Lee, S. K., Mori, R., Kusuda, S., Fujimura, M., and Xiang, Y. Y., (2012). Comparison of mortality and morbidity of very low birth weight infants between Canada and Japan. *Pediatrics*, 130(4), e957-e965.
52. Patel, R. M., Kandefer, S., Walsh, M. C., Bell, E. F., Carlo, W. A., and Laptook, A. R. (2015). Causes and timing of death in extremely premature infants from 2000 through 2011. *New England Journal of Medicine*, 372(4), 331-340.

53. Sweet, D. G., Carnielli, V., Greisen, G., Hallman, M., Ozek, E., and Te Pas, A. (2019). European consensus guidelines on the management of respiratory distress syndrome—2019 update. *Neonatology*, 115(4), 432-450.
54. Cummings, J. J., and Polin, R. A. (2016). Noninvasive respiratory support. *Pediatrics*, 137(1).
55. Stefanescu, B. M., Murphy, W. P., Hansell, B. J., Fuloria, M., Morgan, T. M., and Aschner, J. L. (2003). A randomized, controlled trial comparing two different continuous positive airway pressure systems for the successful extubation of extremely low birth weight infants. *Pediatrics*, 112(5), 1031-1038.
56. Barrington, K. J., Finer, N. N., and Bull, D. (1999). Randomized controlled trial of nasal synchronized intermittent mandatory ventilation after extubation of very low birth weight infants. *Pediatric Research*, 45(7), 184-184.
57. Roberts, C. T., Davis, P. G., and Owen, L. S. (2013). Neonatal non-invasive respiratory support: synchronised NIPPV, non-synchronised NIPPV or bi-level CPAP: what is the evidence in 2013?. *Neonatology*, 104(3), 203-209.
58. Özek, E., and Kersin, S. G. (2020). Intraventricular hemorrhage in preterm babies. *Turkish Archives of Pediatrics/Türk Pediatri Arşivi*, 55(3), 215.
59. Annibale, D. J., and Hill, J. (2008). Periventricular hemorrhage–intraventricular hemorrhage. URL: www.emedicine.com.
60. Novak, C. M., Ozen, M., and Burd, I. (2018). Perinatal brain injury: mechanisms, prevention, and outcomes. *Clinics in perinatology*, 45(2), 357-375.
61. Marba, S., Caldas, J. P., Vinagre, L. E., and Pessoto, M. A. (2011). Incidência de hemorragia peri-intraventricular em recém-nascidos de muito baixo peso: análise de 15 anos. *Jornal de Pediatria*, 87, 505-511.
62. Papile, L. A., Burstein, J., Burstein, R., and Koffler, H. (1978). Incidence and evolution of subependymal and intraventricular hemorrhage: a study of infants with birth weights less than 1,500 gm. *The Journal of pediatrics*, 92(4), 529-534.
63. Bowerman, R. A., Donn, S. M., Silver, T. M., and Jaffe, M. H. (1984). Natural history of neonatal periventricular/intraventricular hemorrhage and its complications: sonographic observations. *American journal of roentgenology*, 143(5), 1041-1052.
64. Zaghloul, N., Kurepa, D., Bader, M. Y., Nagy, N., and Ahmed, M. N. (2020). Prophylactic inhibition of NF-κB expression in microglia leads to attenuation of hypoxic ischemic injury of the immature brain. *Journal of Neuroinflammation*, 17(1), 1-13.
65. Volpe, J. J. (2009). Brain injury in premature infants: a complex amalgam of destructive and developmental disturbances. *The Lancet Neurology*, 8(1), 110-124.

66. Miller, S. P., Cozzio, C. C., Goldstein, R. B., Ferriero, D. M., Partridge, J. C., and Vigneron, D. B. (2003). Comparing the diagnosis of white matter injury in premature newborns with serial MR imaging and transfontanel ultrasonography findings. *American Journal of Neuroradiology*, 24(8), 1661-1669.
67. Miller, S. P., Ferriero, D. M., Leonard, C., Piecuch, R., Glidden, D. V., and Partridge, J. C. (2005). Early brain injury in premature newborns detected with magnetic resonance imaging is associated with adverse early neurodevelopmental outcome. *The Journal of pediatrics*, 147(5), 609-616.
68. Woodward, L. J., Edgin, J. O., Thompson, D., and Inder, T. E. (2005). Object working memory deficits predicted by early brain injury and development in the preterm infant. *Brain*, 128(11), 2578-2587.
69. Riddle, A., Maire, J., Gong, X., Chen, K. X., Kroenke, C. D., and Hohimer, A. R. (2012). Differential susceptibility to axonopathy in necrotic and non-necrotic perinatal white matter injury. *Stroke*, 43(1), 178-184.
70. Haynes, R. L., Billiards, S. S., Borenstein, N. S., Volpe, J. J., and Kinney, H. C. (2008). Diffuse axonal injury in periventricular leukomalacia as determined by apoptotic marker fractin. *Pediatric research*, 63(6), 656-661.
71. Lee, J. D., Park, H. J., Park, E. S., Oh, M. K., Park, B., and Rha, D. W. (2011). Motor pathway injury in patients with periventricular leucomalacia and spastic diplegia. *Brain*, 134(4), 1199-1210.
72. Kotecha, S. J., Dunstan, F. D., and Kotecha, S. (2012, April). Long term respiratory outcomes of late preterm-born infants. In *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine* (Vol. 17, No. 2, pp. 77-81). WB Saunders.
73. Bhandari, A., and Bhandari, V. (2009). Pitfalls, problems, and progress in bronchopulmonary dysplasia. *Pediatrics*, 123(6), 1562-1573.
74. Principi, N., Di Pietro, G. M., and Esposito, S. (2018). Bronchopulmonary dysplasia: clinical aspects and preventive and therapeutic strategies. *Journal of translational medicine*, 16(1), 1-13.
75. Wright, C. J., and Kirpalani, H. (2011). Targeting inflammation to prevent bronchopulmonary dysplasia: can new insights be translated into therapies?. *Pediatrics*, 128(1), 111-126.
76. Morrow, L. A., Wagner, B. D., Ingram, D. A., Poindexter, B. B., Schibler, K., and Cotten, C. M. (2017). Antenatal determinants of bronchopulmonary dysplasia and late respiratory disease in preterm infants. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 196(3), 364-374.
77. Lapcharoensap, W., Kan, P., Powers, R. J., Shaw, G. M., Stevenson, D. K., and Gould, J. B. (2017). The relationship of nosocomial infection reduction to changes in neonatal intensive care unit rates of bronchopulmonary dysplasia. *The Journal of pediatrics*, 180, 105-109.

