

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**PREMATÜRE BEBEKLERDE *GENERAL MOVEMENTS*,
DUYUSAL İŞLEMLEME VE NÖROGELİŞİMSEL
PARAMETRELER ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

Uzm. Fzt. Bilge Nur YARDIMCI LOKMANOĞLU

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı
DOKTORA TEZİ**

**ANKARA
2021**

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PREMATÜRE BEBEKLERDE *GENERAL MOVEMENTS*,
DUYUSAL İŞLEMLEME VE NÖROGELİŞİMSEL
PARAMETRELER ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

Uzm. Fzt. Bilge Nur YARDIMCI LOKMANOĞLU

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı
DOKTORA TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Ayşe LİVANELİOĞLU**

**ANKARA
2021**

ONAY SAYFASI

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PREMATÜRE BEBEKLERDE *GENERAL MOVEMENTS*, DUYUSAL İŞLEME VE
NÖROGELİŞİMSEL PARAMETRELER ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ
Bilge Nur Yardımcı Lokmanoğlu
Danışman: Prof. Dr. Ayşe Livanelioğlu

Bu tez çalışması 28.12.2020 tarihinde jürimiz tarafından "Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı" nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	<i>Prof. Dr. F. Gül Yazıcıoğlu</i> (Hacettepe Üniversitesi)	(imza)
Üye:	<i>Prof. Dr. Murat Yurdakök</i> (Hacettepe Üniversitesi)	(imza)
Üye:	<i>Prof. Dr. Akmer Mutlu</i> (Hacettepe Üniversitesi)	(imza)
Üye:	<i>Prof. Dr. Kıvılcım Gücüyener</i> (Gazi Üniversitesi)	(imza)
Üye:	<i>Prof. Dr. Bülent Elbasan</i> (Gazi Üniversitesi)	(imza)

Bu tez, Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

Prof. Dr. Diclehan ORHAN

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarında (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

11/01/2021

(İmza)

Öğrencinin Adı SOYADI

'Bilge Nur YARDIMCI LOKMANOĞLU

⁽¹⁾ Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

(1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilişkin patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü ana bilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüştürmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü ana bilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerde ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokollü çerçevede hazırlanan lisansüstü tezlerde ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Olasımasyon Sistemine yüklenir

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü ana bilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Prof. Dr. Ayşe LİVANELİOĞLU danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

(İmza)

Uzm Fzt. Bilge Nur Yardımcı Lokmanoğlu

TEŞEKKÜR

Lisans ve lisansüstü eğitimlerimin her aşamasında akademik bilgi, deneyim ve tecrübelerinden faydalanmamı sağlayan ve yol gösteren; tez sürecimde de konumun planlanması, yürütülmesi ve yazılması aşamasında da sonsuz katkı ve desteği ile yanımda olan tez danışmanım sayın Prof. Dr. Ayşe Livanelioğlu'na,

Akademik hayatımda her aşamasında sonsuz desteğiyle yanımda olan ve yol gösteren, tez çalışmamda da desteğini ve emeğini esirgemeyen değerli hocam sayın Prof. Dr. Akmer Mutlu'ya,

Tez çalışmamın yürütülebilmesi için fakültemizin tüm olanaklarını sunan dekan vekilimiz sayın Prof. Dr. F. Gül Yazıcıoğlu'na,

Riskli bebeklerle yenidoğan yoğun bakım ünitesindeki ve sonraki süreçlerdeki çalışmalarımızı destekleyen Neonatoloji Bilim Dalı hocalarımdan sayın Prof. Dr. Murat Yurdakök ve Doç. Dr. H. Tolga Çelik'e,

Tez çalışmamda yer alan prematüre bebeklerimiz ve ailelerine,

Hem hayatımda hem de akademik çalışmalarım da hep yanımda oldukları gibi bu tez sürecimde de yanımda olan, dostluklarını hissettiren arkadaşlarım Uzm. Fzt. Gözde Ölçer ve Uzm. Fzt. Aslıhan Çakmak'a,

Tez çalışma sürecimde büyük bir sabırla ve güler yüzle desteklerini esirgemeyen çalışma arkadaşlarım Uzm. Fzt. Gülşen Sırtbaş, Uzm. Fzt. Doğan Porsnok, Uzm. Fzt. Zeynep Arıkan, Uzm. Fzt. Yusuf Topal ve Uzm. Fzt. Esra Kınacı'ya,

Sonsuz desteği ve sevgisiyle her zaman yanımda olduğu gibi, tez sürecimde de sonsuz anlayışıyla yanımda olan sevgili eşim Semih Lokmanoğlu'na,

Eğitim hayatımın tüm süreçlerinde olduğu gibi bu süreçte de sonsuz sevgiyle yanımda olduklarını hissettiren ve varlıklarıyla güç veren canım ailem annem Hülya Yardımcı, babam Şeref Yardımcı, abim Oğuz Yardımcı ve kardeşlerim Şeyda Nur Yardımcı ile Kağan Yardımcı'ya,

Varlıklarıyla neşe kaynağımız olan canım yeğenlerim Alptuğ Çağrı Yardımcı ve Almıla Yardımcı'ya

sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Yardımcı Lokmanoğlu, B.N., Prematüre Bebeklerde *General Movements*, Duyusal İşleme ve Nörogelişimsel Parametreler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Doktora Tezi, Ankara, 2021. Bu çalışmanın amacı; (i) ayrıntılı *General Movements* (GMs) değerlendirmesi ile erken dönem duyu gelişiminin ilişkisi olup olmadığını araştırmak, (ii) gestasyonel haftalarına göre ayrılan prematüre bebeklerin GMs değerlendirmesi ve duysal işleme sonuçlarını karşılaştırmak ve (iii) 24 – 36 ay duysal işleme ile nörogelişimsel değerlendirme sonuçlarının 3 – 5 ay arasında yapılan GMs ile duysal işleme değerlendirmeleri ile ilişkisini incelemektir. Çalışmaya dahil edilen 66 prematüre bebek gestasyonel haftalarına göre aşırı prematüre bebek (≤ 28 hafta), erken prematüre bebek (29 hafta ve ≤ 32 hafta) ve orta-geç prematüre bebek (33 hafta ve < 37 hafta) olmak üzere üçe ayrıldı. Dahil edilen bebeklere düzeltilmiş yaşları 3 – 5 ay arasındayken spontan motor hareketleri değerlendirmek için ayrıntılı GMs; duysal işleme değerlendirmesi için *Infant Sensory Profile-2*; nörogelişimsel değerlendirme için Bayley Bebek ve Çocuk Gelişimi Ölçeği – III (Bayley-III) uygulanmıştır ve düzeltilmiş yaşları 24 – 36 ay arasında ise duysal işleme değerlendirmesi için *Toddler Sensory Profile-2* ve propriosepsiyon duyu değerlendirmesi; nörogelişimsel değerlendirme için yine Bayley-III uygulanmıştır. Erken dönem ayrıntılı GMs analizi sonucunda elde edilen Motor Optimalite Skoru (MOS) ve alt bölümleri ile duysal işleme arasında ilişki bulunmadı ($p > 0,05$). Bebeklerin 2 yaşlarındaki duysal işleme değerlendirmesine göre kuadrantların hassaslık alanında gruplar arasında fark bulundu ($p = 0,022$). Buna göre 32 hafta ve altı doğum haftasına sahip prematüre bebekler orta-geç prematüre bebeklere göre daha fazla duysal işleme bozukluk oranına sahip oldukları görüldü. Bununla birlikte yine 2 yaş değerlendirmelerinde duysal işlemenin dokunma parametresinde gruplar arasında fark bulundu ($p = 0,033$) ve yine gestasyonel haftanın azalması ile duysal işleme bozukluklarının oranının arttığı belirlendi. MOS ve alt bölüm puanları ile duysal işleme parametreleri arasındaki ilişkiye bakıldığında; MOS ve alt bölümlerinden en az biri ile duysal işleme parametrelerinden arama, hassaslık, görsel, dokunma ve hareket alanları arasında düşük derecede korelasyon katsayısıyla ilişki bulundu ($p < 0,05$). Sonuç olarak, prematüre bebeklerin erken dönemden itibaren hem motor gelişim açısından hem de duysal işleme açısından takibinin önemli olduğu görüldü. Özellikle doğum haftasının düşmesi ile duysal işlemenin dokunma ve hareket parametrelerinde bozukluk riski oranı artmaktadır. Erken dönem atipik spontan motor gelişim gösteren bebeklerin duysal işleme bozukluğuna da sahip olabileceği ihtimali göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Duyusal işleme, *fidgety* hareketler, *general movements*, motor gelişim, prematürite

ABSTRACT

Yardımcı Lokmanoğlu, B.N., Investigation of the Relationship between General Movements, Sensory Processing and Neurodevelopmental Parameters in Premature Infants, Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Physical Therapy and Rehabilitation, Doctor of Philosophy Thesis, Ankara, 2021.

This study was aimed to (i) investigate whether there is a relationship between detailed General Movements (GMs) assessment and early sensory processing, (ii) compare the GMs assessment and sensory processing results of premature infants separated by gestational weeks, and (iii) examine the relationship between sensory processing at 24 – 36 months and neurodevelopmental results, and the GMs assessment and sensory processing at 3 – 5 months. Sixty-six premature infants included in the study were divided into three groups according to their gestational weeks as extremely preterm (≤ 28 weeks), very preterm (between 29 weeks to ≤ 32 weeks), and moderate-late preterm (between 33 weeks to < 37 weeks). Premature infants were applied detailed GMs for early spontaneous movements; the Infant Sensory Profile-2 for sensory processing; the Bayley Scales of Infant and Toddler Development-Third Edition (Bayley-III) for neurodevelopmental assessment at corrected ages of 3 – 5 months, and the Toddler Sensory Profile-2 for sensory processing, proprioception test, and the Bayley-III for neurodevelopmental assessment at corrected ages of 24 – 36 months. There is no relationship found between the Motor Optimality Score (MOS) and its sub-categories, which obtained result from the detailed GMs assessment, and sensory processing ($p > 0.05$). According to the infants' sensory processing assessment results at the age of 2, there was a difference between the groups in the sensitivity strategy of the quadrants ($p = 0.022$). It was observed that premature infants with a gestational age of 32 weeks and below had a higher rate of sensory processing disorder than moderate-late premature infants. Furthermore, there was a difference between the groups in tactile sensory processing in the 2-year-old ($p = 0.033$), and it was determined that the decrease in the gestational week increased the rate of sensory processing disorder. When looking at the relationship between the MOS and its sub-categories and sensory processing parameters results, a low correlation coefficient was found between seeking, sensitivity, visual, tactile, and motion sensory processing domains with at least one of the MOS and its subcategories ($p < 0.05$). In conclusion, the follow-up of premature infants from the early period of life in motor development and sensory processing was found to be important. Significantly, the risk rate increases in the tactile and movement sensory processing disorder with a decrease in the gestational age. The possibility that infants with early atypical spontaneous motor development might also have sensory processing disorder should be considered.

Key words: Sensory processing, fidgety movements, general movements, motor development, prematurity

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR	xi
ŞEKİLLER	xiii
TABLolar	xiv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Riskli Bebek	3
2.1.1. Preterm Doğum	4
2.2. Tipik Gelişim	10
2.2.1. Tipik Motor Gelişim	10
2.2.2. Motor Gelişim Teorileri	11
2.2.3. Motor Gelişim Basamakları	14
2.2.4. Tipik Duyu Gelişimi	16
2.3. Prematüre Bebeklerde Motor ve Duyu Gelişimi	20
2.3.1. Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi ve Prematüre Bebek	21
2.4. Duyu Bütünleme	23
2.5. Duyusal İşleme Bozuklukları	23
2.5.1. Duyusal Modülasyon Bozukluğu	24
2.5.2. Duyusal-Temelli Motor Bozukluk	25
2.5.3. Duyusal Ayırt Etme Bozukluğu	26
2.6. Gelişimsel Tarama ve Test Yöntemleri	26
2.6.1. Nöromotor Testler	27
2.6.2. Duyusal Gelişimsel Testler	29

3. GEREÇ VE YÖNTEM	33
3.1. Bireyler	33
3.2. Yöntem	33
3.2.1. Değerlendirme Yöntemleri	36
3.3. İstatistiksel Yöntem	40
4. BULGULAR	42
4.1. Prematüre Bebeklerin Demografik Özellikleri	42
4.2. Prematüre Bebeklerin Risk Faktörleri	43
4.3. Bebeklerin 3 – 5 Ay Arasındaki <i>General Movements</i> , Duyusal İşleme ve Nörogelişimsel Parametreler ile İlgili Değerlendirme Bulguları	44
4.3.1. <i>Prechtl General Movements</i> Değerlendirme Bulguları	44
4.3.2. Bayley Bebek ve Çocuk Gelişimi Değerlendirme Ölçeği–III Bulguları	48
4.3.3. <i>Sensory Profile-2</i> Sonuç Bulguları	48
4.4. Prematüre Bebeklerin 24 – 36. Ay Arasındaki Demografik Özellikleri ile Duyusal İşleme ve Nörogelişimsel Parametrelerle İlgili Değerlendirme Bulguları	49
4.4.1. Demografik Özellikleri	49
4.4.2. Bayley Bebek ve Çocuk Gelişimi Değerlendirme Ölçeği-III Bulguları	50
4.4.3. <i>Sensory Profile-2</i> Bulguları	51
4.4.4. Propriosepsiyon Değerlendirme Bulguları	54
4.5. Doğum Haftası ile Değerlendirme Parametreleri Arasındaki İlişkiler	55
4.6. <i>General Movements</i> Değerlendirmesi, Duyusal İşleme ve Gelişimsel Sonuçlar Arasındaki İlişkiler	58
5. TARTIŞMA	67
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	77
7. KAYNAKLAR	79
8. EKLER	
EK 1. Tez Çalışması ile İlgili Etik Kurul İzinleri	
EK 2. Dijital Makbuz	
EK 3. Tez Çalışması Orijinallik Raporu	
EK 4. Tez Değerlendirme Formları	
9. ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER ve KISALTMALAR

%	: Yüzde
AIMS	: <i>Alberta Infant Motor Scale</i>
Bayley-II	: <i>Bayley Scales of Infant Development version II</i>
Bayley-III	: Bayley Bebek ve Çocuk Gelişimi Ölçeği – III
BPD	: Bronkopulmoner Displazi
C/S	: Sezaryen Doğum
cm	: Santimetre
CS	: <i>Cramped Synchronized</i>
DEHB	: Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
GKB	: Gelişimsel Koordinasyon Bozukluğu
GMs	: <i>General Movements</i>
gr	: Gram
hf	: Hafta
HİE	: Hipoksik İskemik Ensefalopati
IUI	: İntrauterin İnseminasyon
IVF	: In Vitro Fertilizasyon
İVH	: İntraventriküler Hemoraj
kg	: Kilogram
MDI	: <i>Mental Developmental Index</i>
MOS	: Motor Optimalite Skoru
MRI	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
n	: Örneklem sayısı
NEK	: Nekrotizan Enterokolit
NGST	: Nöronal Grup Seleksiyon Teorisi
NVYD	: Normal Vajinal Yolla Doğum
PDI	: <i>Psychomotor Developmental Index</i>
PDMS-2	: <i>Peabody Developmental Motor Scales, second edition</i>
PPROM	: Preterm Prematür Membran Ruptürü
PR	: <i>Poor Repertoire</i>
PVL	: Periventriküler Lökomalazi

RDS	: Respiratuar Distres Sendromu
ROP	: Prematüre Retinopatisi
SCPE	: <i>Surveillance of Cerebral Palsy in Europe</i>
SD	: Standart Sapma
SGA	: Gebelik yaşına göre küçük doğum
SP	: Serebral Palsi
TIMP	: <i>Test of Infant Motor Performance</i>
TSFI	: <i>Test of Sensory Function in Infants</i>
X	: Ortalama
YYBÜ	: Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi

ŞEKİLLER

Şekil		Sayfa
2.1.	2010 Yılı için ülkelere göre tahmini preterm doğum oranları, Elsevier'den izin alınmıştır.	4
2.2.	Ortaya çıkan hareket paternini gösteren dinamik sistem teorisi modeli.	12
2.3.	Motor gelişimin bir gösterimi.	13
2.4.	YYBÜ'sinde duyuşal yolların gelişiminin duyuşal maruziyet ile hipotetik olarak karşılaştırılması.	22
2.5.	Duyuşal işleme bozukluklarının alt sınıflandırması.	24
2.6.	<i>General Movements</i> dönemler	28
2.7.	Dunn duyuşal işleme modeli.	31
3.1.	Çalışma akış şeması.	35
3.2.	3 - 5 Aylık bebekler için Motor Optimalite Skor formu – Revize	37
3.3.	Propriosepsiyon testi uygulaması	40

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.1. Preterm doğumun uzun dönem etkileri.	8
2.2. <i>Surveillance of cerebral palsy in Europe</i> (SCPE) tarafından yapılan sınıflandırma.	9
2.3. Primitif refleksler.	14
4.1. Bebeklerin demografik özellikleri (ilk değerlendirme).	42
4.2. Bebeklerin maternal risk faktörleri.	43
4.3. Bebeklerin postnatal risk faktörleri.	44
4.4. <i>General Movements</i> değerlendirmesi sonuçları.	45
4.5. Bebeklerin 3 – 5 ay arasındaki Bayley-III değerlendirme sonuçları.	48
4.6. 3 – 5 ay arasındaki <i>Sensory Profile-2</i> sonuçları.	49
4.7. Bebeklerin 24 – 36 ay arasındaki demografik bilgileri.	50
4.8. Bebeklerin 24 – 36 ay arasındaki Bayley-III değerlendirme sonuçları.	51
4.9. Bebeklerin 24 – 36 ay arasındaki <i>Sensory Profile-2</i> sonuçları.	52
4.10. Bebeklerin 24 – 36 ay arasındaki <i>Sensory Profile-2</i> değerlendirme sonuçları.	53
4.11. 24 – 36 ay arasındaki propriosepsiyon değerlendirme sonuçları.	54
4.12. Doğum haftası ve ayrıntılı <i>General Movements</i> değerlendirme sonuçları arasındaki ilişki.	55
4.13. Doğum haftası ve Bayley-III değerlendirme sonuçları arasındaki ilişki.	56
4.14. Doğum haftası ve duyuşal işleme parametreleri arasındaki ilişki.	57
4.15. Doğum haftası ve propriosepsiyon sonuçları arasındaki ilişki.	58
4.16. Ayrıntılı <i>General Movements</i> değerlendirme puanları ve <i>Infant Sensory Profile-2</i> sonuçlarının arasındaki ilişki.	58
4.17. Ayrıntılı <i>General Movements</i> değerlendirme sonuçları ve 3 – 5 ay Bayley-III sonuçlarının arasındaki ilişki.	59
4.18. <i>Infant Sensory Profile-2</i> değerlendirme sonuçları ve Bayley-III sonuçlarının arasındaki ilişki.	60
4.19. Ayrıntılı <i>General Movements</i> değerlendirme sonuçları ve 24 – 36 ay Bayley-III sonuçlarının arasındaki ilişki.	60
4.20. Ayrıntılı <i>General Movements</i> değerlendirme sonuçları ve <i>Sensory Profile-2</i> /Kuadrantlar arasındaki ilişki.	62
4.21. Ayrıntılı <i>General Movements</i> değerlendirme sonuçları ve <i>Sensory Profile-2</i> /Duyuşal ve Davranışsal arasındaki ilişki.	64

- 4.22.** Ayrıntılı *General Movements* ve propriosepsiyon değerlendirme sonuçları arasındaki ilişki.