78. Poindexter, B. B., and Martin, C. R. (2015). Impact of nutrition on bronchopulmonary dysplasia. *Clinics in perinatology*, 42(4), 797-806.
79. Bhandari, V., Bizzarro, M. J., Shetty, A., Zhong, X., Page, G. P., and Zhang, H.(2006). Familial and genetic susceptibility to major neonatal morbidities in preterm twins. *Pediatrics*, 117(6), 1901-1906.
80. Kugelman, A., Reichman, B., Chistyakov, I., Boyko, V., Levitski, O., and Lerner-Geva, L.(2007). Postdischarge infant mortality among very low birth weight infants: a population-based study. *Pediatrics*, 120(4), e788-e794.
81. Aslam, M., Baveja, R., Liang, O. D., Fernandez-Gonzalez, A., Lee, C., and Mitsialis, S. A.(2009). Bone marrow stromal cells attenuate lung injury in a murine model of neonatal chronic lung disease. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 180(11), 1122-1130.
82. Auten, R. L., Mason, S. N., Auten, K. M., and Brahmajothi, M. (2009). Hyperoxia impairs postnatal alveolar epithelial development via NADPH oxidase in newborn mice. *American Journal of Physiology-Lung Cellular and Molecular Physiology*, 297(1), L134-L142.
83. Balasubramaniam, V., Mervis, C. F., Maxey, A. M., Markham, N. E., and Abman, S. H. (2007). Hyperoxia reduces bone marrow, circulating, and lung endothelial progenitor cells in the developing lung: implications for the pathogenesis of bronchopulmonary dysplasia. *American Journal of Physiology-Lung Cellular and Molecular Physiology*, 292(5), L1073-L1084.
84. Coalson, J. J. (2003). Pathology of new bronchopulmonary dysplasia. In *Seminars in neonatology* (Vol. 8, No. 1, pp. 73-81). WB Saunders.
85. Northway Jr, W. H., Rosan, R. C., and Porter, D. Y. (1967). Pulmonary disease following respirator therapy of hyaline-membrane disease: bronchopulmonary dysplasia. *New England Journal of Medicine*, 276(7), 357-368.
86. Dogra, M. R., Katoch, D., and Dogra, M. (2017). An update on retinopathy of prematurity (ROP). *The Indian Journal of Pediatrics*, 84(12), 930-936.
87. Gilbert, C. (2008). Retinopathy of prematurity: a global perspective of the epidemics, population of babies at risk and implications for control. *Early human development*, 84(2), 77-82.
88. Bashinsky, A. L. (2017). Retinopathy of prematurity. *North Carolina Medical Journal*, 78(2), 124-128.
89. Wright, K. W., and Spiegel, P. H. (Eds.). (2013). *Pediatric ophthalmology and strabismus*. Springer Science and Business Media.
90. Hartnett, M. E., and Penn, J. S. (2012). Mechanisms and management of retinopathy of prematurity. *New England Journal of Medicine*, 367(26), 2515-2526.
91. Broxterman, E. C., and Hug, D. A. (2016). Retinopathy of prematurity: a review of current screening guidelines and treatment options. *Missouri medicine*, 113(3), 187.

92. Tasman, W. (1988). Multicenter trial of cryotherapy for retinopathy of prematurity. *Archives of Ophthalmology*, 106(4), 463-464.
93. Flynn, J. T., and Bancalari, E. (2000). On "supplemental therapeutic oxygen for prethreshold retinopathy of prematurity (STOP-ROP), a randomized, controlled trial. I: primary outcomes". *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, 4(2), 65-66.
94. Chen, M. L., Guo, L., Smith, L. E., Dammann, C. E., and Dammann, O. (2010). High or low oxygen saturation and severe retinopathy of prematurity: a meta-analysis. *Pediatrics*, 125(6), e1483-e1492.
95. Karna, P., Muttineni, J., Angell, L., and Karmaus, W. (2005). Retinopathy of prematurity and risk factors: a prospective cohort study. *BMC pediatrics*, 5(1), 1-8.
96. Dutta, S., Narang, S., Narang, A., Dogra, M., and Gupta, A. (2004). Risk factors of threshold retinopathy of prematurity. *Indian pediatrics*, 41(7), 665-672.
97. Fortes Filho, J. B., Bonomo, P. P., Maia, M., and Procianoy, R. S. (2009). Weight gain measured at 6 weeks after birth as a predictor for severe retinopathy of prematurity: study with 317 very low birth weight preterm babies. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 247(6), 831-836.
98. Antonucci, R., Bassareo, P., Zaffanello, M., Pusceddu, M., and Fanos, V. (2010). Patent ductus arteriosus in the preterm infant: new insights into pathogenesis and clinical management. *The Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*, 23(sup3), 34-37.
99. Gentile, R., Stevenson, G., Dooley, T., Franklin, D., Kawabori, I., and Pearlman, A. (1981). Pulsed Doppler echocardiographic determination of time of ductal closure in normal newborn infants. *The Journal of pediatrics*, 98(3), 443-448.
100. Clyman, R. I., Couto, J., and Murphy, G. M. (2012). Patent ductus arteriosus: are current neonatal treatment options better or worse than no treatment at all?. In *Seminars in perinatology* (Vol. 36, No. 2, pp. 123-129). WB Saunders.
101. Hoffman, J. I., and Kaplan, S. (2002). The incidence of congenital heart disease. *Journal of the American college of cardiology*, 39(12), 1890-1900.
102. Investigators of the Vermont-Oxford Trials Network Database Project. (1993). The Vermont-Oxford Trials Network: very low birth weight outcomes for 1990. *Pediatrics*, 91(3), 540-545.
103. De Felice, C., Bechelli, S., Tonni, G., Latini, G., and Hansmann, G. (2010). Systematic underestimation of oxygen delivery in ventilated preterm infants. *Neonatology*, 98(1), 18-22.
104. Schnabl, K. L., Van Aerde, J. E., Thomson, A. B., and Clandinin, M. T. (2008). Necrotizing enterocolitis: a multifactorial disease with no cure. *World journal of gastroenterology: WJG*, 14(14), 2142.

105. Meister, A. L., Doheny, K. K., and Travagli, R. A. (2020). Necrotizing enterocolitis: It's not all in the gut. *Experimental Biology and Medicine*, 245(2), 85-95.
106. Bonilla Cabana, E., Ramírez Sandí, L., Rojas Masís, P., and Zúñiga Alemán, B. (2020). Enterocolitis necrotizante. *Medicina Legal de Costa Rica*, 37(2), 63-70.
107. Neu, J., and Walker, W. A. (2011). Necrotizing enterocolitis. *New England Journal of Medicine*, 364(3), 255-264.
108. Niño, D. F., Sodhi, C. P., and Hackam, D. J. (2016). Necrotizing enterocolitis: new insights into pathogenesis and mechanisms. *Nature reviews Gastroenterology and hepatology*, 13(10), 590-600.
109. Tanner, S. M., Berryhill, T. F., Ellenburg, J. L., Jilling, T., Cleveland, D. S., and Lorenz, R. G. (2015). Pathogenesis of necrotizing enterocolitis: modeling the innate immune response. *The American journal of pathology*, 185(1), 4-16.
110. Luig, M., Lui, K., and NSW and ACT NICUS Group. (2005). Epidemiology of necrotizing enterocolitis—Part II: Risks and susceptibility of premature infants during the surfactant era: a regional study. *Journal of paediatrics and child health*, 41(4), 174-179.
111. Fitzgibbons, S. C., Ching, Y., Yu, D., Carpenter, J., Kenny, M., Weldon, C., ... and Jaksic, T. (2009). Mortality of necrotizing enterocolitis expressed by birth weight categories. *Journal of pediatric surgery*, 44(6), 1072-1076.
112. Lin, P. W., Nasr, T. R., and Stoll, B. J. (2008, April). Necrotizing enterocolitis: recent scientific advances in pathophysiology and prevention. In *Seminars in perinatology* (Vol. 32, No. 2, pp. 70-82). WB Saunders.
113. Adams-Chapman, I. (2018). Necrotizing enterocolitis and neurodevelopmental outcome. *Clinics in perinatology*, 45(3), 453-466.
114. Eaton, S., Rees, C. M., and Hall, N. J. (2017). Current research on the epidemiology, pathogenesis, and management of necrotizing enterocolitis. *Neonatology*, 111(4), 423-430.
115. Tran, L. H., and Zupanc, M. L. (2017, November). Neurocognitive comorbidities in pediatric epilepsy: lessons in the laboratory and clinical profile. In *Seminars in pediatric neurology* (Vol. 24, No. 4, pp. 276-281). WB Saunders.
116. Spagnoli, C., Falsaperla, R., Deolmi, M., Corsello, G., and Pisani, F. (2018). Symptomatic seizures in preterm newborns: a review on clinical features and prognosis. *Italian journal of pediatrics*, 44(1), 1-7.
117. Vasudevan, C., and Levene, M. (2013). Epidemiology and aetiology of neonatal seizures. In *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine* (Vol. 18, No. 4, pp. 185-191). WB Saunders.
118. Soul, J. S. (2018). Acute symptomatic seizures in term neonates: etiologies and treatments. In *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine* (Vol. 23, No. 3, pp. 183-190). WB Saunders.

119. Bhatti, A., and Kumar, P. (2014). Systemic effects of perinatal asphyxia. *The Indian Journal of Pediatrics*, 81(3), 231-233.
120. Fattuoni, C., Palmas, F., Noto, A., Fanos, V., and Barberini, L. (2015). Perinatal asphyxia: a review from a metabolomics perspective. *Molecules*, 20(4), 7000-7016.
121. Lawn, J. E., Cousens, S., Zupan, J., and Lancet Neonatal Survival Steering Team. (2005). 4 million neonatal deaths: when? Where? Why?. *The lancet*, 365(9462), 891-900.
122. Campbell, D. E., Imaizumi, S. O., and Bernbaum, J. C. (2008). Health and developmental outcomes of infants requiring neonatal intensive care. *American Academy of Pediatrics Textbook of Pediatric Care*, 852-866.
123. Darrah, J. (2013). Book Review: Typical and Atypical Motor Development Clinics in Developmental Medicine By David Sugden and Michael Wade London: Mac Keith Press, 2013£ 145.00 (Hardback), pp 384. ISBN: 978-1-908316-55-4.
124. Gerber, R. J., Wilks, T., and Erdie-Lalena, C. (2010). Developmental milestones: motor development. *Pediatrics in review*, 31(7), 267-277.
125. Valentini, N. C., Pereira, K. R. G., Chiquetti, E. M. D. S., Formiga, C. K. M. R., and Linhares, M. B. M. (2019). Motor trajectories of preterm and full-term infants in the first year of life. *Pediatrics International*, 61(10), 967-977.
126. Shumway-Cook, A., and Woollacott, M. H. (2007). *Motor control: translating research into clinical practice*. Lippincott Williams and Wilkins.
127. Bronfenbrenner, U. (1994). Ecological models of human development. *Readings on the development of children*, 2(1), 37-43.
128. Case-Smith, J. (2013). Development of childhood occupations. *Occupational therapy for children*, 56-83.
129. Wehmeyer, M., and Schwartz, M. (1997). Self-determination and positive adult outcomes: A follow-up study of youth with mental retardation or learning disabilities. *Exceptional children*, 63(2), 245-255.
130. Ball, R. S. (1977). The Gesell Developmental Schedules: Arnold Gesell (1880–1961). *Journal of abnormal child psychology*, 5(3), 233-239.
131. Illingworth, R. S. (1966). The diagnosis of cerebral palsy in the first year of life. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 8(2), 178-194.
132. Bayley, N. (1993). *Bayley scales of infant development: Manual*. Psychological Corporation.
133. Dirks, T., Blauw-Hospers, C. H., Hulshof, L. J., and Hadders-Algra, M. (2011). Differences between the family-centered “COPCA” program and traditional infant physical therapy based on neurodevelopmental treatment principles. *Physical Therapy*, 91(9), 1303-1322.

134. Sugden, D. A., Wade, M. G., and Hart, H. (2013). *Typical and atypical motor development*. Mac Keith Press.
135. Gabbard, C., Caçola, P., and Rodrigues, L. P. (2008). A new inventory for assessing affordances in the home environment for motor development (AHMD-SR). *Early Childhood Education Journal*, 36(1), 5-9.
136. Rodger, S., and Ziviani, J. (Eds.). (2006). *Occupational therapy with children: Understanding children's occupations and enabling participation*. Wiley-Blackwell.
137. Howes, C., Burchinal, M., Pianta, R., Bryant, D., Early, D., and Clifford, R. (2008). Ready to learn? Children's pre-academic achievement in pre-kindergarten programs. *Early childhood research quarterly*, 23(1), 27-50.
138. Mendonça, B., Sargent, B., and Fetters, L. (2016). Cross-cultural validity of standardized motor development screening and assessment tools: a systematic review. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 58(12), 1213-1222.
139. Geber, M. (1958). The psycho-motor development of African children in the first year, and the influence of maternal behavior. *The Journal of Social Psychology*, 47(2), 185-195.
140. Keefer, C. H., Tronick, E., Dixon, S., and Brazelton, T. B. (1982). Specific differences in motor performance between Gusii and American newborns and a modification of the Neonatal Behavioral Assessment Scale. *Child development*, 754-759.
141. Iloeje, S. O., Obiekwe, V. U., and Kaine, W. N. (1991). Gross motor development of Nigerian children. *Annals of tropical paediatrics*, 11(1), 33-39.
142. Adolph, K. E., Karasik, L. B., and Tamis-LeMonda, C. S. (2010). Motor Skill. In M. H. Bornstein (Ed.), *Handbook of cultural developmental science* (pp. 61–88). Psychology Press.
143. Fuentefria, R. D. N., Silveira, R. C., and Procianoy, R. S. (2017). Motor development of preterm infants assessed by the Alberta Infant Motor Scale: systematic review article☆. *Jornal de pediatria*, 93, 328-342.
144. McPhillips, M., and Jordan-Black, J. A. (2007). The effect of social disadvantage on motor development in young children: a comparative study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48(12), 1214-1222.
145. Sudfeld, C. R., McCoy, D. C., Fink, G., Muhihi, A., Bellinger, D. C., and Masanja, H. (2015). Malnutrition and its determinants are associated with suboptimal cognitive, communication, and motor development in Tanzanian children. *The Journal of nutrition*, 145(12), 2705-2714.
146. Einspieler, C., Marschik, P. B., Pansy, J., Scheuchenegger, A., Krieber, M., and Yang, H. (2016). The general movement optimality score: a detailed assessment of general movements during preterm and term age. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 58(4), 361-368.