1. GİRİŞ

Preterm doğum, nedenlerinden kaynaklı olarak iki geniş alt-tipte sınıflandırılmakta ve gestasyonel yaşın haftalarına göre üçe ayrılmaktadır (1, 2). Son dönemlerde ileri tıbbi teknolojiler sayesinde prematüre bebekler arasında hayatta kalma oranlarını artırmıştır, ancak uzun süreli morbidite oranı prematüre bebeklerde yaygın olarak görünmektedir (3).

Prematüre doğan çocukların, pek çok gelişimsel alanda atipik gelişim veya bozukluk açısından term doğan çocuklara göre daha fazla risk altında oldukları bilinmektedir (4, 5). Prematüre bebeklerde erken dönemde görülen çeşitli komplikasyonların yanında hayatta kalan prematüre bebeklerin bir kısmında uzun dönemde Serebral Palsi (SP), öğrenme bozuklukları ve görme bozuklukları gibi etkileri görülmektedir (6). Bunun yanında atipik duyuşal işleme süreci de prematüre bebeklerde sık görülmekte ve bu popülasyonda daha sonraki gelişimsel yetersizliklere katkıda bulunabilmektedir (7). Tüm bu bozuklukların yanında hemen hemen tüm prematüre bebekler immatür beyin ve prematüre bebeğin uterus dışı duyuşal deneyimleri arasındaki etkileşimlerden kaynaklı atipik beyin maturasyonu ve gelişiminde problemler yaşamaktadır (3, 8).

Prematüre bebeklerde değerlendirmenin, erken dönemde gelişimsel bozuklukların tespiti ve erken müdahale uygulamaları açısından önemli olduğu düşünülmektedir (9, 10). Erken değerlendirmenin yanında gelişimsel, öğrenme, davranışsal ve sosyal problemleri tespit etmek için uzun dönem takip yapılması özellikle aşırı prematüre bebekler başta olmak üzere prematüre bebekler için kritik önem taşımakta olduğu belirtilmiştir (11).

Yaşamın ilk aylarında, en erken dönemde kullanılan *Prechtl General Movements (GMs)* değerlendirmesi gelişmekte olan beyni anlamak için son yıllarda bir anahtar olarak görülmektedir (12). Erken dönemde SP'yi en iyi tahmin eden üç değerlendirmeden biri seçilen *Prechtl GMs* değerlendirmesinin prematüre bebeklerde sensitivitesi %87 – 100 arasında, spesifitesi ise %82 – 95 arasında bulunmuştur (13-15). Bununla birlikte *fidgety* hareketler yanında diğer hareket ve postüral paternleri de değerlendiren ayrıntılı GMs değerlendirme sonuçlarının SP'li çocuklarda ilerleyen dönemdeki mobilite seviyesinin de tahmin edilmesine yardımcı olmanın yanı sıra

minör nörolojik disfonksiyon, öğrenme güçlükleri, motor ve dil disfonksiyonlarıyla ilişkili olduğuda ortaya koyulmuştur (16-20).

GMs değerlendirmesi de dahil olmak üzere erken dönemden itibaren kullanılan pek çok nöromotor değerlendirmelerin bulunmasına rağmen değerlendirmelerin çoğu duyu fonksiyonlarını dikkate almamaktadır (21). Bununla birlikte bu popülasyondaki bebeklerde erken dönemden itibaren olabilecek motor ve duysal bozuklukları belirlemek bebeklerin ilerleyen yaşlardaki gelişimlerini desteklemek açısından anahtar rol oynamasına rağmen, sıklıkla kullanılan nöromotor değerlendirmelerin yanında duysal işleme değerlendirmelerinin göz ardı edilmekte olduğunu düşündük. Bu nedenle çalışmamızın amacı;

(i) ayrıntılı Gms değerlendirmesi ile duysal işleminin ilişkisi olup olmadığını araştırmak,

(ii) gestasyonel haftalarına göre ayrılan prematüre bebeklerin Gms ve duysal işleme sonuçlarında fark olup olmadığını karşılaştırmak

(iii) 24 – 36 ay duysal işleme değerlendirmesi ve nörogelişimsel değerlendirme sonuçlarının, 3 – 5 ay arasında yapılan Gms ve duysal işleme değerlendirmeleri ile ilişkisini incelemektir.

Bu çalışma için belirlediğimiz hipotezler aşağıda sıralanmıştır;

Hipotez 1;

H_0 = *General Movements* değerlendirmesi ile aynı dönemde yapılan duysal işleme arasında ilişki yoktur.

Hipotez 2;

H_0 = Prematüre bebeklerin doğum haftalarıyla, 3 – 5 ay arasında ve 24 – 36 ay arasında yapılan duysal işleme değerlendirmeleri arasında ilişki yoktur.

Hipotez 3;

H_0 = Prematüre haftalarına göre oluşturulan gruplar arasında *General Movements* değerlendirmesi, duysal işleme değerlendirmesi ve nörogelişimsel değerlendirmeler arasında fark yoktur.

Hipotez 4;

H_0 = *General Movements* ve 3 – 5 ay arasında yapılan duysal işleme değerlendirmesi ile 24 – 36 ay arasında yapılan nörogelişimsel değerlendirme ve duysal işleme değerlendirmeleri arasında ilişki yoktur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Riskli Bebek

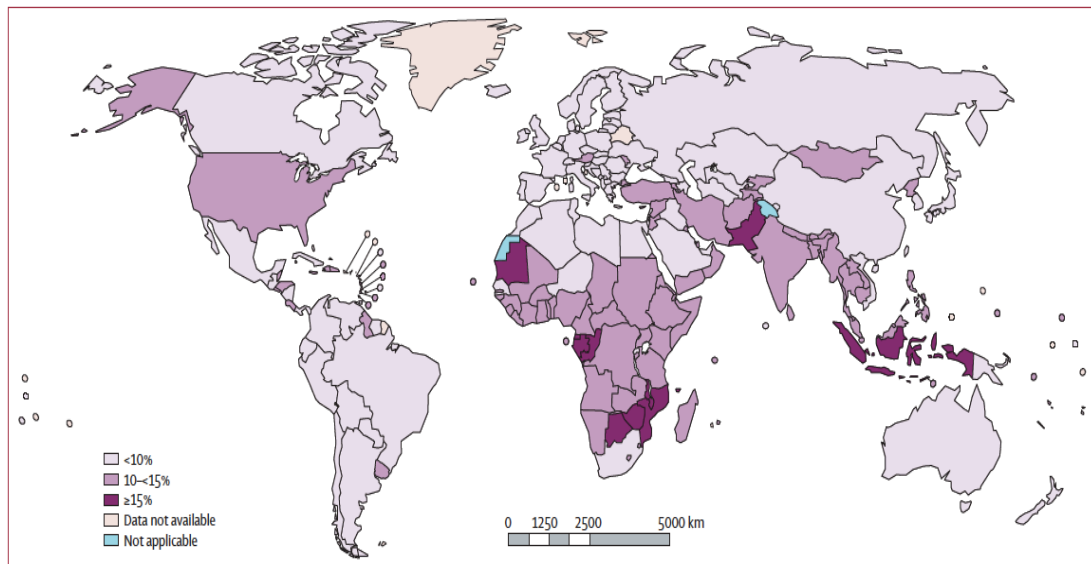
Beyinde prenatal, perinatal ve neonatal lezyonu olan bebeklerin nörogelişimsel bozukluklar için risk altında olduğu iyi bilinmektedir (22). Bu bebeklerde en geniş lezyona sahip bebekler SP gibi nöromotor bozukluklar ve kognitif problemler için en yüksek risk grubunu oluşturmaktadır (22). Himpens ve ark. tarafından yapılan meta-analitik derleme de SP prevelansının gestasyonel yaşın artması ile azaldığı ortaya koyulmuştur (23). Bu çalışmada; 28 hafta altı gestasyonel yaşı olan bebeklerde %14,6, 28 – 31 hafta gestasyonel yaşı olan bebeklerde %6,2 ve 32 – 36 hafta gestasyonel yaşı olan bebeklerde %0,7 SP oranı belirlenirken, term bebeklerde ise bu oran %0,1 olarak bulunmuştur (23). Bununla birlikte prematüre bebeklerin, SP dışında, koordinasyon bozukluklarını da içeren hafif motor problemler açısından daha fazla riskli olduğu belirtilmiştir (23-25). Yapılan çalışmalarda düzeltilmiş yaşı 8 – 12 ay olan prematüre bebeklerin %47'sinin motor puanlarının yaşitlarından geri olduğu bulunurken, 2,5 yaşında ise %36'sının kaba motor alanda ve %46,1'inin ince motor alanda yaşitlarından geri olduğu bildirilmiştir (5, 26).

Prematüre bebeklerin nöromotor bozuklukların yanı sıra duyu işleme süreci, kognitif ve davranışsal problemleri içeren gelişimsel bozukluklar alanlarında yaşitlarından daha büyük risk altında oldukları gösterilmiştir (4, 27-29). Preterm doğumun, uterus dışı bir ortamın duyu uyaran yoğunluğu ve bebeğin duyu sistemi matürasyonu uyumsuzluğuna neden olarak bu dönemde merkezi sinir sistemi gelişiminin kritik aşamalarında önemli bir rol oynadığı belirtilmiştir (30). Daha önce yapılan çalışmalarda prematüre bebeklerin erken dönemde term doğan bebeklere göre duyu işleme süreci açısından daha fazla riske sahip oldukları gösterilirken (31-33), yaşın ilerlemesi ile birlikte prematüre bebeklerin atipik duyu davranışlar sergilediği bulunmuştur (7). Altta yatan mekanizmaların anlaşılması ve etkili müdahale programlarının geliştirilmesi için prematüre bebeklerle ilgili daha fazla araştırma yapılması ve bu çocukların nörogelişimsel yönden desteklenmesi kritik öneme sahiptir.

2.1.1. Preterm Doğum

Preterm doğum; Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) 37. gebelik haftasından önce veya bir kadının son adet döneminin ilk tarihinden itibaren 259 günden daha önce gerçekleşen tüm doğumlar olarak tanımlanmaktadır (34). Preterm doğum gestasyonel yaşın haftalarına göre; aşırı prematüre bebek (≤ 28 hafta), erken prematüre bebek (29 hafta ve ≤ 32 hafta) ve orta-geç prematüre bebek (33 hafta ve < 37 hafta) olmak üzere üçe ayrılmaktadır (2, 35).

Preterm doğum komplikasyonlarının yenidoğanlarda majör mortalite nedeni ve yenidoğan bebekler arasında yıllık ölümlerin %35'inden sorumlu olduğu bildirilmiştir (36). Bununla birlikte dünyanın her yerinde hayatta kalan prematüre bebekler arasında uzun dönemde bozukluk ve hastalıklar açısından da preterm doğum önemli bir risk faktörüdür (2). Blencowe ve ark.'ı tarafından yapılan sistematik analiz çalışmasında preterm doğum oranının dünya genelinde %11,1 olduğu ve ülkeler arasında büyük farklılıklar olduğu gösterilmiştir (37). Ulusal düzeyde, tahmini preterm doğum oranı bazı kuzey Avrupa ülkelerinde yaklaşık %5 iken Malavi gibi bazı Afrika ülkelerinde bu oran %18 bulunmuştur (37). Türkiye'de ise bu oran %12 ve preterm doğumun komplikasyonlarından mortalite oranı ise %42 olarak bildirilmiş (36, 37) (Şekil 2.1.).



Şekil 2.1. 2010 Yılı için ülkelere göre tahmini preterm doğum oranları, Elsevier'den izin alınmıştır (37).

Preterm Doğumun Nedenleri

Preterm doğum, iki geniş alt-tipte sınıflandırılabilen çeşitli nedenleri olan bir sendrom olup; (i) spontan prematüre doğum (kendiliğinden doğum eylemi başlangıcı veya preterm prematür membran rüptürü (PPROM) sonucunda gerçekleşen), (ii) iyatrojenik preterm doğum (maternal veya fetal endikasyonlar (“acil” veya “isteğe bağlı”) nedeniyle 37. gestasyonel haftadan önce indüklenen doğum eylemi ile elektif sezaryen doğum veya diğer tıbbi olmayan nedenlerle gerçekleşen olarak ayrılmıştır (1).

Spontan prematüre doğum, uterusun sessizliğinden aktif kasılmalara ve 37. gestasyonel haftadan önce doğuma geçişine neden olan faktörlerin etkileşiminden kaynaklanan çok faktörlü bir süreç olarak tanımlanmıştır (2). Spontan preterm doğumun nedenleri gestasyonel yaş, sosyal ve çevresel faktörlere göre değişir, bununla birlikte spontan preterm doğumun nedeni tüm vakaların yarısında tanımlanmamıştır (38, 39). Genç veya ileri anne yaşı, gebelikler arasında kısa süre ve annenin düşük beden kitle indeksinin de dahil olduğu birçok maternal faktör spontan preterm doğum riskinde artış ile ilişkilendirilmiştir (40, 41). Bunların yanında maternal preterm doğum öyküsü de güçlü bir risk faktörü olup büyük olasılıkla genetik, epigenetik ve çevresel risk faktörlerinin etkileşiminden kaynaklandığı belirtilmiştir (42).

Çoğul gebeliklerde, rahimdeki distansiyondan kaynaklı tekil doğumlarla karşılaştırıldığında daha fazla preterm doğum riski bulunmuştur (2, 43). Spontan preterm doğuma katkıda bulunan bazı yaşam tarzı faktörleri arasında stres, aşırı fiziksel çalışma veya uzun süre ayakta kalmak olarak gösterilmiştir (41). Sigara içme ve aşırı alkol tüketimi de preterm doğum riskinde artış ile ilişkilendirilmiştir (44).

İyatrojenik preterm doğumun ise sayısı ve nedenlerinin daha değişken olduğu bildirilmiştir (2). Tüm dünyada, çoğu Afrika ülkelerinin içinde bulunduğu DSÖ tarafından *yüksek-burden ülkeler* olarak sınıflanan ülkelerde düşük gebelik izleme kapsamı nedeniyle iyatrojenik preterm doğum oranları çok düşüktür ve bunun yanında çoğu Afrika ülkesinde sezaryen oranı %5’in altında olduğu da raporlanmıştır (45).

Tıbbi olarak belirlenen preterm doğumun nedenleri maternal ve fetal olmak üzere ikiye ayrılabilir. Bu maternal, fetal klinik durumların içinde ciddi preeklampsi, plasental abrupsiyon, uterus rüptürü, kolestaz, fetal distres ve fetal büyüme gerilikleri doğrudan etkili olan en önemli nedenler olarak belirtilmiştir (46).

Preterm Doğumun Komplikasyonları

Preterm doğumlarda en sık görülen komplikasyonlar respiratuar distres sendromu (RDS), bronkopulmoner displazi (BPD), nekrotizan enterokolit (NEK), sepsis, prematüre retinopatisi (ROP), periventriküler lökomalazi (PVL), nöbetler, intraventriküler hemoraj (IVH), enfeksiyonlar, yeme problemleri, hipoksik iskemik ensefalopati (HİE), görsel ve işitsel problemler olarak bildirilmiştir (47-53).

Respiratuar Distres Sendromu (RDS): RDS, akciğerin yapısal immatüritesinin yanı sıra alveolar sürfaktanın eksikliği ve immatüritesinden kaynaklanmakta ve esas olarak prematüre bebekleri etkilemektedir (54). Yenidoğan yoğun bakımdaki yatışın en yaygın nedeni olarak bildirilirken, perinatal bakımdaki ilerlemelere rağmen RDS önemli mortalite ve morbidite ile ilişkili olmaya devam etmekte olduğu da belirtilmiştir (55, 56). RDS'nin insidansı gestasyonel yaşın azalması ile artmakta ve 2006 yılında yapılan bir çalışmada gestasyonel haftalarına göre 23 – 25 haftada %91, 26 – 27 haftada %88, 28 – 29 haftada %74 ve 30 – 31 haftada ise %52 oranında görüldüğü raporlanmıştır (57).

Bronkopulmoner Displazi (BPD): BPD, akciğer gelişiminin son aşaması olan alveolarizasyon sürecinin bozulması ile ortaya çıkan en yaygın prematüre morbiditesi olarak tanımlanmıştır (58-60). Gebelik haftası 28 ve altı olan hayatta kalan bebeklerde BPD insidansının yaklaşık %40 olduğu bulunmuştur (61).

Nekrotizan Enterokolit (NEK): NEK, bağırsak nekrozuna, sepsise ve ölüme ilerleyebilen bir bağırsak inflamasyonu hastalığı olarak belirtilmiştir (62). NEK'in doğrudan nedeni veya nedenleri bilinmemektedir (63). Ancak birincil risk faktörünün preterm doğum olduğu bulunmuştur (62). Gestasyonel haftası 28 ve altı olan bebeklerde 1993 yılında görülme oranı %7 iken bu oran 2012 yılında %9 olarak belirlenmiştir (61).

Prematüre Retinopatisi (ROP): ROP, prematüre bebeklerin gelişen retinal damarlarını etkileyen vazoproliferatif retinopati olarak tanımlanmıştır (64). Tedavi edilebilir bir hastalık olmasına rağmen şiddetli ROP retina dekolmanı, görme bozukluğu ve körlüğe kadar ilerleyebilmektedir (64). Yapılan çok merkezli bir çalışmada 28 ve altı gestasyonel haftası olan bebeklerin %59 ROP oranı varken %16 şiddetli ROP insidansı raporlamışlardır (65).

Periventriküler Lökomalazi (PVL): PVL, erken prematüre bebeklerde nörolojik bozuklukların en yaygın sebebi olarak tanımlanmıştır (66). PVL, serebral hemisferlerin immatür beyaz maddesini etkilemekte, 32 hafta ve altı gestasyonel yaşa sahip prematüre bebeklerde sık görülmektedir (66). Ancak geç preterm veya term bebeklerde de görülebilmektedir (67).

İntraventriküler Hemoraj (İVH): İVH'in, aşırı preterm bebeklerde en sık tespit edilen serebral lezyon nedeni olduğu görülmüştür (68). Yüksek vasküler subependimal germinal matriks, zayıf desteklenen immatür vasküler sistem ve serebral kan akışındaki dalgalanmalar nedeniyle 28 ve altı gestasyonel haftası olan preterm bebeklerin İVH'ye yatkın olduğu bulunmuştur (69-71). Şiddetli İVH, kısa vadede hidrosefali ve nöbetler, uzun vadede ise SP, işitme bozuklukları, görme bozuklukları ve öğrenme güçlükleri dahil olmak üzere yüksek mortalite ve morbidite riski ile ilişkilendirilmiştir (72-74).