147. Prechtl, H. F. (2001). General movement assessment as a method of developmental neurology: New paradigms and their consequences The 1999 Ronnie MacKeith Lecture. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 43(12), 836-842.
148. Finegold, J. G., Mizrahi, E. M., and Lee, R. T. (1998). The newborn nervous system" Avery's Diseases of the Newborn"(Ed. Taeusch, HW ve Ballard RA).
149. Ferrari, F., Cioni, G., Einspieler, C., Roversi, M. F., Bos, A. F., and Paolicelli, P. B. (2002). Cramped synchronized general movements in preterm infants as an early marker for cerebral palsy. *Archives of pediatrics and adolescent medicine*, 156(5), 460-467.
150. Bruggink, J. L., Einspieler, C., Butcher, P. R., Van Braeckel, K. N., Prechtl, H. F., and Bos, A. F. (2008). The quality of the early motor repertoire in preterm infants predicts minor neurologic dysfunction at school age. *The Journal of pediatrics*, 153(1), 32-39.
151. Einspieler, C., Sigafoos, J., Bartl-Pokorny, K. D., Landa, R., Marschik, P. B., and Bölte, S. (2014). Highlighting the first 5 months of life: general movements in infants later diagnosed with autism spectrum disorder or Rett syndrome. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(3), 286-291.
152. Jeng, S. F., Yau, K. I. T., Chen, L. C., and Hsiao, S. F. (2000). Alberta infant motor scale: reliability and validity when used on preterm infants in Taiwan. *Physical therapy*, 80(2), 168-178.
153. Fuentefria, R. D. N., Silveira, R. C., and Procianoy, R. S. (2017). Motor development of preterm infants assessed by the Alberta Infant Motor Scale: systematic review article☆. *Jornal de pediatria*, 93, 328-342.
154. Albuquerque, P. L. D., Guerra, M. Q. D. F., Lima, M. D. C., and Eickmann, S. H. (2018). Concurrent validity of the Alberta Infant Motor Scale to detect delayed gross motor development in preterm infants: A comparative study with the Bayley III. *Developmental neurorehabilitation*, 21(6), 408-414.
155. Olsen, J. E., Allinson, L. G., Doyle, L. W., Brown, N. C., Lee, K. J., and Eeles, A. L.(2018). Preterm and term-equivalent age general movements and 1-year neurodevelopmental outcomes for infants born before 30 weeks' gestation. *Developmental medicine and child neurology*, 60(1), 47-53.
156. Romeo, D. M., Ricci, D., Brogna, C., and Mercuri, E. (2016). Use of the Hammersmith Infant Neurological Examination in infants with cerebral palsy: a critical review of the literature. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 58(3), 240-245.
157. Folio, M. R., and Fewell, R. R. (1983). Peabody developmental motor scales and activity cards (PDMS). *Itasca, IL: Riverside*.
158. Gill, K., Osiovich, A., Synnes, A., A. Agnew, J., Grunau, R. E., and Miller, S. P. (2019). Concurrent validity of the Bayley-III and the Peabody Developmental Motor Scales-2 at 18 months. *Physical and occupational therapy in pediatrics*, 39(5), 514-524.

159. Hoskens, J., Klingels, K., and Smits-Engelsman, B. (2018). Validity and cross-cultural differences of the Bayley Scales of Infant and Toddler Development, in typically developing infants. *Early human development*, 125, 17-25.
160. Kim, S. A., Lee, Y. J., and Lee, Y. G. (2011). Predictive value of test of infant motor performance for infants based on correlation between TIMP and Bayley scales of infant development. *Annals of rehabilitation medicine*, 35(6), 860.
161. Lundy-Ekman, L. (2013). *Neuroscience-E-Book: Fundamentals for Rehabilitation*. Elsevier Health Sciences.
162. Tam, P. P. L., and Chan, S. T. H. (1977). Changes in the composition of maternal plasma, fetal plasma and fetal extraembryonic fluid during gestation in the rat. *Reproduction*, 51(1), 41-51.
163. Ronca, A. E., and Alberts, J. R. (1994). Sensory stimuli associated with gestation and parturition evoke cardiac and behavioral responses in fetal rats. *Psychobiology*, 22(4), 270-282.
164. Roley, S. S., Mary Singer, M. S., and Aja Roley, M. A. (2016). *Ayres Sensory Integration® For Infants and Toddlers*.
165. Ayres, A. J. (1972). *Sensory integration and learning disorders*. Western Psychological Services.
166. Fisher, A. G., Murray, E. A., and Bundy, A. C. (Eds.). (1991). *Sensory integration: Theory and practice*. FA Davis company.
167. Dunn, W. (2006). *Sensory profile school companion*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
168. Miller, L. J., Fuller, D. A., and Roetenberg, J. (2014). *Sensational kids: Hope and help for children with sensory processing disorder (SPD)*. Penguin.
169. Henry, D. A., Kane-Wineland, M., and Swindeman, S. (2007). *Tools for tots: Sensory strategies for toddlers and preschoolers*. Henry OT Services.
170. Keinan, A., Bar-Shalita, T., and Portnoy, S. (2020). An Instrumented Assessment of a Rhythmic Finger Task among Children with Motor Coordination Difficulties. *Sensors*, 20(16), 4554.
171. Ghai, S., Hakim, M., Dannenbaum, E., and Lamontagne, A. (2019). Prevalence of vestibular dysfunction in children with neurological disabilities: a systematic review. *Frontiers in neurology*, 10, 1294.
172. Miller, L. J., Anzalone, M. E., Lane, S. J., Cermak, S. A., and Osten, E. T. (2007). Concept evolution in sensory integration: A proposed nosology for diagnosis. *American Journal of occupational therapy*, 61(2), 135-140.
173. Case-Smith, J., and O'Brien, J. C. (2013). *Occupational therapy for children-E-Book*. Elsevier Health Sciences.