Hipoksik İskemik Ensefalopati (HİE): Preterm bebeklerde HİE ve bunu takiben morbidite ve mortalite nadiren bildirilmiştir (75). HİE tanısını desteklemek için term bebeklerde kullanılan sub-optimal APGAR skoru, solunum desteğine ihtiyaç duyulması ve emmenin yetersizliği gibi kriterler preterm bebeklerde başka nedenlerle de yaygın olarak ortaya çıkmaktadır (75). Bu nedenle preterm bebekte hipoksik iskemik hasarın tanımlanması, klinik seyri, izlenmesi ve sonuçlarının karmaşık olduğu belirtilmektedir (76). Yapılan bir çalışmada şiddetli asfiksi tanılı preterm bebeklerde bazal ganglion, talamik ve beyin sapı hasarı tanımlanmış ve bunun şiddetli asfiksi tanılı term bebeklerden farklı olduğu raporlanmıştır (77).

Yukarıda bahsedilen ve erken dönemde preterm bebeklerde görülen bu komplikasyonlarla birlikte hayatta kalan prematüre bebeklerin arasından bir kısmında preterm doğumun etkisi olan; SP, öğrenme bozuklukları ve görme bozuklukları risklerinin artmasıyla nörogelişimsel fonksiyonellikte bozukluk gibi uzun dönem etkilerinin yaşam boyu devam etmekte olduğu gösterilmiştir (6) (Tablo 2.1.). Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda preterm doğum sağlık sistemi için önemli maliyet oluşturmakta ve prematüre yenidoğan aileleri genellikle önemli ölçüde psikolojik ve finansal sıkıntılar yaşamaktadırlar (78-80).

Tablo 2.1. Preterm doğumun uzun dönem etkileri.

Uzun Dönem Sonuçlar	
Fiziksel Problemler	Görme Bozuklukları (52, 81)
	İşitme Bozuklukları (82)
	Kronik Akciğer Hastalığı (83, 84)
	Kardivasküler Bozukluklar (85)
Nörogelişimsel Problemler	Serebral Palsi (23)
	Motor Bozukluklar (5, 26)
	Duyusal Bozukluklar
	Gelişim Geriliği (86, 87)
	Kognitif Bozukluklar (4, 87), Azalmış Akademik Başarı
	Öğrenme Bozukluğu (88)
Davranışsal Problemler	Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu (DEHB) (4)
	Artmış Anksiyete ve Depresyon (89, 90)
Aile, Ekonomik ve Toplumsal Problemler	Psikososyal, Duygusal ve Ekonomik (91)
	Bakım Maliyeti
	Çocuklarında Erken Doğum Riski (42)

Preterm Doğumun Nörogelişimsel Problemler Açısından Uzun Dönem Etkileri

Serebral Palsi (SP): SP 1000 canlı doğumda 2 ile 3 oranında görülmesine rağmen dünya çapında çocukluk çağı fiziksel bozukluğun en yaygın nedenlerinden biri olarak bilinmektedir (92). Türkiye’de ise bu oran 1000 canlı doğumda 4,4 olarak belirlenmiştir (93). SP gelişmekte olan fetal veya bebek beyninde meydana gelen erken başlangıçlı, ilerleyici olmayan, nöromotor bozukluğu içeren heterojen gruba kapsayan kalıcı bir hastalık olarak tanımlanmaktadır (94). SP motor bozukluklarına sıklıkla duyu, algı, kognitif, iletişim ve davranış bozuklukları, epilepsi ve ikincil kas-iskelet sistemi problemleri eşlik etmektedir (94). SP heterojen bir gruptan oluştuğu

için nörolojik bulgular, ekstremitte dağılımı, geleneksel klinik terminoloji gibi çeşitli sınıflama şekilleri bulunmaktadır. 2000 yılında ise *Surveillance of cerebral palsy in Europe* (SCPE) tarafından yapılan SP sınıflandırılması Tablo 2.2.'de şematize edilmiştir.

Tablo 2.2. *Surveillance of cerebral palsy in Europe* (SCPE) tarafından yapılan sınıflandırma (92).

Serebral Palsi Sınıflaması		Alt Tiplerine göre Karakterize Özellikleri
Spastik SP	Bilateral Spastik SP	<ul style="list-style-type: none"> • Anormal postür ve/veya hareket paterni
	Unilateral Spastik SP	<ul style="list-style-type: none"> • Artmış tonus • Patolojik refleksler
Diskinetik SP	Distonik SP	<ul style="list-style-type: none"> • Anormal postür ve/veya hareket paterni
	Korea-atetoid SP	<ul style="list-style-type: none"> • İstemsiz, kontrolsüz, tekrar eden, bazen stereotip hareketler
Ataksik SP		<ul style="list-style-type: none"> • Anormal postür ve/veya hareket paterni • Kas koordinasyon kaybı
Sınıflandırılmayan SP		

Motor Bozukluklar: Preterm doğum, SP dışında gelişimsel koordinasyon bozukluğu (GKB) gibi diğer motor bozukluklar için de risk faktörü olarak kabul edilmektedir (25). Okul çağındaki çocuklarda GKB prevalansının %5 – %6 arasında olduğu tahmin edilmektedir (95). Prematüre çocukların, genel popülasyondan üç ila dört kat daha fazla olmak üzere, motor bozukluk açısından risk altında oldukları belirtilmiştir (25). Bununla birlikte GKB olan çocuklar arasında motor bozuklukların ötesine ulaşan davranışsal, eğitim ve sosyal alanlar gibi önemli olumsuz etkileri de olduğu raporlanmıştır (96, 97).

Duyusal Bozukluklar: Preterm doğumlarda, özellikle erken prematüre doğumlarda, yenidoğan yoğun bakım ünitesi (YYBÜ) duyuşsal uyarıların intensitesi

ve bebeğin duyuşal sistem maturasyonu arasındaki uyumsuzluğa neden olarak, gelişimsel geriliklere ve bozukluklara neden olabilmektedir (98). Prematüre doğan bebekler term doğan bebekler ile karşılaştırıldığında duyuşal işlemede özellikle de derin taktıl basınç ile ilgili anormal bulguları olduğu gösterilmiştir (99).

Gelişim Geriliği: Preterm doğum nörobiyolojik maturasyonu ve çevresel deneyim ile stimülasyon arasındaki kompleks etkileşimlerden oluşan bir pencere olarak görülmektedir (100). Genel pediatrik popülasyona bakıldığında gestasyonel yaşın azalması, gebelik yaşına göre küçük doğum (SGA) ve düşük anne eğitiminin gelişim geriliği açısından riski arttırdığı belirtilmektedir (101). Prematüre doğum öyküsüne sahip bebeklerin kaba motor, ince motor, konuşma ve dil gelişimi, kognitif, sosyal alanların iki veya daha fazlasında gelişim geriliği açısından risk altında oldukları bulunmuştur (100, 102).

Kognitif Bozukluklar: Prematüre doğan çocukların okul çağında azalmış kognitif performans açısından önemli derecede risk altında oldukları gösterilmiştir (4, 103). Bununla birlikte gestasyonel yaş ve doğum ağırlığının ise kognitif test skorları ile doğru orantılı olduğu belirtilmiştir (4).

2.2. Tipik Gelişim

Gelişim doğumdan itibaren yetişkinliğin başına kadar olan yaşamda meydana gelen değişim veya büyüme olarak tanımlanmaktadır (104). Çocuklarda gelişim fiziksel, kognitif, duyuşal ve emosyonel, dil, duyuşal ve motor becerilerde değişiklikleri ifade etmektedir (105). Çocuğun gelişim potansiyelinde, beslenme durumunu içeren kişisel faktörler, prematüreyi içeren perinatal faktörler ile birlikte genetik ve çevresel faktörler önemli rol oynamaktadır (104, 106). Gelişim yaşa bağlı olarak öngörülebilir bir düzende ancak her bir çocukta farklı oranlarda ve zamanlamalarda meydana gelen değişiklikleri içermektedir (105).

2.2.1. Tipik Motor Gelişim

Erken çocukluk döneminde, çocuklar gelecekteki daha karmaşık hareket becerilerinin temelini oluşturan temel hareket becerileri geliştirerek bedenlerini uzayda nasıl hareket ettireceklerini öğrenmeye başlamaktadırlar (107, 108). Motor gelişim, çevrenin yanı sıra vücut yapısında veya fonksiyonundaki değişikliklerden

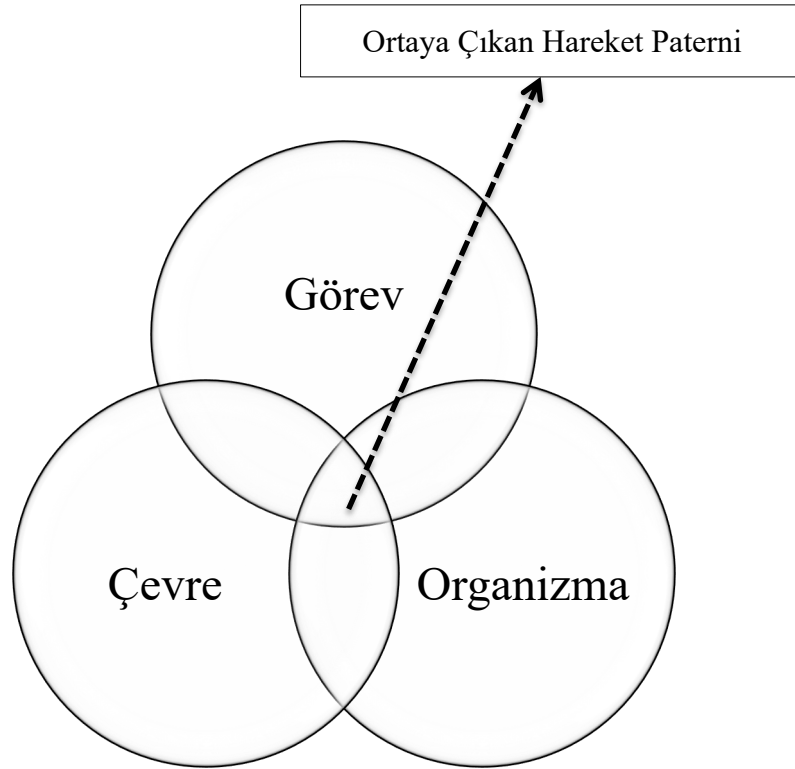
kaynaklanan tekrarlayıcı öğrenme süreci olarak bilinmektedir (107, 108). Teoriler, önceden belirlenmiş bir motor beceri kazanımı dizisini iddia eden nöro-maturasyonel yaklaşımlardan, bağlamsal ve biyolojik faktörleri içeren daha holistik bir görüşe taşınmıştır (108, 109).

2.2.2. Motor Gelişim Teorileri

Nöral Olgunlaşma Teorileri: 1900'lü yılların ortalarında, motor gelişim genellikle merkezi sinir sisteminde önceden belirlenmiş paternlerin kademeli olarak ortaya çıkması olarak kabul edilmiştir (110). Gesell ve Amatruda olgunlaşmanın, çevre ile etkileşimi neredeyse hiç olmayan kavram olarak kendi kendini sınırlayan bir zaman döngüsünde gerçekleşen gen etkilerinin net toplamı olduğunu iddia etmişlerdir (111, 112). Davranış biçimlerinin düzenli bir genetik sıralamayla ortaya çıktığı fikri, sefalokaudal ve merkezden-distale gelişim serileri gibi genel gelişimsel kuralların tanınmasıyla sonuçlanmıştır (113). Peiper bu teoriyi, doğumda çeşitli beyin bölümleri eşit derecede iyi çalışmadığı ve fonksiyonun orta beyinden başlayıp doğumda hala nörolojik olarak inaktif olan serebral hemisferlerde devam ettiği şeklinde açıklamıştır (114). Yani motor gelişimin refleksler üzerinde artan kortikal kontrolün bir sonucu olduğu kabul edilmiştir (114). Nörol Olgunlaşma ile ilgili bir diğer öncü gelişimci olan McGraw ise bebek motor gelişiminin tamamen endojen kurallar tarafından yönetilmediğini ifade etmiştir (115). Ancak yaptığı çalışmalar sonucunda herhangi bir fonksiyonun spesifik stimülasyon ile değiştirilebilmesi için belirli bir miktar nöral olgunlaşmanın gerçekleşmesi gerektiğini belirtmiştir (115). Bunların sonucunda da motor gelişimin doğadan ve büyütmeekten kaynaklandığını düşünerek saf bir Nöral-Olgunlaşma savunucusu olmamıştır (116).

Dinamik Sistemler Teorisi: Thelen, çevresel koşulların motor süreç üzerindeki önemini ilk fark edenlerden biri olarak literatürde bilinmektedir (117). Dinamik Sistemler Teorisine göre motor gelişim, vücut ağırlığı, kas gücü, eklem konfigürasyonu, bebeğin ruh hali, belirli çevresel koşullar ve beyin gelişimi gibi birçok faktör arasındaki etkileşimin getirdiği bir kendi kendini organize etme süreci olarak kabul edilmektedir (118). Thelen ve Smith tarafından da hareket, multipl vücut sistemlerinin etkileşiminden ortaya çıkan hareket olarak tanımlanmaktadır (119, 120). Çocuğun sinir sisteminin gelişimsel durumu ve hareketin meydana geldiği çevresel

ortam ile birlikte çocuğun gelişimsel biyomekanik yönlerini içermektedir (119, 120). Buna göre motor beceriler, gelişim aşamaları arasında çeşitlilik gösterebilen organizma, çevre ve görev kısıtlamaları arasında sürekli bir etkileşim içinde gelişmektedir (Şekil 2.2.) (121).

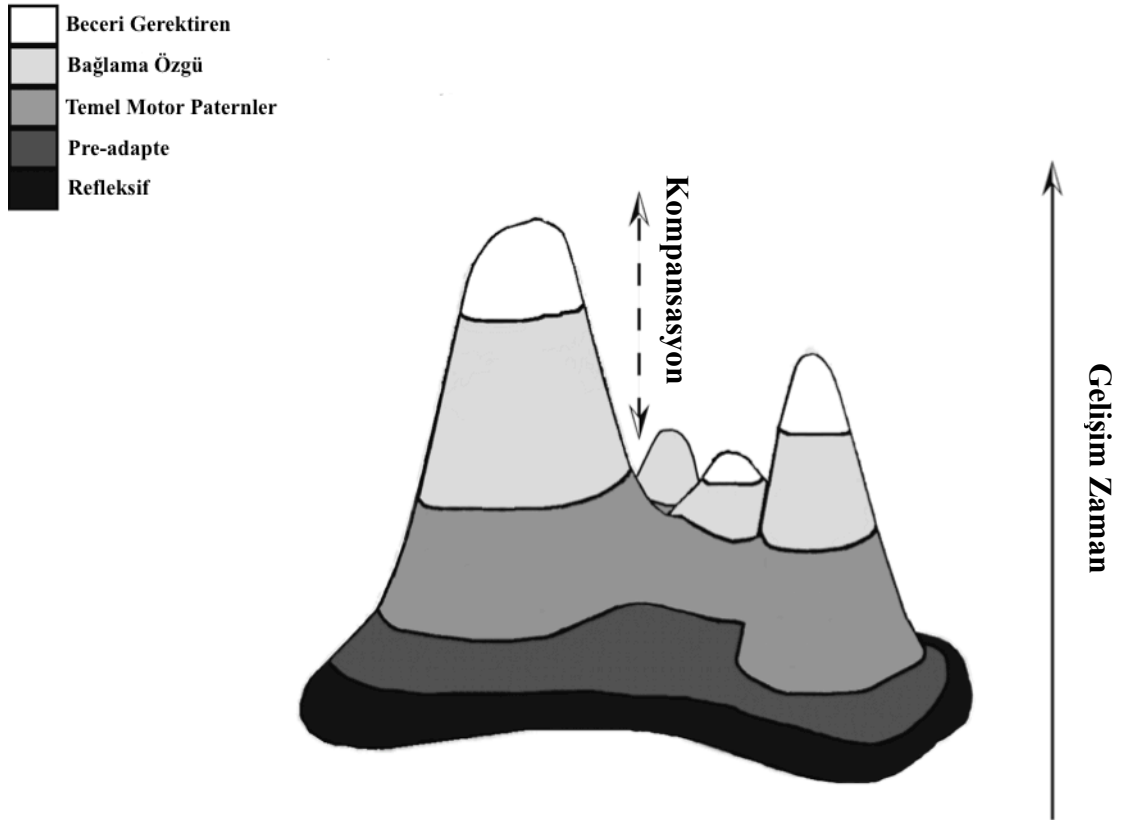


Şekil 2.2. Ortaya çıkan hareket paternini gösteren dinamik sistem teorisi modeli (122).

Nöronal Grup Seleksiyon Teorisi (NGST): Normal gelişimin temel özelliklerinden biri de varyasyon olarak bilinmektedir (123, 124). Varyasyon, motor performans, gelişim dizisi veya gelişim basamaklarının süresi gibi hemen hemen tüm gelişimsel parametrelerde mevcut olduğu bildirilmiştir (123, 124). Sporns ve Edelman, gelişimdeki değişkenliği NGST ile açıklamaya çalışmışlardır (125, 126). NGST'ye göre beyin veya daha spesifik olarak, kortikal ve subkortikal sistem topluluğu, gelişim ve davranış tarafından seçilen yapının ve fonksiyonun değişken ağlar halinde dinamik olarak düzenlenmektedir (113). Seleksiyon birimlerinin, fonksiyonel birimler olarak hareket eden ve nöronal gruplar olarak adlandırılan yüzlerce ila binlerce birbirine güçlü bağları olan nöronların koleksiyonları olduğu belirtilmiştir (113). NGST, gelişimin primer nöronal repertuarlarla başladığını ve her repertuarın multipl nöronal

gruplardan oluştuğunu belirtmektedir (113). Nöronal repertuarların, hücre bölünmesi, yapışması, migrasyonu, ölümü ve akson uzaması ve çekilmesinin dinamik epigenetik regülasyonu nedeniyle değişken olduğu bildirilmiştir (113).

Motor Gelişim Dağı Metaforu: Clark tarafından 1994 yılında ortaya atılan ve 2002 yılında revize edilen yaşam süresince motor gelişimin altı döneminin karakterizasyonu ile ilgili dağa tırmanmayı öğrenme metaforu Şekil 2.3.'te şematize edilmiştir (109, 127). Dinamik sistemler teorisiyle de uyumlu olduğu düşünülen, motor gelişim dağına tırmanma metaforu öğrenmenin yıllar alması, doğası gereği sıralı ve kümülatif bir süreci somutlaştırması ve bireysel beceri ve yeteneklerin yanı sıra bağlam ve uygulamadaki bireysel farklılıklardan etkilendiğini savunan bir metafor olarak literatürde geçmektedir (109). Aynı zamanda motor gelişimin (dağın zirvesi) nihai başarısını, beceri gerektiren motor hareketlerin elde edilmesi temsil etmektedir (109).