174. Eliot, L. (2000). *What's going on in there?: how the brain and mind develop in the first five years of life*. Bantam.
175. Davis, F. C., Frank, M. G., and Heller, H. C. (1999). Ontogeny of sleep and circadian rhythms. In *Regulation of sleep and circadian rhythms* (pp. 45-106). CRC Press.
176. Graven, S. N., and Browne, J. V. (2008). Sensory development in the fetus, neonate, and infant: introduction and overview. *Newborn and Infant Nursing Reviews*, 8(4), 169-172.
177. Bröring, T., Oostrom, K. J., Lafeber, H. N., Jansma, E. P., and Oosterlaan, J. (2017). Sensory modulation in preterm children: Theoretical perspective and systematic review. *PLoS One*, 12(2), e0170828.
178. Van Wassenae-Leemhuis, A. G., Jeukens-Visser, M., van Hus, J. W., Meijssen, D., Wolf, M. J., and Kok, J. H. (2016). Rethinking preventive post-discharge intervention programmes for very preterm infants and their parents. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 58, 67-73.
179. Committee on Environmental Health. (1997). Noise: a hazard for the fetus and newborn. *Pediatrics*, 100(4), 724-727.
180. Brown, G. (2009). NICU noise and the preterm infant. *Neonatal Network*, 28(3), 165-173.
181. Darcy, A. E., Hancock, L. E., and Ware, E. J. (2008). A descriptive study of noise in the neonatal intensive care unit: ambient levels and perceptions of contributing factors. *Advances in Neonatal Care*, 8(5), S16-S26.
182. Lasky, R. E., and Williams, A. L. (2009). Noise and light exposures for extremely low birth weight newborns during their stay in the neonatal intensive care unit. *Pediatrics*, 123(2), 540-546.
183. Kent, W. D., Tan, A. K., Clarke, M. C., and Bardell, T. (2002). Excessive noise levels in the neonatal ICU: potential effects on auditory system development. *Journal of Otolaryngology*, 31(6).
184. Bremmer, P., Byers, J. F., and Kiehl, E. (2003). Noise and the premature infant: physiological effects and practice implications. *Journal of Obstetric, Gynecologic, and Neonatal Nursing*, 32(4), 447-454.
185. Zahr, L. K., and de Traversay, J. (1995). Premature infant responses to noise reduction by earmuffs: effects on behavioral and physiologic measures. *Journal of Perinatology*, 15(6), 448-455.
186. Abou Turk, C., Williams, A. L., and Lasky, R. E. (2009). A randomized clinical trial evaluating silicone earplugs for very low birth weight newborns in intensive care. *Journal of Perinatology*, 29(5), 358-363.

187. Duran, R., Çiftçdemir, N. A., Özbek, Ü. V., Berberoğlu, U., Durankuş, F., and Süt, N.(2012). The effects of noise reduction by earmuffs on the physiologic and behavioral responses in very low birth weight preterm infants. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 76(10), 1490-1493.
188. Fielder, A. R., and Moseley, M. J. (2000). Environmental light and the preterm infant. In *Seminars in perinatology* (Vol. 24, No. 4, pp. 291-298). WB Saunders.
189. White, R. D. (2020). Recommended standards for newborn ICU design. *Journal of Perinatology*, 40(1), 2-4.
190. Brandon, D. H., Holditch-Davis, D., and Belyea, M. (2002). Preterm infants born at less than 31 weeks' gestation have improved growth in cycled light compared with continuous near darkness. *The Journal of pediatrics*, 140(2), 192-199.
191. Vásquez-Ruiz, S., Maya-Barrios, J. A., Torres-Narváez, P., Vega-Martínez, B. R., Rojas-Granados, A., and Escobar, C.(2014). A light/dark cycle in the NICU accelerates body weight gain and shortens time to discharge in preterm infants. *Early human development*, 90(9), 535-540.
192. Reynolds, L. C., Duncan, M. M., Smith, G. C., Mathur, A., Neil, J., and Inder, T.(2013). Parental presence and holding in the neonatal intensive care unit and associations with early neurobehavior. *Journal of Perinatology*, 33(8), 636-641.
193. Wang, L., He, J. L., and Zhang, X. H. (2013). The efficacy of massage on preterm infants: a meta-analysis. *American journal of perinatology*, 30(09), 731-738.
194. Diego, M. A., Field, T., and Hernandez-Reif, M. (2005). Vagal activity, gastric motility, and weight gain in massaged preterm neonates. *The Journal of pediatrics*, 147(1), 50-55.
195. Mendes, E. W., and Procianoy, R. S. (2008). Massage therapy reduces hospital stay and occurrence of late-onset sepsis in very preterm neonates. *Journal of Perinatology*, 28(12), 815-820.
196. Ang, J. Y., Lua, J. L., Mathur, A., Thomas, R., Asmar, B. I., and Savasan, S.(2012). A randomized placebo-controlled trial of massage therapy on the immune system of preterm infants. *Pediatrics*, 130(6), e1549-e1558.
197. Ho, Y. B., Lee, R. S., Chow, C. B., and Pang, M. Y. (2010). Impact of massage therapy on motor outcomes in very low-birthweight infants: Randomized controlled pilot study. *Pediatrics International*, 52(3), 378-385.
198. Guzzetta, A., D'ACUNTO, M. G., Carotenuto, M., Berardi, N., Bancale, A., and Biagioni, E.(2011). The effects of preterm infant massage on brain electrical activity. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 53, 46-51.
199. Park, J. (2020). Sleep promotion for preterm infants in the NICU. *Nursing for women's health*, 24(1), 24-35.