Şekil 2.3. Motor gelişimin bir gösterimi (109).

2.2.3. Motor Gelişim Basamakları

Bir bebeğin hareketlerinin yaşamın ilk 3 ayında reflekslerle yakından ilişkili olduğu bilinmektedir (128). Tipik olarak gelişen bir bebek refleks motor davranışları ile sınırlı olmasa da, refleksler duyuşal ve motor hareketleri eşleştirmede rol oynamaktadır (128). Refleksler duyuşal uyarılara stereotipik yanıtlar olarak tanımlanmaktadır. Refleksler gelişim döneminin başlarında, bazıları gebelik sırasında veya doğumdan kısa bir süre sonra ortaya çıkar ve daha sonra bastırılmaları normal motor fonksiyonun gelişimi ile ilişkili gibi görünmektedir (Tablo 2.3.) (128-130).

Primitif refleksler, yaşamın ilk yılında önemli evrim geçiren beyin sapı aracılığı ile oluşan, karmaşık ve otomatik hareket paternleri olarak tanımlanmaktadır (130). Refleksler belirli bir yaştaki motor repertuarın parçası olarak kabul edilmektedir (131). Primitif refleksler prenatal kökenli iken ve sonrasında kaybolurken, postüral reaksiyonlar doğum sonrası gelişmektedir (132).

Tablo 2.3. Primitif refleksler.

Refleksler	Başlangıç Yaşı	Kaybolma Yaşı
Fleksör Çekme	Gestasyonel 28. hafta	1-2 ay
Çapraz Ekstansiyon	Gestasyonel 28. hafta	1-2 ay
Emme-Yutma	Gestasyonel 28. hafta	2-5 ay
Arama	Gestasyonel 28. hafta	3 ay
Moro	Gestasyonel 28. hafta	4-6 ay
Plantar Kavrama	Gestasyonel 28. hafta	9 ay
Pozitif Destek	Gestasyonel 35. hafta	1-2 ay
Asimetrik Tonik Boyun	Doğum	4-6 ay
Palmar Kavrama	Doğum	9 ay
Simetrik Tonik Boyun	4-6 ay	8-12 ay

Yapılan çalışmalarda, postüral mekanizmaların gerçek refleksler olmadığını, aksine genellikle bir bütün olarak hareket eden multipl input modalitelerine dayandığını öne sürmüşlerdir; ayrıca postüral mekanizmaların kortikal bütünlük gerektirdiğini ve bu nedenle yenidoğanda bulunmadığını, bunun yerine postnatal olarak geliştiğini ve normal motor davranış için bir temel olarak devam eden matür

postural yanıtlar olarak kabul edildiğini ileri sürmüşlerdir (132, 133). Fonksiyonel olarak, postüral mekanizmalar tanımlayıcı alt grupları tarafından belirtilen düzeltme, koruma ve denge gibi amaçlara hizmet eder. Böylece, normal motor beceri gelişiminin temelini oluşturmaktadırlar (134). Bu hareketler primitif reflekslerden çok daha az stereotiptir ve birçok duyusal girdinin (proprioseptif, görsel, vestibüler) serebral ve serebellar kortikal ayarlamalarının karmaşık bir etkileşimini gerektirmektedir (132).

Kaba motor gelişimin nihai hedefi bağımsız ve istemli hareketler elde etmektir (135). Primitif reflekslerin kaybolması ile birlikte bebeklerin amaçlı hareketler yapmaya başladığı görülmüştür (135). Örneğin; moro refleksi, baş kontrolü ve oturma dengesini engellemektedir. Moro refleksi 6 aya kadar azaldıkça ve kaybolduğundan, bebek oturma pozisyonunda progresif stabilite kazanmaktadır (135). Primitif reflekslerin yanı sıra postüral reaksiyonlarda motor gelişimin bir parçası kabul edilmekte ve bu reaksiyonlar uzayda normal baş ve vücut ilişkisinin kurulmasını sağlamaktadırlar (135). Örneğin: koruyucu ekstansiyon 6 ila 9 ay arasında gelişmekteyken, aynı zamanda bebekler oturma pozisyonunda hareket etmeyi ve sonra da elleri ile dizleri üstüne geçmeyi öğrenirler (135). Kısa süre sonra, daha yüksek kortikal merkezler denge cevaplarının gelişimine aracılık etmekte ve bebeğin 9 aylıkken ayağa kalkmasına, 12 aylıkken yürümeye başlamasına izin vermektedirler (135).

İnce motor beceriler, çevreyi kavramak ve manipüle etmek için üst ekstremitelerin kullanımı ile ilgili olarak tanımlanmaktadır (135). Bebekler sırtüstü pozisyondayken bile keşfetmek için ellerini kullanmaya başlarlar (135). Kaba motor beceriler, bebeğin dik pozisyonlarda daha stabil olacağı ve kolayca hareket edebileceği şekilde geliştiğinde, eller daha amaçlı keşif için kullanılmaktadır (135). Üst ekstremiteler ilk başta denge ve hareketlilikte de önemli bir rol oynarken sonrasında; ellerin önce yüzüstü pozisyonunda ve daha sonra oturma pozisyonunda destek için kullanıldığı görülmüştür (135). Kollar yuvarlanmaya, daha sonra sürünmeye, daha sonra ayakta durmaya yardımcı olur (135). Tüm bunlarla birlikte diğer tüm gelişimsel alanlar gibi ince motor kilometre taşları tek başına ilerlemez; kaba motor, bilişsel ve görsel algısal beceriler de dahil olmak üzere diğer gelişim alanlarına bağlı olduğu belirtilmiştir (135).

2.2.4. Tipik Duyu Gelişimi

Duyusal sistemlerin her biri, her sistemin temel nöral mimarisinin oluşturulmasında kritik olan kendi olay dizisine ve zamanlamasına sahip olduğu gösterilmiştir (136). Duyusal sistemlerin bu sıra halinde gelişmesinde bir değişiklik meydana gelirse gelişimsel değişiklik ve engelleme ile sonuçlanmaktadır (136). Beynin özelliklerinden birinin adaptasyon veya nöroplastisite olduğu bilinmektedir. Genellikle genlerin nöral gelişim dizisini programladığı kabul edilir, ancak 1992 yılında Edelman, dinamik bir dizi olay sonucunda bağlantıların kayması ve yeniden birleştirilmesini savunmuştur (137). Bu nedenle, gelişimin kalitesinin çevresel faktörlerle de şekillendirildiği kabul edilmiştir. Çocuğun duyu sistemleri yoluyla çevreden erken dönemde aldığı bilgilerin, beynin son bağlantılarına önemli bir katkıda bulunduğu bildirilmiştir (136).

Duyusal stimülasyonun birçok yönden optimum fonksiyonu için koordinasyon veya entegrasyon gerektirdiği için duyu sistemleri birbiriyle yakın ilişki içinde gelişmektedir (136). Duyusal girdinin entegrasyonunun, normal motor gelişimi için gerekli olduğu görülmüştür (138). Duyusal motor öğrenme doğuştan gelen biyolojik faktörlerle birleştiğinde, normal olarak gelişen çocuğun antigravite mobilitesi ve vücut şeması, formu ve uzaydaki durumunun ilk kavramları konusunda beceri kazanmasına yardımcı olmaktadır (138).

Anne karnındaki bebeğin uterusunda ve doğumdan sonra farklı aşamalarda gelişen farklı duyu sistemleri bulunmaktadır (136). Bu sistemler çevre ile etkileşime girmekte ve yanıtları işleyen beynin yüksek merkezlerine mesajları taşımaktadırlar.

a. Somatosensöriyel sistem

Somatosensöriyel algılama, insan gelişiminin ilk aşamalarında merkezi bir rol oynamaktadır (139). Somatosensöriyel sistemin mekanoreseptörler, termoreseptörler ve nosiseptörler olmak üzere 3 ana reseptör içerdiği tanımlanmıştır (140).

Somatosensöriyel sistem, merkezi sinir sisteminin taktil duyu sistemlerinden sorumlu parçası olup, tüm duyu sistemleri arasında taktil duyu en erken gelişmektedir (141). Somatosensöriyel cevaplar uterusda 8 haftalık gestasyonel yaş kadar erken dönemde tespit edilmiştir (141). Yapılan çalışmalarda dokunma duyarlılığının dudak ve burundan gelişmeye başladığı bulunmuştur (142, 143). On ikinci haftadan itibaren tüm

vücut yüzeyi dokunmaya yanıt vermektedir (144). Üçüncü trimester itibariyle duyuusal lifler, taktil bilginin arama refleksi gibi daha karmaşık reflekslerin ortaya çıkmasına izin veren diğer duyuularla entegre edildiği beyin sapına ulaşmaktadır (144).

Yaklaşık 20 haftalık gelişimde, talamik aksonlar kortekste sinaplar oluşturmaya başlamaktadır (144). Gebeliğin son yarısında ise, fetus aktif hale gelmekte ve uterusun duvarlarına tekme, dönüş ve çarpmalar yaparak, büyük miktarda somatosensör girdi sağlamaktadır (144). Bebeklik ve erken çocukluk döneminde dokunma duygusu, çocuk ve dünyası hakkında motor, sosyal ve iletişim becerilerinin gelişimini etkileyen önemli bilgiler ve geri bildirimler sağlamaktadır (139).

b. Vestibüler Sistem

Vestibüler sistem, vücudumuzun hareketini ve denge derecesini deneyimlememizi sağlayan duyu olarak tanımlanmıştır (145). Bu sistem bize hareket edip etmediğimizi, hangi yönde hareket ettiğimizi ve dik olup olmadığımızı söylemektedir (145).

İnsanlarda vestibüler sistem gelişen ilk duyu sistemi olarak bilinmektedir (146). Vestibüler apparatus morfogenezi 49. güne kadar uterusda tamamlanmakta ve beyin sapındaki labirentler ve okülomotor çekirdekler arasındaki nöral bağlantılar, 12-24. gestasyonel haftaları arasında gerçekleşmektedir (146). Bununla birlikte vestibüler sinir miyelinasyonu tamamlayan ilk kraniyal sinirdir ve sistemin kendisi intrauterin yaşamın 8. ila 9. ayında fonksiyonel hale gelmektedir (146). Doğumda sistem morfolojik olarak eksiksizdir, ancak gelişimsel maturasyon devam eder ve okul öncesi yıllarda en baskın olduğu bildirilmiştir (147). Çocuğun dengeyi, kontrolü ve hareketi geliştirmesine yardımcı olmaktadır (147).

Vestibüler ve işitsel sistemler, konsepsiyondan beş hafta sonra eşzamanlı gelişimlerine başlarlar, ancak vestibüler sistem işitsel sistemden çok daha hızlı gelişmektedir (148). Konsepsiyondan on hafta sonra, fetus Moro refleksi şeklinde hareket stimülasyonuna yanıt vermektedir (148). Gestasyonel 20. hafta itibariyle, vestibüler apparatus tam boyutuna ve şekline ulaşmaktadır (144). Gözlere ve omuriliğe giden yolların miyelinasyonu başlar ve tüm sistem çok yüksek bir seviyede fonksiyoneldir (144).

Vestibüler duyu, maturasyon ve duyuşal girdiyi deneyimlemek için en erken olanlardan biridir. Bu nedenle, daha yüksek duyuşal ve kognitif yeteneklerin gelişimini etkileyen diğer duyuşal ve motor yeteneklerin organizasyonunda da önemli rol oynamaktadır (144, 149).

c. Görsel Sistem

Görsel sistem fonksiyonel olarak gelişen son sistem olarak bilinmektedir (150). Kornea, iris, lens ve göz kapaklarının hepsi optik fonksiyonun parçaları olarak sıralanmaktadır. Gestasyonel 32. hafta veya öncesinde bebeklerin göz kapakları incedir, pupiller daralması azdır veya hiç yoktur (151). Gestasyonel 34 ila 36 hafta ile beraber, pupiller daralması daha tutarlıdır ve göz kapakları daha kalındır, bu da retinanın ışığa maruziyetini sınırlama yeteneğine izin vermektedir (150).

Anne karnında, bir görüntünün görsel kortekse ulaşması için gelişmiş bir yol ve uterusdaki fetüsün ışığa veya görsel görüntüye maruz kalma durumu da yoktur (150). Görsel görüntüleri retinadan görsel kortekse ileten yollar gestasyonel 39 ile 40. haftalarda fonksiyonel hale gelmektedir (150). Görsel algıya dahil olan sinapslar doğumdan 4 ay sonrasında itibaren maksimum sinaptik yoğunluğuna ulaşırken, sonrasında devam ederek doğumdan sekiz ay sonra ise zirveye ulaşmaktadırlar (152). Bununla birlikte optik sinir gestasyonel 32. haftada miyelinizasyona başlar ve doğumdan yedi ay sonrasında kadar devam ettiği bildirilmiştir (153).

d. İşitsel Sistem

Gelişen iç kulağın ilk işaretinin, gestasyonel ilk 13 haftada başın kenarındaki epidermin kalınlaşması olan *otik placode* olduğu gösterilmiştir (154). Bu erken haftalarda ayrıca iç kulağın gelişimiyle, koklear aktiviteyi merkezi işitsel sisteme iletecek olan koklear sinirin gelişiminin de paralel olduğu bildirilmiştir (154). İlk trimesterde atılan temeller sonrasında ikinci trimesterde hızlı olgunlaşma meydana gelmektedir (155, 156). Üçüncü trimesterin başında, 27. gestasyonel hafta civarında, trapezoid gövde, lateral lemniscus ve beyin sapı komissürleri dahil olmak üzere koklea ile beyin sapı ve beyin sapı yolunda ilk soluk miyelin lekelenmesi görülmektedir (156). Perinatal dönemin sonunda, beyin sapı işitme yapıları çok matür bir görünüm kazanır,

ancak işitme korteksi hala bir yetişkinden oldukça farklıdır (154). Kortikal nöronların dendritik bağları erken çocukluk yıllarında genişlemekte ve büyümektedir (157).

Anne karnında yapılan çalışmalar düşük frekanslı seslerin, erkek seslerinin ve en önemlisi, annenin sesi ile annenin kalp atışı, kan akışı, nefes alma ve mide sesleri gibi diğer vücut seslerinin en iyi şekilde iletildiğini ve fetus tarafından tolere edildiğini göstermiştir (158). Sesler ile erken dönemde olan deneyimin gelişen beyin üzerinde hem akut hem de kalıcı etkileri bulunmuştur (159).

e. Olfaktör Sistem

Koku duyusu hayatımızda güçlü bir rol oynamakta ve bununla birlikte sosyal etkileşim ile ebeveyn-bebek bağında da önemli bir yeri bulunmaktadır (144, 160). Olfaktör sistem konsepsiyondan 5 hafta sonra oluşmaya başladığı ve gestasyonel 28. haftadan sonra fetüsün koklamaya başladığı görülmüştür (160, 161). Prematüre bebekler üzerinde yapılan bir çalışmada, bebeklerin farklı kokulara ancak 28. gestasyonel haftadan sonra tepki göstermeye başladığı bulunmuştur (161).

Fetüslerin koku alma yetenekleri, gebeliğin üçüncü trimesterinde hızla gelişmekte ve bu süreçte fetüsler anneleri tarafından tüketilen belirli yiyeceklerin güçlü kokularını amniyotik sıvıda bulunan kokulu moleküller aracılığıyla ayırt edebilmektedirler (162). Doğumdan sonra, yenidoğanlar annelerinin ve sütün kokusuna yönelmektedirler (160).

f. Tat Alma Sistemi

Tat hücrelerinin hem morfolojik hem de fonksiyonel gelişimi ilk trimesterde başlamaktadır (163). *Fungiform*, *foliate* ve *circumvallate* papillalar gestasyonun 10. haftasında ortaya çıktığı ve tat hücresi sinaptogenezi 8-13. haftalarda giderek daha belirgin hale geldiği bilinmektedir (164-166). Bu dönem fetüsün emme ve yutmaya başladığı döneme denk gelmektedir (167). Tat papillaları, ikinci trimesterin başında fonksiyonel olarak olgunlaşır ve gebeliğin sonlarında mevcut olan papillaların sayısı ve dağılımı, çocukluk ve yetişkinlikte görülenlere çarpıcı bir şekilde benzediği gösterilmiştir (166, 168). Doğum sonrası değişiklikler, duyuşal algının altında yatan sinir sistemlerinin olgunluğuna odaklandığı belirtilmiştir (169).

2.3. Prematüre Bebeklerde Motor ve Duyu Gelişimi

Prematüre bebeklerin hayatta kalma oranlarının son yıllarda arttığı ve bu eğilimin devam etmekte olduğu bildirilmiştir (170). Bununla birlikte majör bozuklukların prevalansının sabitken hatta azalırken, daha hafif disfonksiyonların prevalansı yüksektir ve artış eğilimi olduğu belirlenmiştir (25, 171-174). Neonatal yoğun bakımındaki gelişmelerin prematüre bebeklerin sağ kalım oranlarında artışa ve neonatal morbidite ve nörogelişimsel bozukluk oranlarındaki değişikliklere neden olduğu bulunmuştur (61, 65, 175, 176).

Motor bozuklukların prematüre doğumun yaygın bir olumsuz sonucu olarak ortaya çıktığı ve en şiddetli formunun SP olduğu belirtilmiştir (177). Bunun yanında SP geliştirmeyen pek çok prematüre çocuk, gelişimsel koordinasyon bozukluğu (GKB) gibi bozuk motor beceriler ile başvurduğu görülmüştür (25). Bu tür bir bozukluğun, eğitimsel, davranışsal ve sosyal alanlarda yaygın olarak gözlenen eksikliklerle, motor alanın ötesine ulaşan önemli bir olumsuz etkiye sahip olduğu da yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (96, 178). Aylward tarafından yapılan derleme çalışmasında majör motor bozukluklar olmadan kognitif, davranışsal ve hafif şiddette motor problemler preterm doğan çocuklarda en baskın nörogelişimsel bozukluk olarak bulunmuş ve prevalanslarının %50 - %70'e kadar olduğu bildirilmiştir (28). Yüksek prevalans ve düşük şiddetteki bozukluklar genellikle tek başına ortaya çıkmadığı ve çocukların günlük yaşamdaki fonksiyonel yeteneklerini önemli ölçüde engelleyebileceği de belirtilmiştir (179, 180).

Prematüre bebekler duyuusal bozukluk açısından da riskli kabul edilmektedir (181). Bu riskin sebepleri olarak da duyu sistemlerinin gelişimini ve fonksiyonunu değiştirebilecek olan hem nörobiyolojik intrauterin gelişimin kesintiye uğraması hem de YYBÜ'si ortamından kaynaklanan duyuusal deneyimlerinin olduğu belirtilmiştir (182). YYBÜ'si prematüre bebeğin hızla gelişen ancak olgunlaşmamış beyninin özellikle savunmasız olduğu stresli bir ortam olarak görülmektedir (183). Prematüre bebeğin keskin ve yüksek frekanslı sesler, parlak aydınlatma, beklenmeyen ve ağırlı dokunma, emme fırsatında eksiklik, bakım veren ile yetersiz etkileşim gibi duyuusal deneyimler bebeklerde stresi artırır ve bu deneyimler beyin yapısı ve fonksiyonundaki bölgesel değişiklikler ile ilişkilendirilmektedir (30, 184, 185).

2.3.1. Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi ve Prematüre Bebek

Anne karnındaki fetüsün duyu sistemlerinin gelişimi belirli bir sırayla gerçekleşmektedir (Şekil 2.7.) (30, 186). Taktil duyu, gelişen ilk sistem iken, görme gelişen son sistem olarak bulunmuştur (186). Konsepsiyondan sonra, fetüs rahimde sürekli vestibüler, taktil, propriyoseptif, koku alma ve tat alma uyarılarına maruz kalmaktayken, görsel ve işitsel uyarıların ise minimum olduğu bildirilmiştir (30). Uterustaki stimülasyonlar, uterus duvarları ve fetusun kendi vücudu tarafından ortaya çıkan sürekli propriyoseptif girdiyi içeren pürüzsüz ve ıslak bir ortamdan (amniyotik sıvı) oluşmaktadır (187). Doğum öncesinde fetüs uterusda karanlık, rahat, sıcak ortamında korunur ve aynı zamanda fetüs bu ortamda hareket ederken taktil ve propriyoseptif sistemleri uyarmaktadır (187). Bununla birlikte uterusda, maternal hareketler, günlük döngüler ve amniyotik sıvı, fetüse vestibüler stimülasyon sağlayan yumuşak salınımlı hareketler yaratmaktadır (187). Fetusun tat ve koku alma sistemleri ise, plasenta yoluyla kendisine ulaşan kokular ve tatlar tarafından sürekli olarak uyarılmaktadır (188, 189).

YYBÜ’deki tüm uyarıların türü, yoğunlukları ve oranları prematüre bebeklerin optimal duyu gelişimi için uygun görünmediği belirtilmiştir (30). Bununla birlikte YYBÜ’si ortamı tıbbi prosedürler sırasında rahatsız edici ve ağrılı uyarılara da sebep olmaktadır (190). Bu prosedürler ve uyarılar bebekler için uzun süreli ve stresli olabilmekte ve kan basıncı değişiklikleri, serebral kan akışında değişiklik, hipoksi ve diğer stres davranışları gibi olumsuz fizyolojik cevapları açığa çıkarabileceği belirtilmiştir. (190-192). Daha sonraki süreçlerde bu bebekler, insan dokunmasıyla ilişkili bir dokunmadan kaçınma reaksiyonu geliştirebilmektedirler (191). Prematüre bebeklerin YYBÜ’sinde bazen üç ay hatta daha fazla zaman geçirebildiği ve bu sırada YYBÜ ortamının bilişsel, duygusal, fiziksel, nörolojik ve duyu gelişimde geriliklere katkıda bulunabileceği söylenmiştir (30).

Gelişimini en son tamamlayan ve fonksiyonel olan en son iki sistem olarak bilinen görsel ve işitsel sistem YYBÜ’sinde genellikle en çok ve rastgele uyarım almakta olduğu belirlenmiştir (193, 194). Buna karşın daha gelişmiş duyu yollar olan taktik, tat ve vestibüler sistemler daha az uyarım almaktadır (195). Anne karnında fetüsün hangi sırayla duyu uyarımları deneyimlemesi ile gelişim ve prematüre bebeğin YYBÜ’sinde maruz kaldığı duyu uyarımlar Tablo 2.4.’de şematize

edilmiştir (30). Tabloda da görüldüğü gibi prematüre bebekler duyuşal gelişimleriyle uyumlu olmayan ve fetal ortamdaki kaçınılmaz olarak farklı olan bir ortamda bu süreci geçirmektedirler (30). Bebeğin duyuşal fonksiyonel seviyesi ile YYBÜ’de sağlanan duyuşal deneyim arasındaki uyumsuzlukların YYBÜ popülasyonlarında sıklıkla gelişimsel gecikmelere ve bozukluklara katkıda bulunabileceği belirtilmiştir (98). Bebeklerde duyuşal uyarımlar ile ilgili yapılan bir çalışmada klinisyenlerin ve profesyonellerin her bebeğin ihtiyacını karşılamak için müdahaleler sağlanmasını tavsiye edilmiştir (196).

Duyuşal Yolların Gebelik Sırasında Gelişimi		YYBÜ’si Ortamında Duyuşal Yolların Maruziyeti		
Konsepsiyon	Doğum	Sürekli	Orta	Minimal
→		←		
Taktil			Taktil	
Vestibüler			Vestibüler	
Koku			Koku	
Tat			Tat	
İşitsel			İşitsel	
Görsel			Görsel	

Şekil 2.4. YYBÜ’de duyuşal yolların gelişiminin duyuşal maruziyet ile hipotetik olarak karşılaştırılması (30).

YYBÜ’sine giren gestasyonel haftası 30 haftadan küçük olan preterm bebeklerde kas dokusu, ekstremitte fleksör tonusu, eklem yapıları, kafatasları ve omurga eğriliklerinin gelişimleri tamamlanmamıştır (197). Bu olgunlaşmamış yapılar postüral ve iskelet *malalignment*’ına karşı hassastır ve bu dönemde düzgün pozisyonlamalar yapıcı bir şekilde kullanılmazsa, asimetri ve deformite hızla ortaya çıkabilmektedir (197).

Anne karnındaki sınırlı alan, normal kas tonusu ve nöromotor fonksiyonun gelişimi için gerekli olan fizyolojik fleksiyonun gelişimini desteklemektedir (198). Uterus dışındaki ortam fizyolojik fleksiyonu geliştirmek için destekleyici değildir, hatta bu süreçte ekstansör kaslar, fleksör kaslardan daha fazla tercih edilerek kas dengesizliğine neden olabilmektedir (198). Bu, kas tonusunun normal *sefalokaudal* yön yerine *kaudosephalik* yönde geliştiği anlamına gelmektedir (198).

2.4. Duyu Bütünleme

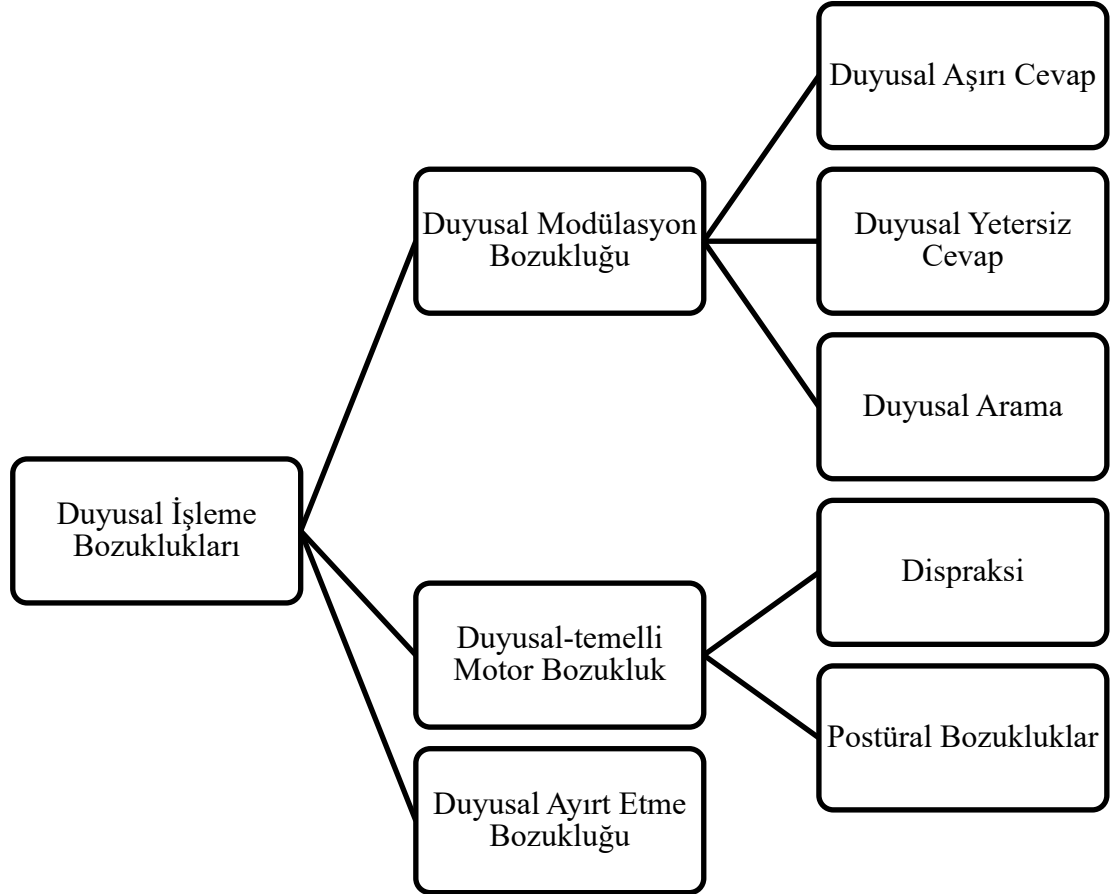
Duyu bütünleme, Dr. A. Jean Ayres, tarafından kavramsallaştırılan bir çerçevedir ve dolayısıyla şu anda Ayres Duyu Bütünleme olarak da bilinmektedir (199). Ayres 1972 yılında duyu bütünlemeyi “kendi vücudumuzdan ve çevreden gelen duyuları organize eden ve çevrede vücudun etkili bir şekilde kullanılmasını mümkün kılan nörolojik süreç” olarak tanımlamıştır (200). Duyusal sistemlerin birbirinden bağımsız olarak gelişmediğini öne sürmüştür (200). Bununla birlikte Ayres’e göre görme süreci öğrenmenin merkeziydi, ancak son yıllarda duyu bütünleme teorisinde görmenin rolü biçim ve alan algısı, yapı ve görme-motor koordinasyona indirgenmiştir (201).

Ayres'e göre, duyu bilgisi tek başına işlenmez ve merkezi sinir sisteminin bu temel özelliği göz önüne alındığında, multi-duyu algıyı etkilemek için algılamayı içeren terapötik müdahale, öğrenme ve davranışı etkileyecektir (202). Bununla birlikte bu duyu-motor fonksiyonların geliştirilmesi yoluyla ve özellikle adaptif somatomotor cevapların fasilasyonu, kişinin gelişmiş öğrenme, okuma, matematik, görsel ve işitsel algı ve beceri gerektiren motor görevleri geliştirebileceğini öne sürmüştür (202). Zamanla geçtikçe duyu bütünleme teorisi ve onun değerlendirme ile müdahale teknolojilerinin çok sayıda revizyon geçirdiği belirtilmiştir (201).

2.5. Duyusal İşleme Bozuklukları

Duyu bütünleme disfonksiyonları içindeki alt gruplar, duyu girişi algılama, düzenleme, yorumlama ve bunlara yanıt vermede büyük bireysel farklılıkları kapsamaktadır (203). Duyusal işleme sürecinin bozuklukları ile ilgili üç alt grup tanımlanmıştır. Bunlar; (i) duyu modülasyon bozukluğu, (ii) duyu-temelli motor

bozukluk ve (iii) duyuşal ayırt etme bozukluğu olarak sıralanmaktadır (Şekil 2.5.) (203).



Şekil 2.5. Duyusal işleme bozukluklarının alt sınıflandırması (203).

2.5.1. Duyusal Modülasyon Bozukluğu

Duyusal modülasyon, merkezi sinir sistemi duyuşal uyarımlarla ilgili sinirsel mesajları düzenlerken meydana gelmektedir (203). Modülasyon bozuklukları, kişi duyuşal bilginin derecesine, doğasına ve yoğunluğuna göre derecelendirilen cevapla duyuşal girdiye yanıt vermekte zorlandığında ortaya çıkmaktadır (203). Kişinin verdiği cevapların girdi ile uyumsuz olduğu görülmektedir (203). Gelişimsel bakımdan uygun aralıkta duyuşal ve dikkatli cevaplara ulaşma ve cevapları sürdürme güçlüğü sıklıkla ortaya çıkmaktadır (203). Duyusal modülasyon bozukluğunun da üç alt tipi mevcuttur (203).

Duyusal Aşırı Cevap: Duyusal aşırı cevap modülasyon bozukluğu olan kişilerin cevapları daha hızlı, daha yoğun veya daha uzun durasyona sahip olarak tanımlanmaktadır (203). Aşırı cevap verme, yalnızca bir duyuusal sistemde ya da multipl duyuusal sistemlerde ortaya çıkabilmekte olduğu da bildirilmiştir (203). Bu cevaplar bireylerin etkili fonksiyonel yanıtlar vermesini engellemektedir (203).

Duyusal Yetersiz Cevap: Duyusal yetersiz cevap bozukluğu olan kişiler çevrelerindeki duyuusal uyarınları görmezden gelmekte veya bunlara yanıt vermemektedirler (203). Bu ilk farkındalık eksikliği ilgisizliğe, uyuşukluğa, sosyalleşmeyi ve keşfetmeyi başlatmak için içsel bir dürtü eksikliğine yol açabilmektedir (203).

Duyusal Arama: Bu kişiler alışılmadık miktarda veya türde duyuusal girdiyi arzular ve doyumsuz bir duyu girdisi arzusuna sahip gibi görünmektedirler (203). Vücutlarına daha yoğun duyuusal girdi sağlayan eylemleri (örneğin; baharatlı yiyecekler, yüksek sesler, sürekli görmek gibi) çaba sarfederek gerçekleştirmektedirler (203). Genellikle sürekli hareket etme, düşünmeden hareket etme, dikkatsizlik, huzursuzluk dahil olmak üzere sosyal açıdan kabul edilemez veya güvenli olmayan davranışlar ortaya çıkmaktadır (203).

2.5.2. Duyusal-Temelli Motor Bozukluk

Bu kişiler duyuusal problemlerinin sonucu olarak zayıf postüral veya istemli hareketlere sahip oldukları ifade edilmektedir (203).

Dispraksi: Dispraksi, yeni eylemleri tasarlama, planlama, sıralama veya yürütme becerisinin bozulması olarak tanımlanmaktadır (203). Dispraksisi olan kişiler kaba motor, ince motor veya oral motor alanlarda beceriksiz ve yetersiz koordinasyona sahip olmaktadır (203). Bununla birlikte bu kişiler vücutlarının uzayda nerede olduğundan emin değil ve nesnelere, insanlara veya her ikisine de olan mesafelerini yargılamakta zorlanmaktadır (203). Zamanlama gerektiren eylem dizilerini tasarlamakta zorluk yaşamaktadırlar. Duyusal aşırı cevap veya duyuusal yetersiz cevap modülasyon bozukluklarının varlığında da meydana gelebilir, ancak en yaygın olarak taktil, propriyoseptif veya vestibüler alanlarda duyuusal yetersiz cevap modülasyon bozukluğu ve duyuusal ayırt etme bozukluğu varlığında ortaya çıkmaktadır (203). Bu bozuklukta görsel-motor bozuklukların da yaygın olduğu bildirilmiştir (203).

Postüral Bozukluklar: Postüral bozukluk, çevrenin veya belirli bir motor görevin taleplerini karşılamak için gerçekleştirilen hareket sırasında veya dinlenme sırasında vücudu stabilize etmekte güçlük olarak tanımlanmıştır (203). Bunun uygun olmayan kas gerginliği, hipotonik veya hipertonic kas tonusu, yetersiz hareket kontrolü veya dirence karşı hareket gerçekleştirmek için yetersiz kas kontraksiyonu ile karakterize olduğu belirtilmiştir (203). Postüral kontrol, vestibüler, propriyoseptif ve görsel bilgilerin entegrasyonu ile ortaya çıkan baş, gözler ve uzuvların rafine hareketi için stabil, ancak hareketli bir temel sağlamaktadır (203). Postüral kontrol zayıf olduğunda, insanlar genellikle ayakta veya oturma pozisyonunda kollabe olurlar ve anti-graviteye karşı pozisyonlarda vücutlarını ve ekstremitelerini kolayca hareket ettiremezler (203).

2.5.3. Duyusal Ayırt Etme Bozukluğu

Duyusal ayırt etme bozukluğu olan kişiler duyusal uyaranların niteliklerini yorumlamakta güçlük çekerler ve uyaranlar arasındaki benzerlikleri ile farklılıkları algılayamadıkları belirtilmiştir (203). Uyaranların mevcut olduğunu algılayabilir ve uyaranlara cevaplarını ayarlayabilirler, ancak uyaranın ne veya nerede olduğunu tam olarak söyleyemezler (203). Bu kişiler her duyusal alanda farklı kapasitelere sahip olabilmektedirler. Örneğin; görsel veya işitsel ayırt etme bozukluğu olan bir kişinin diğer duyusal sistemlerde bozukluğu olmayabilmektedir (203). Taktil, propriyoseptif ve vestibüler sistemlerde ayırt etme, düzgün, kademeli, koordineli harekete yol açmaktadır (203). sıklıkla duyusal yetersiz cevap ile birlikte ortaya çıkar ve zayıf vücut düzeni ile dispraksiye sonuçlanmakta olduğu belirtilmiştir (203). Duyusal ayırt etme, duyusal aşırı cevaplama ile olursa aşırı tepkiselliğin bedendeki ayırt edici algılamaları geçersiz kıldığı görülmüştür (203).

2.6. Gelişimsel Tarama ve Test Yöntemleri

Gelişimsel tarama testleri, daha ayrıntılı teşhis veya değerlendirmeye ihtiyaç duyan çocukları belirlemek için uzun yıllardır kullanılmaktadır (204). Son yıllarda da, çocuklarda erken teşhis ve tedavi ile kronik bozukluk ve engelliliği önlemenin bir yolu olarak gelişimsel tarama testlerinin yeri giderek daha fazla vurgulanmaktadır.

2.6.1. Nöromotor Testler

Nöromotor testler erken bebeklik döneminden itibaren uygulanabilmekte ve motor disfonksiyonu olan bebeklerle tipik gelişen bebekleri ayırt etmek (ayırt edici araç), mevcut performanslarından hangi bebeklerin ilerleyen dönemlerde motor problemler yaşayacağını tahmin etmek (prediktif araç) ve zamanla gerçekleşen değişikliklerin değerlendirilmesi (değerlendirme aracı) dahil olmak üzere çeşitli amaçlar için kullanılmaktadırlar (205). Erken dönemden itibaren sıklıkla kullanılan testler aşağıda açıklanmıştır.