200. Mento, G., and Bisiacchi, P. S. (2012). Neurocognitive development in preterm infants: insights from different approaches. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 36(1), 536-555.
201. Owen, J. P., Marco, E. J., Desai, S., Fourie, E., Harris, J., and Hill, S. S., (2013). Abnormal white matter microstructure in children with sensory processing disorders. *Neuroimage: clinical*, 2, 844-853.
202. Mento, G., Suppiej, A., Altoè, G., and Bisiacchi, P. S. (2010). Functional hemispheric asymmetries in humans: electrophysiological evidence from preterm infants. *European Journal of Neuroscience*, 31(3), 565-574.
203. Anand, K. J. S., and Scalzo, F. M. (2000). Can adverse neonatal experiences alter brain development and subsequent behavior?. *Neonatology*, 77(2), 69-82.
204. Bundy, A. C., Shia, S., Qi, L., and Miller, L. J. (2007). How does sensory processing dysfunction affect play?. *American Journal of Occupational Therapy*, 61(2), 201-208.
205. Camarata, S., Miller, L. J., and Wallace, M. T. (2020). Evaluating Sensory Integration/Sensory Processing Treatment: Issues and Analysis. *Frontiers in integrative neuroscience*, 14, 55.
206. Dunn, W. (2007). Supporting children to participate successfully in everyday life by using sensory processing knowledge. *Infants and Young Children*, 20(2), 84-101.
207. Ayres, A. J. (1979). Sensory integration and the child. Los Angeles: Western Psychological Services. taken from Unayik M. and Kahiyan H. 2011. Down syndrome: sensory integration, vestibular stimulation and Neurodevelopmental therapy approaches for children. *Intern. Encyclop. of Rehab.*
208. Zimmer, M., and Desch, L. (2012). Sensory integration therapies for children with developmental and behavioral disorders. *Pediatrics*, 129(6), 1186-1189.
209. Ben-Sasson, A., Carter, A. S., and Briggs-Gowan, M. J. (2009). Sensory over-responsivity in elementary school: prevalence and social-emotional correlates. *Journal of abnormal child psychology*, 37(5), 705-716.
210. Ahn, R. R., Miller, L. J., Milberger, S., and McIntosh, D. N. (2004). Prevalence of parents' perceptions of sensory processing disorders among kindergarten children. *American Journal of Occupational Therapy*, 58(3), 287-293.
211. Marco, E. J., Hinkley, L. B., Hill, S. S., and Nagarajan, S. S. (2011). Sensory processing in autism: a review of neurophysiologic findings. *Pediatric research*, 69(8), 48-54.
212. Fernández-Andrés, M. I., Pastor-Cerezuela, G., Sanz-Cervera, P., and Tárraga-Mínguez, R. (2015). A comparative study of sensory processing in children with and without autism spectrum disorder in the home and classroom environments. *Research in Developmental Disabilities*, 38, 202-212.
213. Shimizu, V. T., Bueno, O. F., and Miranda, M. C. (2014). Sensory processing abilities of children with ADHD. *Brazilian journal of physical therapy*, 18, 343-352.

214. Pfeiffer, B., Daly, B. P., Nicholls, E. G., and Gullo, D. F. (2015). Assessing sensory processing problems in children with and without attention deficit hyperactivity disorder. *Physical and occupational therapy in pediatrics*, 35(1), 1-12.
215. Cheung, P. P., and Siu, A. M. (2009). A comparison of patterns of sensory processing in children with and without developmental disabilities. *Research in developmental disabilities*, 30(6), 1468-1480.
216. Engel-Yeger, B., Hardal-Nasser, R., and Gal, E. (2011). Sensory processing dysfunctions as expressed among children with different severities of intellectual developmental disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 32(5), 1770-1775.
217. Critz, C., Blake, K., and Nogueira, E. (2015). Sensory processing challenges in children. *The Journal for Nurse Practitioners*, 11(7), 710-716.
218. Mazeau, M. (2009). Dyspraxia: landmarks. *Archives de pediatrie: organe officiel de la Societe francaise de pediatrie*, 17(3), 314-318.
219. Cummins, A., Piek, J. P., and Dyck, M. J. (2005). Motor coordination, empathy, and social behaviour in school-aged children. *Developmental medicine and child neurology*, 47(7), 437-442.
220. Dunn, W. (2014). *Sensory profile 2*. Psych Corporation.
221. Dunn, W., and Daniels, D. B. (2002). Initial development of the infant/toddler sensory profile. *Journal of Early Intervention*, 25(1), 27-41.
222. Dunn W. (1999). *Sensory profile*. Psychological Corporation San Antonio, TX
223. Ohl, A., Butler, C., Carney, C., Jarmel, E., Palmieri, M., Pottheiser, D., and Smith, T. (2012). Test–retest reliability of the sensory profile caregiver questionnaire. *American Journal of Occupational Therapy*, 66(4), 483-487.
224. Kayihan, H., Akel, B. S., Salar, S., Huri, M., Karahan, S., Turker, D., and Korkem, D. (2015). Development of a Turkish version of the sensory profile: translation, cross-cultural adaptation, and psychometric validation. *Perceptual and motor skills*, 120(3), 971-986.
225. Dunn, W. (1999). *Sensory Profile [psychological Test]*. Psychological Corporation.
226. DeGangi, G. A., and Greenspan, S. I. (1989). *Test of sensory functions in infants (TSFI)*. Los Angeles: Western Psychological Services.
227. Eeles, A. L., Spittle, A. J., Anderson, P. J., Brown, N., Lee, K. J., Boyd, R. N., and Doyle, L. W. (2013). Assessments of sensory processing in infants: a systematic review. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 55(4), 314-326.
228. Ayres, A. J. (1996). *Sensory integration and praxis tests (SIPT)*. Western Psychological Services (WPS).
229. Ayres, A. (1989). *Sensory integration and praxis tests, updated ed.(SIPT)[Manual]*. Torrance: Western Psychological Services.

230. Schaaf, R. C. (2015). *Clinician's guide for implementing Ayres sensory integration: Promoting participation for children with autism*.
231. Parham, L. D., Ecker, C., Kuhaneck, H., Henry, D. A., and Glennon, T. J. (2007). *SPM Sensory Processing Measure: By L. Diane Parham, Cheryl Ecker, Heather Miller-Kuhaneck, Diana A. Henry, Tara J. Glennon*. Western Psychological Services.
232. Wuang, Y. P., Huang, C. L., and Tsai, H. Y. (2020). Sensory integration and perceptual-motor profiles in school-aged children with autistic spectrum disorder. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 16, 1661.
233. Pouget, A., Deneve, S., and Duhamel, J. R. (2002). A computational perspective on the neural basis of multisensory spatial representations. *Nature Reviews Neuroscience*, 3(9), 741-747.
234. Brauer, S. G., Woollacott, M. H., Lamont, R., Clewett, S., O'Sullivan, J., and Silburn, P. (2011). Single and dual task gait training in people with Parkinson's disease: a protocol for a randomised controlled trial. *BMC neurology*, 11(1), 1-6.
235. Serino, A., and Haggard, P. (2010). Touch and the body. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 34(2), 224-236.
236. Karltorp, E. (2013). *Congenital CMV infection and connexin 26 mutations in childhood deafness: intervention with early cochlear implantation*. Inst för klinisk vetenskap, intervention och teknik/Dept of Clinical Science, Intervention and Technology.
237. Dionne, J. K., Legon, W., and Staines, W. R. (2013). Crossmodal influences on early somatosensory processing: interaction of vision, touch, and task-relevance. *Experimental brain research*, 226(4), 503-512.
238. Schneider, D. M., and Mooney, R. (2015). Motor-related signals in the auditory system for listening and learning. *Current opinion in neurobiology*, 33, 78-84.
239. Tomchek, S. D., Huebner, R. A., and Dunn, W. (2014). Patterns of sensory processing in children with an autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(9), 1214-1224.
240. Feldman, R., and Eidelman, A. I. (2006). Neonatal state organization, neuromaturation, mother-infant interaction, and cognitive development in small-for-gestational-age premature infants. *Pediatrics*, 118(3), e869-e878.
241. Goodway, J. D., Ozmun, J. C., and Gallahue, D. L. (2019). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults*. Jones and Bartlett Learning.
242. Lubans, D. R., Morgan, P. J., Cliff, D. P., Barnett, L. M., and Okely, A. D. (2010). Fundamental movement skills in children and adolescents. *Sports medicine*, 40(12), 1019-1035.