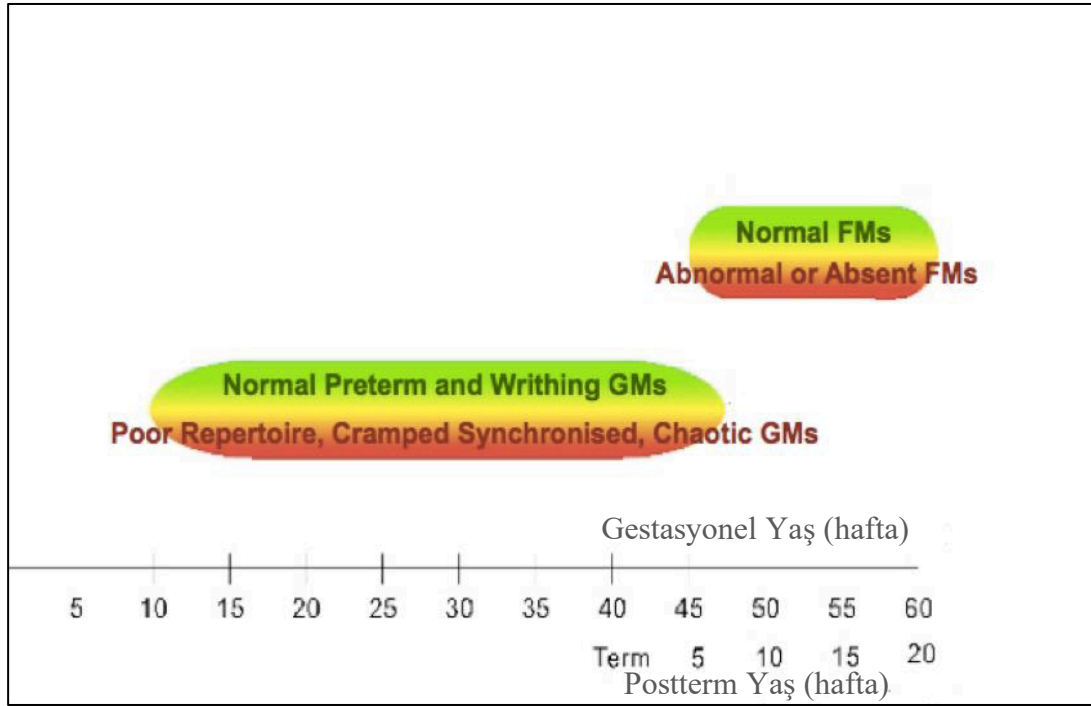
***Prechtl General Movements* Değerlendirmesi**

Prechtl General Movements (GMs) değerlendirme yöntemi, videolu yaşa spesifik normal veya anormal spontan genel hareketlerin görsel Gestalt algısına dayalı bir prediktif değerlendirme aracı olarak bilinmektedir (206). Bu değerlendirme yöntemi genç sinir sistemini değerlendirmek için oldukça hassas ve güvenilir bir yöntem olarak kabul edilmiştir (13). Beş aydan küçük bebeklerde SP'yi tahmin etmek için en iyi klinik araç olarak uluslararası olarak önerilmektedir (13).

Preterm ve term döneminde GMs, kol, bacak, boyun ve gövde hareketlerinin dalgalı sekansı ile tüm vücudu içeren değişken hareketler olarak tanımlanmaktadır (206). GMs bu dönemde değişen intensite, hız ve hareket açıklığıyla ortaya çıkmakta ve kaybolmaktadır. Bununla birlikte kademeli bir başlangıç ve bitişe sahip oldukları da raporlanmıştır (206). Ekstremitte eksenleri etrafındaki yön değişikliği ve rotasyonlar akıcı ve zarif bir kalite üretmektedir (206). Term dönemden önce GMs “preterm general movements” olarak adlandırılırken, term dönemden itibaren 9. haftaya kadar “writhing movements” olarak adlandırılmaktadır (206).

Yaşamın ikinci ayının sonunda, bebekte kas gücünün artması, sosyal gülümsemenin başlaması, emme paterninde değişiklik de dahil olmak üzere extra-uterin hayata adaptasyon sağlayan birçok davranış değişikliği meydana gelmektedir (207, 208). Bu dönemde “fidgety movements” olarak adlandırılan yeni GMs hareket paterni ortaya çıkmaktadır (206). *Fidgety* hareketler, her yönde ve değişken ivmeler ile meydana gelen boyun, gövde ve ekstremitelerin küçük hareketleri olarak tanımlanmaktadır (206). *Fidgety* hareketler postterm 3 ile 5 ay arasında

gözlemlenebilir ve optimum gözlemlenme zamanı postterm 12. haftadan itibaren 16. haftaya kadar olarak bildirilmiştir (Şekil 2.6.) (206).



Şekil 2.6. General Movements dönemleri (209)

Bayley Bebek ve Çocuk Gelişimi Değerlendirme Ölçeği-III (Bayley-III)

Bayley Bebek ve Çocuk Gelişimi Ölçeği-III (Bayley-III), 1 – 42 ay arasındaki bebek ve çocuklarda gelişimsel fonksiyonu değerlendirilmek için en yaygın kullanılan standart değerlendirme yöntemlerinden biri olarak kullanılmaktadır (210). Bayley-III beş alt bölümde standart bebek gelişim sonuçları sağlamaktadır. Bunlar; bilişsel, dil, motor beceriler, sosyal-duygusal ve adaptif davranışlar olarak sıralanabilir (210). Bayley-III normatif verileri 36 – 42 haftalık gebelik yaşına sahip 1700 Amerikalı bebek dahil edilerek ve bu bebekler yaş gruplarına ayrılarak yapılmıştır (210). Down sendromlu, SP'li, yaygın gelişimsel bozukluğu, prematüre, dil gelişimi bozukluğu veya gelişimsel gecikme riski olanlar gibi klinik popülasyon çocukları örneklemin %10'unu oluşturmuştur (210). Bayley-III tarama testi 2006 yılında yayınlanmasından bu yana, dünya çapında çeşitli pediatrik popülasyonların gelişimsel değerlendirmesi için giderek daha fazla kullanılmakta olduğu görülmektedir (211-213).

Alberta Infant Motor Scale (AIMS)

Alberta Infant Motor Scale (AIMS), yüzüstü, sırtüstü, oturma ve ayakta durma pozisyonlarında 18. aya kadar çocukların motor becerilerinin spontan repertuarı hakkında profesyonellere bilgi sağlamak için tasarlanmış, kaba motor gelişimi için ayırt edici bir test olarak tanımlanmaktadır (214). Motor davranışlardaki değişiklikleri izlemek ve atipik motor davranışları ayırt etmek için kullanılan değerlendirme araçları arasındaki AIMS, riskli bebekleri değerlendirmek için geçerli ve güvenilir bir araç olarak vurgulanır ve premetüre bebeklerin hareket kalitesine ilişkin benzersiz özellikleri erken dönemde göstermekte olduğu bildirilmiştir (215-217). AIMS'in kaba motor hareketlerde gelişim gerilikleri prevalansını ve klinimetrik özelliklerini hesaplamak için, 5. ve 10. persentiller gecikmiş kaba motor gelişim için kesme noktaları olarak kabul edilmektedir (218).

Test of Infant Motor Performance (TIMP)

Test of Infant Motor Performance (TIMP), yaşamın ilk dört aylık döneminde fonksiyonel performans için gerekli postüral ve selektif motor kontrolü değerlendirmektedir (219). Testin uygulanması 25-35 dakika sürmekte ve ilk bölümü 13 gözlemsel bebeğin spontan motor davranışları değerlendirmesiyle, ikinci bölüm ise bebeğin farklı uzaysal oryantasyonda pozisyonlamaya ve tutuşlara cevapları ile görsel ve işitsel girdilere tepkilerine göre puanlanmaktadır (219). TIMP testi yaygın olarak kullanılmakta ve yapılan bir çalışmada da erken dönemde uygulanan TIMP testinin 4-5 yaşındaki çocukların motor performansı için prediktifi olduğu belirtilmiştir (220). Bununla birlikte Down sendromu gibi genetik hastalığa sahip vakalarda da erken dönemde prediktif yönüyle kullanılabilirliği raporlanmıştır (221).

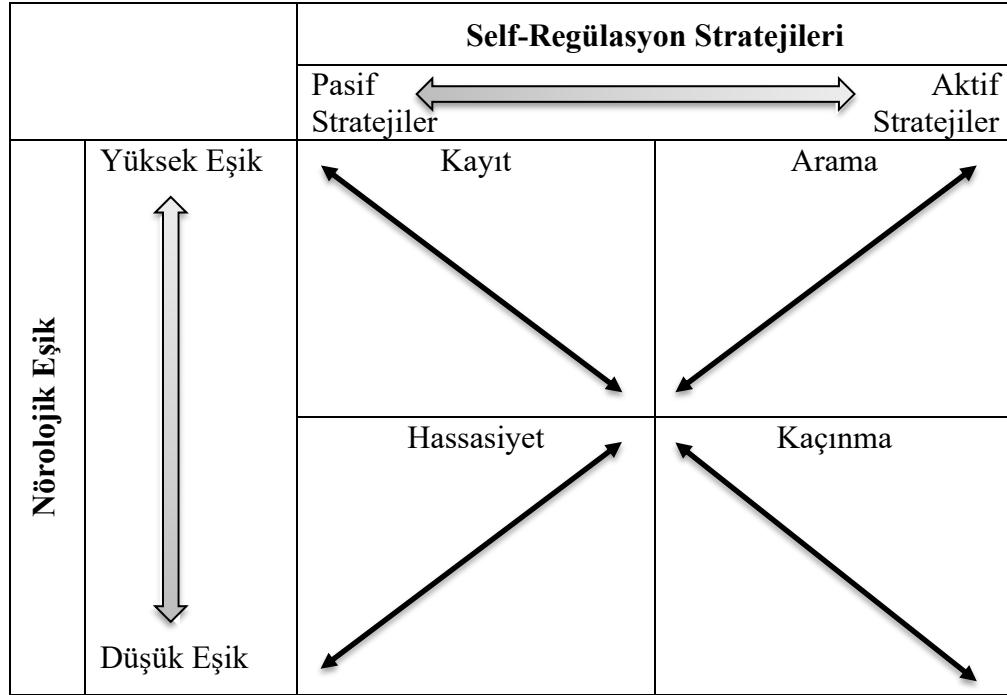
2.6.2. Duyusal Gelişimsel Testler

Yetersiz duyuşal sürece sahip küçük çocuklar da tipik olarak motor becerilerde gecikmeler, yetersiz denge ve koordinasyon bozukluğu görüldüğü belirtilmiştir (222). Duyusal disfonksiyonu olan bebekleri ve çocukları güvenilir ve yeterli bir şekilde en erken dönemden itibaren değerlendirmek, tespit etmek gelişimleri açısından önemlidir.

Sensory Profile-2 Caregiver Questionnaire

Sensory Profile-2, orijinal *Sensory Profile*'i oluşturan *Infant/Toddler Sensory Profile Questionnaire*, *Sensory Profile School Companion* ve *Sensory Profile Supplement* değerlendirme ailesinin revizyonunu temsil etmektedir (223). *Sensory Profile-2*, (i) *Infant Sensory Profile-2*, (ii) *Toddler Sensory Profile-2*, (iii) *Child Sensory Profile-2*, (iv) *Short Sensory Profile-2* ve (v) *School Companion Sensory Profile-2* olmak üzere beş ayrı formadan oluşmaktadır (223). *Sensory Profile-2* için kesme puanları her bir bölümün puanı için ortalama ve standart sapmalara dayanmaktadır (223). Bu puanlar çocuğun belirli davranışa eğilimini kategorize etmek için bir sınıflandırma sistemi sağlamaktadır (Şekil 2.10.) (223). Çan eğrisi dağılıma dayalı olarak, bu kategoriler her çeyrek için toplam ham puan (i) diğerlerinden çok daha az (%2'den düşük), (ii) diğerlerinden daha az (1 SD ile 2 SD arasında ortalamanın altında, normatif örneklemin %14'ü), (iii) tıpkı diğerlerinin çoğu gibi (± 1 SD, normatif örneklemin %68'i), (iv) diğerlerinden daha fazla (1 SD ile 2 SD arasında ortalamanın üzerinde) ve (v) diğerlerinden çok daha fazla (%2'den yüksek) olarak sınıflanmaktadır (223).

Sensory Profile-2, çocukların sergilediği davranışları duyuşal işleme paternleri olarak karakterize etmektedir (223). Bu yaklaşım Winnie Dunn tarafından tanımlanmış ve Dunn Duyuşal İşleme Modeli olarak adlandırılmaktadır (223). Bu model nörolojik eşik ve self-regülasyonun etkileşiminden ortaya çıkan dört temel duyuşal işleme modeli önermektedir (Şekil 2.7.) (223). Nörolojik eşik, günlük yaşamdaki farklı duyuşal olayları fark etmek ve bunlara cevap vermek için kişisel bir eşik aralığı olarak tanımlanmaktadır (223). Düşük duyuşal eşik olan insanlar, uyaranları daha sık fark eder ve bunlara yanıt verir çünkü nörolojik sistemleri duyuşal olaylara daha kolay ve daha çabuk şekilde aktive olmaktadır (223).



Şekil 2.7. Dunn duyuşal işleme modeli (223).

Aşağıda Dunn Duyusal İşleme Modeli'ne göre dört temel duyuşal işleme açıklanmıştır.

Kayıt: Pasif self-regülasyon ile yüksek nörolojik eşikleri temsil etmektedir (223). Bu sınıfa dahil çocuklar daha fazla uyarıyı özledikleri için, etraflarında olup bitenlerden rahatsız olma olasılıkları daha düşüktür (223).

Arama: Yüksek nörolojik eşikleri temsil etmenin yanında bu gruptaki çocuklar aktif self-regülasyon stratejisine sahiptirler ve yeni fikirler üretmektedirler (223).

Hassasiyet: Düşük nörolojik eşikleri ve pasif self-regülasyon stratejisini temsil etmektedirler (223).

Kaçınma: Düşük nörolojik eşikler ile birlikte aktif self-regülasyon stratejisini temsil etmektedirler (223). Bu çocuklar beklenmedik duyuşal girdiyi azaltmak için her şeyin aynı olmasına ihtiyaç duyarlar, bu nedenle rutin ve düzen yaratmakta harikadırlar (223).

Sensory Profile-2 değerlendirmesi (sadece *Infant Sensory Profile-2* hariç) duyuşal sistem puanları (Genel, İşitsel, Görsel, Dokunma, Hareket, Oral Bölümleri) yanı sıra Dunn Duyusal İşleme Modelini yansıtan kuadrantların puanlarını elde etmek için de maddeler içermektedir (223).

Test of Sensory Function in Infants (TSFI)

Test of Sensory Function in Infants (TSFI), 4 ay ile 18 ay arasındaki bebeklerde duyuşal savunma davranışlarını (örn; kaçınma davranışları ve uyaranlara duyarlılık) değerlendirmektedir (224). 24 maddeden oluşan bu değerlendirme yöntemi, bebekle etkileşim ve çeşitli malzemelerle stimülasyon gerektirmektedir (224). TSFI'nın en geçerli ve güvenilir sonuçlarının 7 ay ile 18 ay arasında olduğu belirtilmektedir (224).

The Sensory Rating Scale

Sensory Rating Scale, 0 – 3 yaş arası çocuklarda duyuşal cevapları tanımlamak ve ölçmek için kullanılan ebeveyne uygulanan bir değerlendirme yöntemi olarak literatürde tanımlanmıştır (225). Bu değerlendirme yöntemi, duyuşal sensitivite ile ilişkili davranışlar hakkındaki ilk literatür taramasının bulgularına dayanarak oluşturulmuştur. Değerlendirme formunda dokunma, hareket ve yerçekimi, işitme, görme, tat ve koku ile mizaç ve hassasiyet başlıkları altında bölümlere ayrılmıştır (225). Ayrıca *Sensory Rating Scale*'in son versiyonu duyuşal işlemeyi iki farklı yaş aralığında değerlendirmek için kullanılan iki versiyona sahiptir. Form A; 88 sorudan oluşur ve doğumdan - 8 aya kadar kullanılırken, Form B; 136 sorudan oluşur ve 9 aydan 3 yaşa kadar daha büyük bir yaş aralığını hedef almaktadır (225).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Bu çalışma, Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Gelişimsel ve Erken Fizyoterapi Ünitesine başvuran düzeltilmiş yaşı 9 – 20 haftalar arasındaki olan prematüre bebekler üzerinde yapıldı. Çalışma için $\alpha=0,05$ ve $\beta=0,20$ 'de (%80 güç için) power analizine göre birey sayısı 66 olarak belirlendi ve 66 bebek dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen bebekler gestasyonel haftalarına göre (i) 28 hafta ve altında gestasyonel haftası olanlar (aşırı prematüre), (ii) 29 – 32 hafta arasında gestasyonel haftası olanlar (erken prematüre) ve (iii) 33 hafta ve 36+6 gün gestasyonel haftası olanlar (orta-geç prematüre) olmak üzere üç gruba ayrıldı. Bebeklerin ailelerinden aydınlatılmış onam formu alındı.

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri:

- ◆ Düzeltilmiş yaşı post-term 9. – 20. hafta arasındaki prematüre bebekler
- ◆ Çalışmaya katılmayı kabul eden ailelerin bebekleri

Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri:

- ◆ 24 – 36 ayları arasında yapılan uzun dönem takip değerlendirmelerine katılmayan bebekler
- ◆ Ölümcül konjenital anomalisi olan bebekler
- ◆ Ailesi çalışmaya dahil olmak istemeyen bebekler

3.2. Yöntem

Bu çalışma, Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Gelişimsel ve Erken Fizyoterapi Ünitesi'nde oluşturulan protokol kapsamında yapılmıştır.

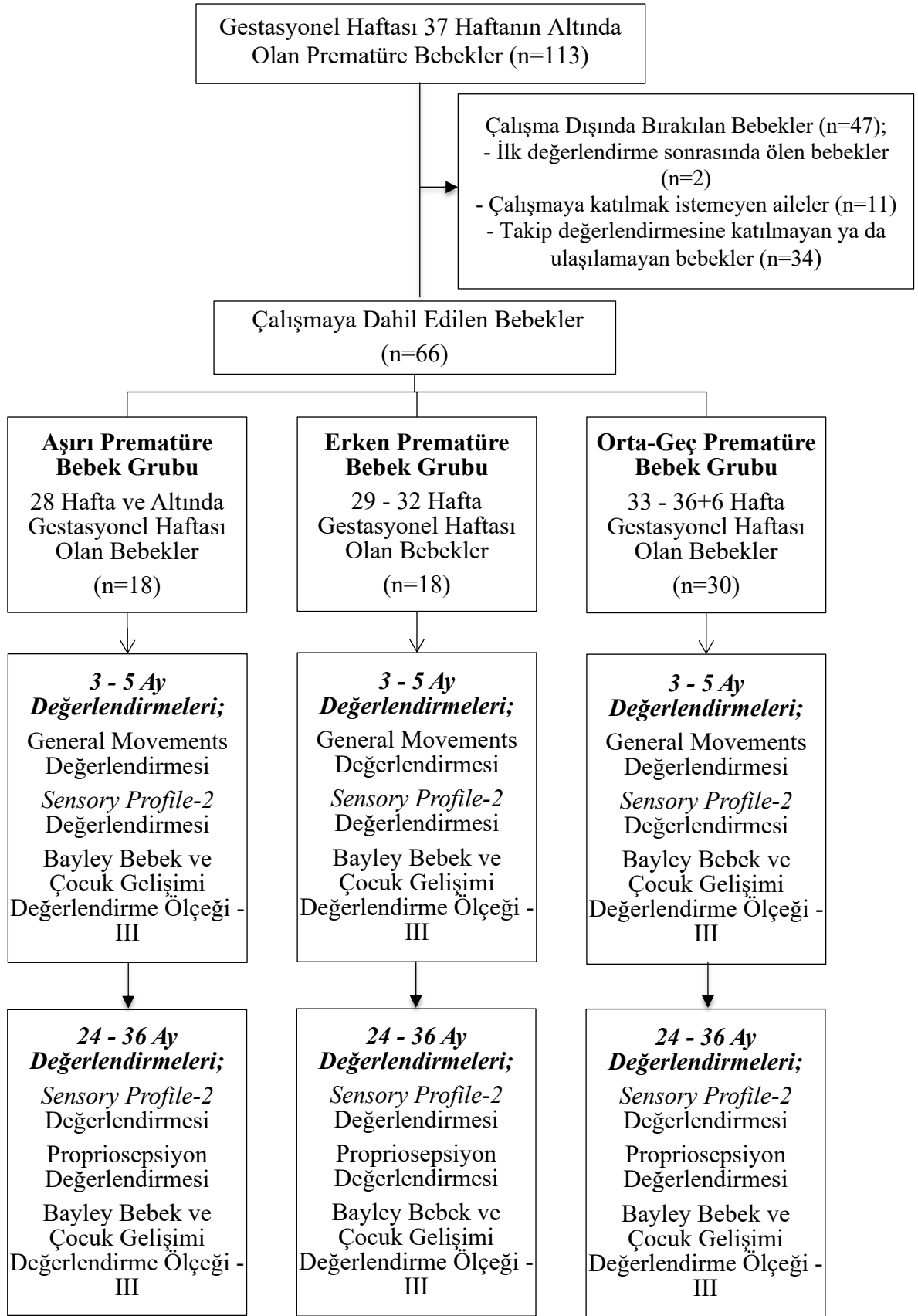
Çalışmamızın etik kurul onayı, Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 16.07.2019 tarihinde GO 19/791 proje numarası ve 2019/19-19 karar numarası ile onaylandı.

Çalışmaya dahil edilen prematüre bebekler gestasyonel haftalarına göre üç gruba ayrıldı. Her gruptaki bebekler bu çalışma kapsamında düzeltilmiş yaşları 3 – 5 ay arasındayken yani *fidgety* dönemde *General Movements* Değerlendirmesi, *Sensory Profile-2* Değerlendirmesi ve Bayley-III değerlendirme ile değerlendirildi. Bu dönemdeki GMs değerlendirme için bebeklerin 3 – 5 dakikalık videoları çekildi ve sonrasında video kayıtlar üzerinden ayrıntılı GMs değerlendirmesine göre skorlaması yapıldı. Bununla birlikte bebeğin ailesine duyuşal işleme değerlendirme için anket uygulaması ve bebeğe gelişimsel fonksiyonlarını değerlendirmek için Bayley-III testi yapıldı. Daha sonra bebeklerin uzun dönem takipleri yapılan 24 – 36 ay arasında gelişimsel fonksiyonları değerlendirmek üzere Bayley-III ve duyuşal işleme değerlendirme için *Toodler Sensory Profile-2* Değerlendirme anketi aileye ve bebeklere Propriosepsiyon Değerlendirmesi yapılmıştır. Çalışmanın akış şeması Şekil 3.1.'de gösterilmiştir.

GMs değerlendirme için video kayıtlar aşağıdaki parametreler gözönünde bulundurularak çekildi. Bu parametreler;

- Duvarları açık renk ve sessiz bir oda,
 - Bütün çekimlerde aynı oda ve aynı zemin kullanılması,
 - Bebeklerin sadece bezi olacak şekilde çıplak iken ya da üstlerinde sadece beyaz bir zıbınları varken kayıt alınması,
 - Uygun ışığın olması,
 - Bebekler ağlamıyorken, huzursuz ve aç değilken (beslenme saatinden 1 saat sonra) olması
 - Video kayıtlarının süresinin en az 3 – 5 dakika aralığında olması
- olarak belirlenmiştir.

Bu bebeklerin üçüncü ayında yapılan GMs değerlendirmeleri, gelişimsel parametreleri ve duyuşal işleme değerlendirmeleri arasındaki ilişki ve duyuşal işleme değerlendirmesinin prematüre bebeklerde haftalara göre karşılaştırılması araştırıldı. Bununla birlikte 2 yaşındaki nörogelişimsel test sonuçları ile duyuşal işleme değerlendirme arasındaki ilişki ve 3 – 5 ay arasında uygulanan değerlendirmeler ile 2 yaş değerlendirmeleri arasındaki ilişkiler incelendi.



Şekil 3.1. Çalışma akış şeması.

3.2.1. Değerlendirme Yöntemleri

Prechtl General Movements Değerlendirmesi

General Movements değerlendirmesi, post-term 3 – 5 aylık dönemde sadece *fidgety* hareketlerden değil, aynı zamanda tekmeleme, *swiping*, *wiggling-oscillating* gibi antigraviteye karşı diğer hareketleri de kapsar ve ayrıntılı GMs değerlendirmesi olarak adlandırılarak hareket paternleri ve postüral paternleri de değerlendirir (215). *Fidgety* hareketleri ve çeşitli postüral paternleri içeren yaşa spesifik ayrıntılı değerlendirme 2004 yılından itibaren kullanılmaktadır (211, 216-218). Ayrıntılı GMs değerlendirmesi ile yapılan bazı çalışmalarda bu değerlendirmeden elde edilen motor optimalite skorunun (MOS) düşük olmasıyla okul çağındaki çocuklarda minör nörolojik disfonksiyon veya öğrenme güçlüklerinin, daha erken çocukluk döneminde ise motor ve dil disfonksiyonlarıyla ilişkili olduğu ortaya koyulmuştur (16-18). Bunun yanında ayrıntılı GMs değerlendirmesinin SP’li çocuklarda mobilite seviyesini tahmin etmeye yardımcı olduğu da gösterilmiştir (19, 20).

Ayrıntılı GMs değerlendirmesinde *fidgety* dönemde, *fidgety* hareketlerin yanında motor repertuarları da değerlendirmek için kullanılan *Motor Optimality Score for 3- to 5-Month-Old-Infants-Revised* formundan maksimum 28 (mümkün olan en iyi performans için) ve minimum 5 olmak üzere MOS elde edilmektedir (Şekil 3.2.) (206, 226, 227). MOS, aşağıdaki beş alt kategoriden oluşmaktadır:

- (i) *Fidgety* hareketlerin zamansal organizasyonu ve kalitesi,
- (ii) *Fidgety* hareketler dışında gözlemlenen hareket paternleri,
- (iii) Yaşa uygun hareket repertuarı,
- (iv) Gözlemlenen postüral paternler ve
- (v) Hareket karakteri (206, 226).

MOS için gözlemci-içi güvenilirlik 0.80 ile 0.94 arasında değişen intra-class korelasyon katsayısı olarak verilmiştir (226, 228).

Çalışmaya dahil edilen bebeklere ayrıntılı GMs değerlendirilmesi formu kullanılarak çekilen videolar üzerinden skorlanması yapıldı. Ayrıntılı GMs skorlaması pediatri alanında uzman, temel GMs ve ileri düzey GMs sertifikası olan bu alanda uzun yıllardır çalışan araştırmacı iki fizyoterapist (A.L., B.N.Y.L.) tarafından yapıldı. Değerlendiricilerden biri bebeklerin klinik hikayelerine ve bebeğin hangi gruba dahil

olduğunu bilmeden değerlendirmeleri kör olarak tamamladı. Değerlendiriciler aynı fikirde olmadığı durumda video değerlendirmesi tekrar yapıldı. Tüm değerlendirmelerin final skorları değerlendiricilerin fikir birliği sağlanarak verildi.

The Motor Optimality Score for 3- to 5-Month-Old Infants – Revised

Christa Einspieler and Arie Bos for the GM Trust 2000, 2019

Einspieler et al., submitted to J Clin Med 2019



Name:

Date of Birth: Gestational Age at Birth: Birth Weight:

Recording Date: Postmenstrual / Postterm Age:

Fidgety Movements (N, normal; A, atypical):

N Fidgety Movements A Abnormal Exaggerated A Absent
N A Sporadic (age-specific)

Observed Movement Patterns (N, normal; A, atypical):

Observed Movement Patterns (N, normal; A, atypical): normal atypical

N A Swipes	N A Hand-to-Mouth Contact	N A Arching
N A Wiggling-Oscillating	N A Hand-to-Hand Contact	N A Rolling to Side
N A Kicking	N A Fiddling	N A Visual Exploration
N A Excitement Bursts	N Reaching	N Hand Regard
N A Smiles	N A Foot-to-Foot Contact	N A Head Anteflexion
N A Mouth Movements	N A Legs Lift	A Circular Arm Movements
A Tongue Movements	N Hand-to-Toe Contact	A Almost No Leg Movements
N A Side-to-Side Movements of the Head	A Segmental Movements of Fingers and Wrists	A

Observed Postural Patterns (N, normal; A, atypical):

Observed Postural Patterns (N, normal; A, atypical): normal atypical

N A Head Centered	N A Variability of Finger Postures	A Hyperextension of Neck
N A Body Symmetry	A Predominant Fisting	A Hyperextension of Trunk
N A Asymmetric Tonic Neck (ATN) Posture	A Synchronized Opening and Closing of Fingers	A Extended Arms
A Flat Posture	A Finger Spreading	A Extended Legs
	A Asymmetry of Finger Post.	A

Movement Character:

N Smooth and Fluent	A Stiff	A Predominantly Slow
A Monotonous	A Tremulous	A Predominantly Fast
A Jerky	A Cramped-Synchronized	A

Motor Optimality List:

i.	Fidgety Movements	+ ++, * **	normal	<input type="checkbox"/>	12
		±	abnormal exaggerated	<input type="checkbox"/>	4
			absent / sporadic	<input type="checkbox"/>	1
ii.	Observed Movement Patterns		N > A	<input type="checkbox"/>	4
			N = A	<input type="checkbox"/>	2
			N < A	<input type="checkbox"/>	1
iii.	Age-Adequate Movement Repertoire		present	<input type="checkbox"/>	4
	(do not consider fidgety movements)		reduced	<input type="checkbox"/>	2
			absent	<input type="checkbox"/>	1
iv.	Observed Postural Patterns		N > A	<input type="checkbox"/>	4
			N = A	<input type="checkbox"/>	2
			N < A	<input type="checkbox"/>	1
v.	Movement Character		smooth and fluent	<input type="checkbox"/>	4
			abnormal but not CS	<input type="checkbox"/>	2
			cramped-synchronized (CS)	<input type="checkbox"/>	1

Motor Optimality Score (MOS):

from 28 to 5

Şekil 3.2. 3 - 5 Aylık bebekler için Motor Optimalite Skor formu – Revize (226)

Sensory Profile-2 Değerlendirmesi

Infant Sensory Profile-2 (doğum – 6. ay arasında) ve *Toddler Sensory Profile-2* (7 – 35 ay arasında), çocuklarda duyuşal işlemeleyi ölçmek için tasarlanmış bakımveren anketleridir (229). *Infant Sensory Profile-2*, 25 maddeden oluşmaktadır ve uygulama süresinin 5 – 10 dakika olduğu bildirilmiştir (229). *Toddler Sensory Profile-2* ise 54 maddeden oluşmaktadır ve 10 – 15 dakika sürmektedir (229). Bakımverenler tarafından çocuğun çeşitli duyuşal deneyimlere verdiği cevapların sıklığı doğrultusunda cevaplanmaktadır (229). Her sorunun cevabı 5 puanlı skala'dan oluşmaktadır;

- (i) Neredeyse Her Zaman = 5
- (ii) Sık Sık = 4
- (iii) Bazen = 3
- (iv) Nadiren = 2
- (v) Hemen Hemen Hiç = 1

Bunlara ek olarak “Uygulanamaz = 0” parametresi 6. seçenek olarak mevcuttur (229).

Çalışmaya dahil edilen bebeklerin ailelerine (annelerine) 3 – 5 ay arasında *Infant Sensory Profile-2* uygulanırken, 24 – 36 ay arasındaki takip değerlendirmeleri sırasında da *Toddler Sensory Profile-2* uygulandı. Değerlendirme araştırmacı tarafından aile ile yüz yüze görüşme ile yapıldı.

Bayley Bebek ve Çocuk Gelişimi Değerlendirme Ölçeği-III (Bayley-III)

Bayley-III, global gelişimi değerlendiren bir beceri testidir (210). Bilişsel, dil ve motor alanlarda davranışsal değerlendirme ile yapılmaktadır. Oyun içeren görevlerin küçük bebeklerde yapılması 1 saat sürerken, *toddler* ve okul öncesi dönemde bu testin yapılması 1,5 saate kadar sürmektedir. Bayley-III testi bebeklerin düzeltilmiş yaşları 3 – 5 aylık iken sırtüstü, yüzüstü ve annenin kucağında çeşitli pozisyonlarda yapılırken, 24 – 36 ay değerlendirmeleri anne kucağında masada otururken karşıda uygulayıcı fizyoterapist olacak pozisyonda yapıldı. Kaba motor değerlendirme kısmı ise ünite ortamında çocuk oyun ile motive edilerek uygulandı. Bayley-III için bileşik skor, çocuğun, değerlendirme tarafından oluşturulan, yaşlılarından oluşan normatif bir örnekleme karşılaştırılmasına dayalı olarak

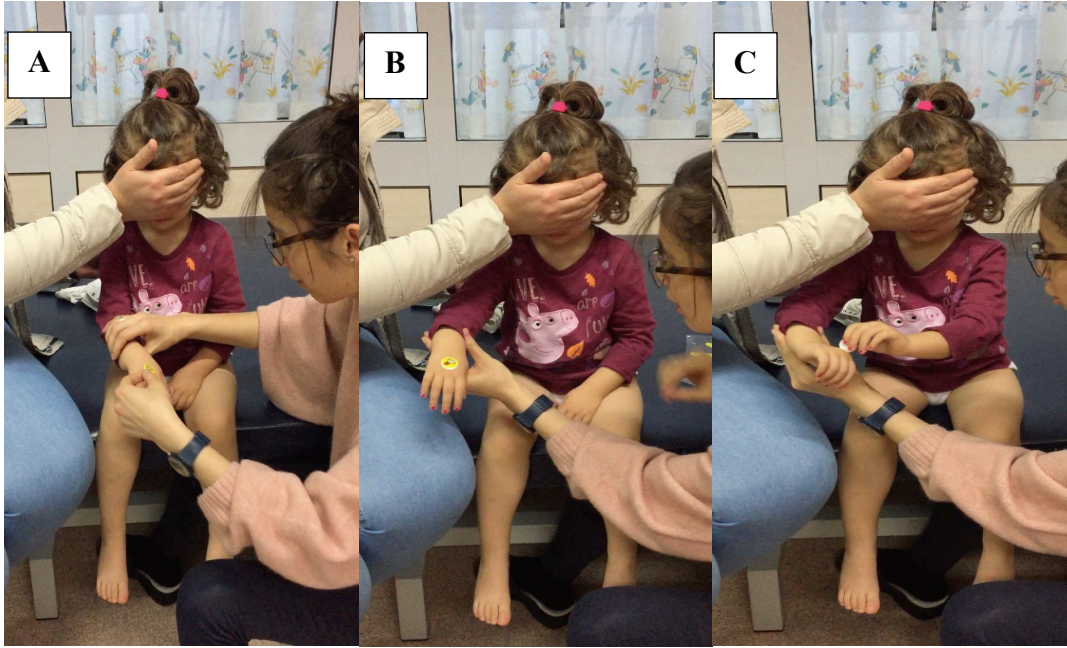
hesaplanmaktadır (210). Bayley-III bileşik skoru, ortalama 100 ve standart sapma 15 olmak üzere 40 ile 160 arasında değişmektedir. 85 – 115 arası puanlar normal sınırlar içinde kabul edilir, 70 ile 84 arasındaki puanlar hafif gecikmeli performans anlamına gelir ve 69'un altındaki puanlar ise önemli derecede gecikmeli performans olduğu belirtilmektedir (210). Bayley-III değerlendirmesi eğitime katılan ve sertifikası olan araştırmacı fizyoterapist tarafından yapıldı.

Propriosepsiyon Değerlendirmesi

Çalışmaya dahil edilen çocukların takip değerlendirmeleri yapılan 24 – 36 ay arasında propriosepsiyon testi uygulandı. Değerlendirmesi ilk kez 12 – 36 arasındaki Michigan Tıp Fakültesi Pediatri Bölümünde uygulanmıştır (230). Testin uygulanışı aşağıdaki sıralama ile gerçekleştirilmektedir.

1. Değerlendiren kişi çocukla oynarken, sağ elin bir parmağına bir çıkartma yapıştırıldı ve çocuğun onu tutmasına, çıkartmasına veya dokunmasına izin verildi.
(Değerlendirmenin standardizasyonunun sağlanması açısından, her çocuk için aynı boyutta ve yuvarlak çıkartma kullanıldı.)
2. Daha sonra, çıkartma tekrar çocuğun parmağına yerleştirildi, ancak bu sefer gözleri ebeveynin eliyle kapatıldı ve çocuğun kolu, değerlendiren kişi tarafından yeni bir pozisyona getirildi (Çocuğun dikkatini çıkartmadan ayırmamak için çocuğun kolu hafifçe bileğinden tutuldu).
3. Çocukların serbest eliyle çıkartmaya uzanması beklendi.
4. Testi yapan kişi daha sonra çocuğun hedefe ulaşip ulaşamadığı (çıkartma veya elinin tümü başarılı olarak sayılır), kaçırıp kaçırmadığını veya denemediği kaydedildi.
Çocuğun gözleri her kapatıldığında ve ekstremitelere hareket ettirildiğinde buna bir deneme denildi.
5. Bu ilk ekstremitede 3 kez tekrarlandı. Çocuğun kooperasyonu sağlandıysa (testte başarılı olsun veya olmasın), diğer ekstremitelerin her birinde de 3 kez tekrarlandı.
Karşılaşma sırasında herhangi bir zamanda bir çocuk hedefe arka arkaya 5 kez ulaşmaya çalışmazsa test sona erdirildi (230).