243. Hestbaek, L., Andersen, S. T., Skovgaard, T., Olesen, L. G., Elmose, M., and Bleses, D.(2017). Influence of motor skills training on children's development evaluated in the Motor skills in PreSchool (MiPS) study-DK: study protocol for a randomized controlled trial, nested in a cohort study. *Trials*, 18(1), 1-11.
244. Maggi, E. F., Magalhães, L. C., Campos, A. F., and Bouzada, M. C. F. (2014). Preterm children have unfavorable motor, cognitive, and functional performance when compared to term children of preschool age. *Jornal de pediatria*, 90, 377-383.
245. Nystrand, B. T., and Fjørtoft, K. L. (2015). Evidence of attitude change through taste experience in 10–19 year-olds. *Food quality and preference*, 40, 61-67.
246. Darrah, J., Magill-Evans, J., Volden, J., Hodge, M., and Kembhavi, G. (2007). Scores of typically developing children on the Peabody Developmental Motor Scales—Infancy to preschool. *Physical and occupational therapy in pediatrics*, 27(3), 5-19.
247. Taştepe, T., ve Akyol, A. K. 36-47 aylık çocuklarda peabody motor gelişim ölçeği-2'nin uyarlama çalışması ve motor gelişimin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 48(223), 61-82.
248. Dunn, W. (2006). *Sensory Profile supplement: User's manual*. Harcourt assessment.
249. Dunn W. (2014). *Sensory Profile 2 Manual*. The Psychological Corporation. Pearson San Antonio
250. James, E., Wood, C. L., Nair, H., and Williams, T. C. (2018). Preterm birth and the timing of puberty: a systematic review. *BMC pediatrics*, 18(1), 1-12.
251. Park, J. H., Chang, Y. S., Ahn, S. Y., Sung, S. I., and Park, W. S. (2018). Predicting mortality in extremely low birth weight infants: Comparison between gestational age, birth weight, Apgar score, CRIB II score, initial and lowest serum albumin levels. *PloS one*, 13(2), e0192232.
252. Ask, H., Gustavson, K., Ystrom, E., Havdahl, K. A., Tesli, M., and Askeland, R. B.(2018). Association of gestational age at birth with symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder in children. *JAMA pediatrics*, 172(8), 749-756.
253. Briana, D. D., and Malamitsi-Puchner, A. (2021). Low-grade intraventricular hemorrhage of preterm infants: neurodevelopmental and motor outcome. *The Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*, 34(4), 646-652.
254. Madar, J., Richmond, S., and Hey, E. (1999). Surfactant-deficient respiratory distress after elective delivery at 'term'. *Acta Paediatrica*, 88(11), 1244-1248.
255. Rubarth, L. B., and Quinn, J. (2015). Respiratory development and respiratory distress syndrome. *Neonatal Network*, 34(4), 231-238.
256. Gunville, C. F., Sontag, M. K., Stratton, K. A., Ranade, D. J., Abman, S. H., and Mourani, P. M. (2010). Scope and impact of early and late preterm infants admitted to the PICU with respiratory illness. *The Journal of pediatrics*, 157(2), 209-214.

257. Stoll, B. J., Hansen, N. I., Bell, E. F., Shankaran, S., Laptook, A. R., and Walsh, M. C. (2010). Neonatal outcomes of extremely preterm infants from the NICHD Neonatal Research Network. *Pediatrics*, 126(3), 443-456.
258. Jobe, A. H., and Bancalari, E. (2001). Bronchopulmonary dysplasia. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 163(7), 1723-1729.
259. Romero-Guzman, G. J., and Lopez-Munoz, F. (2017). Prevalence and risk factors for periventricular leukomalacia in preterm infants. A systematic review. *Revista de neurologia*, 65(2), 57-62.
260. El-Khuffash, A. F., Slevin, M., McNamara, P. J., and Molloy, E. J. (2011). Troponin T, N-terminal pro natriuretic peptide and a patent ductus arteriosus scoring system predict death before discharge or neurodevelopmental outcome at 2 years in preterm infants. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, 96(2), F133-F137.
261. Benitz, W. E. (2016). Patent ductus arteriosus in preterm infants. *Pediatrics*, 137(1).
262. Kurinczuk, J. J., White-Koning, M., and Badawi, N. (2010). Epidemiology of neonatal encephalopathy and hypoxic-ischaemic encephalopathy. *Early human development*, 86(6), 329-338.
263. Lad, E. M., Hernandez-Boussard, T., Morton, J. M., and Moshfeghi, D. M. (2009). Incidence of retinopathy of prematurity in the United States: 1997 through 2005. *American journal of ophthalmology*, 148(3), 451-458.
264. Bas, A. Y., Demirel, N., Koc, E., Isik, D. U., Hirfanoglu, İ. M., and Tunc, T. (2018). Incidence, risk factors and severity of retinopathy of prematurity in Turkey (TR-ROP study): a prospective, multicentre study in 69 neonatal intensive care units. *British Journal of Ophthalmology*, 102(12), 1711-1716.
265. Hellström, A., Smith, L. E., and Dammann, O. (2013). Retinopathy of prematurity. *The lancet*, 382(9902), 1445-1457.
266. Novak, I., Morgan, C., Fahey, M., Finch-Edmondson, M., Galea, C., and Hines, A. (2020). State of the evidence traffic lights 2019: systematic review of interventions for preventing and treating children with cerebral palsy. *Current neurology and neuroscience reports*, 20(2), 1-21.
267. Hediger, M. L., Overpeck, M. D., Ruan, W. J., and Troendle, J. F. (2002). Birthweight and gestational age effects on motor and social development. *Paediatric and perinatal epidemiology*, 16(1), 33-46.
268. Zerbeto, A. B., and Cortelo, F. M. (2015). Association between gestational age and birth weight on the language development of Brazilian children: a systematic review☆. *Jornal de pediatria*, 91, 326-332.
269. You, J., Shamsi, B. H., Hao, M. C., Cao, C. H., and Yang, W. Y. (2019). A study on the neurodevelopment outcomes of late preterm infants. *BMC neurology*, 19(1), 1-6.

270. Kara, Ö. K., Şahin, S., Kara, K., and Arslan, M. (2020). Neuromotor and sensory development in preterm infants: prospective study. *Turkish Archives of Pediatric*, 55(1), 46.
271. Lönnberg, P., Niutanen, U., Parham, L. D., Wolford, E., Andersson, S., Metsäranta, M., and Lano, A. (2018). Sensory-motor performance in seven-year-old children born extremely preterm. *Early human development*, 120, 10-16.
272. Patra, K., Wilson-Costello, D., Taylor, H. G., Mercuri-Minich, N., and Hack, M. (2006). Grades I-II intraventricular hemorrhage in extremely low birth weight infants: effects on neurodevelopment. *The Journal of pediatrics*, 149(2), 169-173.
273. Doyle, L. W., Faber, B., Callanan, C., Freezer, N., Ford, G. W., and Davis, N. M. (2006). Bronchopulmonary dysplasia in very low birth weight subjects and lung function in late adolescence. *Pediatrics*, 118(1), 108-113.
274. Vollsæter, M., Clemm, H. H., Satrell, E., Eide, G. E., Røksund, O. D., Markestad, T., and Halvorsen, T. (2015). Adult respiratory outcomes of extreme preterm birth. A regional cohort study. *Annals of the American Thoracic Society*, 12(3), 313-322.
275. Crump, C., Sundquist, J., Winkleby, M. A., and Sundquist, K. (2019). Gestational age at birth and mortality from infancy into mid-adulthood: a national cohort study. *The Lancet Child and Adolescent Health*, 3(6), 408-417.
276. Pazini, F., Pietta-Dias, C., and Roncada, C. (2020). Relationship between schoolchildren's levels of physical activity, anthropometric indices and pulmonary function. *Revista Paulista de Pediatria*, 39.
277. Anderson, P. J., Treyvaud, K., Neil, J. J., Cheong, J. L., Hunt, R. W., and Thompson, D. K. (2017). Associations of newborn brain magnetic resonance imaging with long-term neurodevelopmental impairments in very preterm children. *The Journal of pediatrics*, 187, 58-65.
278. Schneider, J., and Miller, S. P. (2019). Preterm brain Injury: White matter injury. *Handbook of clinical neurology*, 162, 155-172.
279. Lebel, C., and Deoni, S. (2018). The development of brain white matter microstructure. *Neuroimage*, 182, 207-218.
280. Alkan, H. (2019). Okul Öncesi Dönemdeki Çocukların Nörolojik Durumları, Gelişimsel Parametreleri ve Fiziksel Uygunlukları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.
281. Yıldız, R. (2017). *Okul Öncesi Dönemdeki Preterm Çocukların Nörolojik Durumlarının ve İlköğretime Hazır Oluşlarının*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 45-50
282. Adams, J. N., Feldman, H. M., Huffman, L. C., and Loe, I. M. (2015). Sensory processing in preterm preschoolers and its association with executive function. *Early human development*, 91(3), 227-233.

283. Adams-Chapman, I., Heyne, R. J., DeMauro, S. B., Duncan, A. F., Hintz, S. R., and Pappas, A. (2018). Neurodevelopmental impairment among extremely preterm infants in the neonatal research network. *Pediatrics*, 141(5).
284. Dunton, G. F., Wang, S. D., Do, B., and Courtney, J. (2020). Early effects of the COVID-19 pandemic on physical activity locations and behaviors in adults living in the United States. *Preventive Medicine Reports*, 20, 101241





EKLER

EK-1. Etik Komisyon Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 15.02.2021-E.27508



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Etik Komisyonu**

Sayı : E-77082166-604.01.02-27508
Konu : Değerlendirme ve Onay

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 23.11.2020 tarihli ve 14574941-302.08.01- 125189 sayılı yazı.

İlgi yazınız ile göndermiş olduğunuz, Enstitünüz Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, **Yüksek Lisans Öğrencisi Rabia ERASLAN'm, Prof.Dr.Bülent ELBASAN'm** danışmanlığında yürüttüğü **"Preterm Doğum Öyküsü ile Birlikte Görülen Risk Faktörlerinin Okul Öncesi Çocuklarda Duyu ve Motor Gelişim Üzerine Etkisi"** başlıklı tez çalışması ile ilgili konu Üniversitemiz "Ölçme Değerlendirme Etik Alt Çalışma Grubu"nun **01.12.2020** tarih ve **12** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

Çalışmanızın, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Araştırma Kod No: 2021-142

NOT : Daha önce G.Ü.Ölçme Değerlendirme Etik Alt Çalışma Grubu olarak çalışan ve Üniversitemiz Senatosunun 25.12.2020 tarih ve 22 sayılı toplantısında almış olduğu 2020/194 sayılı kararı'nda onaylanan Yönerge gereğince, G.Ü.Etik Komisyonu olarak görevine devam etmektedir.

Prof. Dr. İsmail KARAKAYA
Komisyon Başkanı

Ek:1 Liste



EK-1. (devam) Etik Komisyon Onayı

GAZİ ÜNİVERSİTESİ ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME ETİK ALT ÇALIŞMA GRUBU KATILIM LİSTESİ	
TOPLANTI TARİHİ : 01.12.2020	TOPLANTI SAYISI : 12
ADI – SOYADI	İMZA
Prof. Dr. İsmail KARAKAYA Başkan	
Prof.Dr.C.Haluk BODUR	
Prof.Dr.Seçil ÖZKAN	
Prof.Dr.Cevriye TEMEL GENCER	
Prof.Dr.İsmet YÜKSEL	
Prof.Dr.Aymelek GÖNENÇ	
Prof.Dr.Gülray BAYRAMOĞLU	
Prof.Dr.Makbule GEZMEN KARADAĞ	
Prof.Dr.Kemal ÖZTEMEL	
Doç.Dr.Zehra GÖÇMEN BAYKARA	
Doç.Dr.Nihan KAFA	
Doç.Dr.İlyas OKUR	
Doç.Dr.Melek Gülşah ŞAHİN	

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ERASLAN, Rabia
Uyruğu : T.C.

Eğitim Derecesi

Eğitim Birimi

Mezuniyet Tarihi

Yüksek Lisans

Gazi Üniversitesi / FTR

Devam Ediyor

Lisans

Gazi Üniversitesi / FTR

2019

Lise

Burdur Ercan Akın Fen Lisesi

2015

İş Deneyimi, Yıl

Çalıştığı Yer

Görev

2019-devam ediyor

Gazi Üniversitesi

Araştırma Görevlisi

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Voleybol, Sinema, Müzik



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..