Şekil 3.3.'de uygulamanın bir örneği gösterilmiştir. Test her ekstremité için farklı açılarda 3 kez tekrarlandı.



Şekil 3.3. Proprioepsiyon testi uygulaması

Testin bitişinden sonra kooperasyon ve başarı oranları hesaplandı (230). Çocuğun koopere olması çıkartmalı eline doğru uzanmaya çalışması olarak kabul edilmektedir. Eğer çocuk tepki vermezse, gözlerini kapatan ebeveynin eline doğru uzanırsa veya gözlerini kapatan elden kurtulmaya çalışırsa koopere olmadığı kabul edilir (230). Kooperasyon oranı, çocuğun katıldığı (ulaşılan veya ıskalanan) deneme sayısının toplam deneme sayısına bölünmesiyle hesaplandı. Çocuğun kooperasyon sağladığı tüm denemeler için başarı oranı hesaplandı. Başarı oranı, çocuğun hedefi bulduğu deneme sayısının kooperasyon ile yapılan toplam deneme sayısına bölünmesiyle hesaplanmaktadır.

Çocukların 24 – 36 aylarında uygulanan değerlendirme yöntemleri olan Bayley-III, proprioepsiyon değerlendirmesi ve *Toddler Sensory Profile-2* değerlendirmelerinin uygulanması her bir çocuk için 2,5 – 3 saat sürdü.

3.3. İstatistiksel Yöntem

Çalışmanın verileri IBM SPSS Statistics, version 25 for Mac (IBM SPSS Statistics; IBM Corporation, Armonk, NY, USA) programında uygun istatistiksel

analiz yöntemleri ile analiz edildi. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu analitik yöntemler (Shapiro-Wilk testi, skewness ve curtosis indeksleri) ve görsel (histogram ve kutu-çizgi grafikleri) incelenerek karar verildi. Verilerin tanımlayıcı istatistiği ortalama ve standart sapma veya ortanca ve minimum-maksimum hesaplanarak verildi. Parametrik test varyasyonları sağlanan verilerin (24 – 36 ay arasındaki boy uzunluğu ve ağırlık) gruplar arasında karşılaştırılmasında One-Way ANOVA testi kullanılırken, gerçekleşmeyen ve normal dağılıma uymayan değişkenlerin (MOS, *fidgety* hareketler, *Sensory Profile-2* sonuçları gibi) gruplar arasında karşılaştırılmasında Kruskal-Wallis testi ve Pearson Chi-Square testi uygulandı. İkişerli karşılaştırmalar Mann Whitney-U testi ve Pearson Chi-Square testi kullanılarak yapıldı ve Bonferroni düzeltmesi kullanılarak değerlendirildi. Normal dağılmayan ya da ordinal olan değişkenler arasındaki ilişkiler için korelasyon katsayısı ve istatistiksel anlamlılıklar Spearman Korelasyon testi ile hesaplandı. Korelasyon katsayısı; 0.05 – 0.30 düşük derece korelasyon, 0.30 – 0.40 düşük orta derece korelasyon, 0.40 – 0.60 orta derece korelasyon, 0.60 – 0.70 iyi derece korelasyon, 0.70 – 0.75 çok iyi derece korelasyon ve 0.75 – 1.00 mükemmel derece korelasyon olarak tanımlanmıştır. İstatistiksel anlamlılık için toplam tip-1 hata düzeyi %5 olarak kullanıldı.

4. BULGULAR

4.1. Prematüre Bebeklerin Demografik Özellikleri

Prematüre bebek gruplarının doğum ağırlığı, gestasyonel yaşı ve düzeltilmiş yaşları arasında fark bulundu. Cinsiyet, gebelik şekli, çoğul gebelik olup olmadığı ve doğum şeklinde ise istatistiksel olarak fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 4.1.).

Tablo 4.1. Bebeklerin demografik özellikleri (ilk değerlendirme).

Demografik Özellikler	Aşırı Prematüre Grup (n=18)	Erken Prematüre Grup (n=18)	Orta-Geç Prematüre Grup (n=30)	$p^{a,b}$	
	X±SD (Minimum-Maksimum)	X±SD (Minimum-Maksimum)	X±SD (Minimum-Maksimum)		
Doğum Ağırlığı (gr)	1028±216,66 (570-1330)	1630±362,91 (930-2150)	2186±607,48 (1380-4330)	<0,001**a	
Gestasyonel Hafta	26.94±1,34 (23-28)	30.72±1,12 (29-32)	34.23±0,85 (33-36)	<0,001**a	
Düzeltilmiş Yaş (hf)	12.16±1,61 (10-17)	12.88±2,08 (10-17)	13.43±1,56 (11-18)	0,016*a	
	n (%)	n (%)	n (%)		
Cinsiyet	Kız	8 (44,4)	8 (44,4)	0,936 ^b	
	Erkek	10 (55,6)	10 (55,6)		18 (60)
Gebelik Şekli	Normal	11 (61,1)	12 (66,7)	20 (66,7)	0,604 ^b
	İntrauterin inseminasyon (IUI-Aşılama)	1 (5,6)	0	0	
	In Vitro Fertilizasyon (IVF)	6 (33,3)	6 (33,3)	10 (33,3)	
Çoğul Gebelik	Tek	11 (61,1)	8 (44,4)	15 (50)	0,591 ^b
	İkiz	7 (38,9)	10 (55,6)	15 (50)	
Doğum Şekli	Normal Vajinal Yolla Doğum (NVYD)	3 (16,7)	1 (5,6)	0	0,064 ^b
	Sezaryen Doğum (C/S)	15 (83,3)	17 (94,4)	30 (100)	

p^a değeri; Kruskal-Wallis testi, p^b değeri; Pearson Chi-Square testi, X: ortalama, SD: standart sapma, hf: hafta, gr: gram, * $p<0,05$, ** $p<0,001$; C/S: Sezaryen Doğum, IUI: İntrauterin inseminasyon, IVF: In Vitro Fertilizasyon, NVYD: Normal Vajinal Yolla Doğum.

4.2. Prematüre Bebeklerin Risk Faktörleri

Prematüre bebeklerin gruplara göre maternal risk faktörleri ile ilgili bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 4.2.). Üç grup arasında preeklamsi, gestasyonel diyabet ve hamilelik dönemindeki maternal enfeksiyon açısından fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 4.2. Bebeklerin maternal risk faktörleri.

Risk Faktörleri	Aşırı Prematüre Grup (n=18)	Erken Prematüre Grup (n=18)	Orta-Geç Prematüre Grup (n=30)	p
	n (%)	n (%)	n (%)	
Maternal Risk Faktörleri				
Preeklamsi	5 (27,8)	3 (16,7)	7 (23,3)	0,725
Gestasyonel Diyabet	1 (5,6)	4 (22,2)	3 (10)	0,275
Enfeksiyon	3 (16,7)	5 (27,8)	10 (33,3)	0,454

Pearson Chi-Square testi, * $p<0,05$.

Bebeklerin postnatal risk faktörlerine bakıldığında ise kuvözde kalınan gün sayısının üç grup arasındaki fark bulundu. Sonrasında yapılan post-hoc olarak bonferroni düzeltilmesinde üç grup arasında da fark olduğu bulundu (grup 1 ile grup 2; $p<0,001$, grup 1 ile grup 3; $p<0,001$ ve grup 2 ile grup 3; $p=0,01$).

Tablo 4.3. Bebeklerin postnatal risk faktörleri.

Risk Faktörleri	Aşırı Prematüre Grup (n=18)	Erken Prematüre Grup (n=18)	Orta-Geç Prematüre Grup (n=30)	p	
	n (%)	n (%)	n (%)		
Postnatal Risk Faktörleri					
Kuvöz Öyküsü	Var	18 (100)	17 (94,4)	28 (93,3)	0,546 ^b
	Gün Sayısı (X±SD)	69,77±33,47	21,94±15,17	11,56±12,54	<0,001 ^{***a}
PVL	2 (11,1)	0	1 (3,3)	0,253 ^b	
İntrakranial Kanama Grade I-II	3 (16,7)	3 (16,7)	1 (3,3)	0,216 ^b	
İntrakranial Kanama Grade III-V	1 (5,6)	0	0	0,258 ^b	
Intrauterin Büyüme Geriliği	1 (5,6)	5 (27,8)	8 (26,7)	0,162 ^b	
Hiperbilirubinemi	17 (94,4)	16 (88,9)	26 (86,7)	0,696 ^b	
RDS	12 (66,7)	7 (38,9)	0	<0,001 ^{**b}	
BPD	9 (50)	2 (11,1)	0	<0,001 ^{**b}	
PDA	14 (77,8)	6 (33,3)	5 (16,7)	<0,001 ^{**b}	
NEK	1 (5,6)	1 (5,6)	0	0,423 ^b	
ROP	6 (33,3)	2 (11,1)	0	0,003 ^{*b}	

p^a değeri; Kruskal-Wallis testi, p^b değeri; Pearson Chi-Square testi, X: ortalama, SD: standart sapma, *p<0,05, **p<0,001; BPD: Bronkopulmoner displazi, NEK: Nekrotizan enterokolit, PDA: Patent duktus arteriosus, RDS: Respiratuvar distres sendromu, ROP: Prematüre retinopatisi.

4.3. Bebeklerin 3 – 5 Ay Arasındaki *General Movements*, Duyusal İşleme ve Nörogelişimsel Parametreler ile İlgili Değerlendirme Bulguları

4.3.1. *Prechtl General Movements* Değerlendirme Bulguları

Aşırı Prematüre Grup

On üç (%72,2) bebekte *fidgety* hareket normal görülürken, 5 (%27,8) bebekte *fidgety* hareket görülmemiştir.

Tablo 4.4. *General Movements* değerlendirmesi sonuçları.

	Aşırı Prematüre Grup (n=18)	Erken Prematüre Grup (n=18)	Orta-Geç Prematüre Grup (n=30)	p ^{a,b}
MOS				
Ortanca	22,5	26	26	0,433 ^a
Minimum-Maksimum	5-28	12-28	9-28	
Fidgety Hareketler				
Normal (%)	13 (72,2)	15 (83,3)	27 (90)	0,222 ^b
Anormal (%)	0	1 (5,6)	0	
Yok/Sporadik (%)	5 (27,8)	2 (11,1)	3 (10)	
Hareket Paternleri				
N>A (%)	13 (72,2)	18 (100)	30 (100)	0,006 ^{*b}
N=A (%)	1 (5,6)	0	0	
N<A (%)	4 (22,2)	0	0	
Hareket Repertuarı				
Yaşa uygun (%)	7 (38,9)	12 (66,7)	17 (56,7)	0,013 ^{*b}
Azalmış (%)	3 (16,7)	4 (22,2)	11 (36,7)	
Yok (%)	8 (44,4)	2 (11,1)	2 (6,7)	
Postür				
N>A (%)	11 (61,1)	15 (83,3)	18 (60)	0,009 ^{*b}
N=A (%)	1 (5,6)	1 (5,6)	10 (33,3)	
N<A (%)	6 (33,3)	2 (11,1)	2 (6,7)	
Hareket Karakteri				
Rahat ve akıcı (%)	6 (33,3)	6 (33,3)	12 (40)	0,566
Anormal fakat CS olmayan (%)	11 (61,1)	12(66,7)	18 (60)	
CS (%)	1 (5,6)	0	0	

p^a değeri; Kruskal-Wallis testi, p^b değeri; Pearson Chi-Square testi, *p<0,05, **p<0,001. N>A: normal patern sayısı anormal patern sayısından fazla, N=A, normal ve anormal patern sayısı eşit, N<A: normal patern sayısı anormal patern sayısından az, CS: *cramped-synchronised* hareket karakteri, MOS: Motor Optimalite Skoru.

Fidgety hareketler dışında gözlemlenen hareket paternlerine bakıldığında 13 bebekte (%72,2) normal hareketleri dominant olarak görülürken, 4 (%22,2) bebekte

ise atipik hareketlerin baskın olduğu görüldü. Bununla birlikte 1 (%5,6) bebekte normal ve anormal hareket paternleri eşit raporlandı. En sık meydana gelen normal hareket paternleri görsel keşif (13/18; %72,2), *wiggling-oscillating* (10/18; %55,6), *swipes* (9/18; %50) ve tekmeleme (9/18; %50) olarak belirlendi. Diğer normal hareket paternleri aşırı prematüre infant grubunun yarısını oluşturan 9 bebekten daha az bebekte görülmüştür. Anormal hareket paternlerinden en sık meydana gelenler ise ağız hareketleri (6/18; %33,3), birleşik ve tekrarlı tekmeleme (4/18; %22,2) ve dil hareketleri (3/18; %16,7) olduğu görüldü.

Bebeklerin postüründe 11 (%61,1) bebekte normal paternler hakimdi. Bununla birlikte 6 (%33,3) bebekte anormal postür paternleri baskındı ve 1 (%5,6) bebekte normal ve anormal postür paternleri eşitti. Aşırı prematüre bebeklerin bazıları başlarını orta hatta tutma (9/18; %50), vücut simetrisine (8/18; %44,4) ve değişken parmak postürlerine (11/18; %61,1) sahipti. Üç bebek (%16,7) baskın avuç kapama atipik parmak hareketine ve yine 3 bebek (%16,7) baskın ekstansiyonda kollar atipik postürü mevcuttu.

Yedi aşırı (%38,9) prematüre bebek normal akıcı ve pürüzsüz harekete sahip bulunurken, 11 (%61,1) bebek monoton, *jerky*, tremulöz ve CS atipik hareket karakterlerini gösterdi (Tablo 4.4.).

Erken Prematüre Grup

Erken prematüre bebek grubundaki 15 bebek (%83,3) normal *fidgety* hareketleri gösterirken, 1 bebekte (%5,6) anormal *fidgety* hareketler görüldü. Ayrıca 2 bebek (%11,1) *fidgety* hareket bulunmadı.

Bebeklerin hareket paternleri incelendiğinde 18 (%100) bebeğin hepsinde de normal hareket paternlerinin hakim olduğu görüldü. Bu bebeklerde en sık görülen normal hareket paternleri ise görsel keşif (15/18; %83,3), tekmeleme (12/18; %66,7), ayak-ayak teması (11/18; %61,1) ve başın bir taraftan diğer tarafa rotasyonu (9/18; %50) olarak belirlendi. Sadece 2 bebekte (%11,1) atipik dil hareketleri hareketi anormal hareket paterni olarak tespit edildi.

Postüral paternleri analiz edilen bebeklerden 15 bebekte (%83,3) normal postüral paternler mevcuttu. Bir bebekte (%5,6) normal ve anormal paternler eşit olduğu ve 2 bebekte (%11,1) ise anormal paternlerin hakim olduğu bulundu. On bir

bebeğin (%61,1) başını orta hatta tutabildiği ve 10 bebeğin (%55,6) de vücudunun simetrik pozisyonda olduğu belirlendi. Değişken parmak postürlerine bakıldığında ise 16 bebekte (%88,9) olduğu tespit edilirken, sadece 1 bebekte (%5,6) baskın avuç kapama atipik parmak hareketine rastlandı.

Hareket karakterinde ise 6 bebeğin (%33,3) akıcı ve pürüzsüz hareketi olduğu görülürken, 12 bebeğin (%66,7) monoton ve *jerky* hareket karakterine sahip olduğu belirlendi (Tablo 4.4).

Orta-Geç Prematüre Grup

Fidgety hareketlerine bakıldığında orta-geç prematüre bebeklerin 27'sinde (%90) normal *fidgety* hareket gözlemlenirken, 3 bebekte (%10) *fidgety* hareket görülmedi.

Fidgety hareketler haricindeki hareket paternlerine bakıldığında 30 (%100) bebekte normal hareket paternlerinin hakim olduğu görüldü. En sık görülen normal hareket paternleri ise görsel keşif (28/30; %93,3), ayak-ayak teması (20/30; %66,7), *leg lift* (16/30; %53,3) ve başın bir taraftan diğer tarafa rotasyonu (16/30; %53,3) olarak belirlendi. Bununla birlikte her biri birer bebekte (%3,3) görülen *wiggling-oscillating*, dil hareketleri ve başın bir taraftan diğer tarafa rotasyonu anormal hareket patern olarak tespit edildi.

Orta-geç prematüre bebeklerin postür paternlerinin analizinde ise 18 (%60) bebeğin normal paternlerinin hakim olduğu, 10 (%33,3) bebekte normal ve anormal paternlerin eşit olduğu ve 2 (%6,7) bebekte ise anormal paternlerin baskın olduğu belirlendi. Bebeklerden 23'ünün (%76,7) başını orta hatta tutabildiği, 12'sinin (%40) ise gövdesinin de simetrik olduğu görüldü. Yirmi beş bebeğin (%83,3) değişken parmak postürü olduğu gözlemlenirken, sadece 1 bebekte (%3,3) baskın avuç kapama anormal parmak hareketi raporlandı.

Bebeklerin hareket karakterine bakıldığında 12 bebeğin (%40) akıcı ve pürüzsüz hareketi olduğu, 18 bebeğin ise (%60) monoton ve sert hareket karakteri olduğu görüldü (Tablo 4.4.).

4.3.2. Bayley Bebek ve Çocuk Gelişimi Değerlendirme Ölçeği-III Bulguları

Prematüre bebeklerin 3 – 5 ay arasında ilk değerlendirmeleri içinde yapılan Bayley-III değerlendirme sonuçları Tablo 4.5’de verildi. Bayley-III’ün bilişsel ve motor alt alanlarına bakıldığında üç grup arasında istatistiksel olarak fark bulunmadı ($p>0,05$). Dil alt alanında ise aşırı prematüre grup ile erken prematüre grup karşılaştırılması sonucunda gruplar arasında fark olduğu belirlendi ($p=0,022$).

Tablo 4.5. Bebeklerin 3 – 5 ay arasındaki Bayley-III değerlendirme sonuçları.

Bayley-III	Aşırı Prematüre Grup (n=18)	Erken Prematüre Grup (n=18)	Orta-Geç Prematüre Grup (n=30)	P
Bilişsel Bölüm				
Bileşik Skor (X±SD)	90±17,40	98,61±9,51	93,5±15,20	
Ortanca	92,5	97,5	97,5	0,327
Minimum-Maksimum	55-115	75-110	60-115	
Dil Bölüm				
Bileşik Skor (X±SD)	91,22±14,75	100,83±5,61	97,06±8,37	
Ortanca	94	101,5	97	0,048*
Minimum-Maksimum	56-109	91-112	74-115	
Motor Bölüm				
Bileşik Skor (X±SD)	102,83±13,52	103,66±12,09	101,43±12,53	
Ortanca	108,5	105	107	0,703
Minimum-Maksimum	76-118	82-124	64-121	

p değeri; Kruskal-Wallis testi, X: ortalama, SD: standart, * $p<0,05$, ** $p<0,001$. Bayley-III: Bayley Bebek ve Çocuk Gelişimi Değerlendirme Ölçeği-III.

4.3.3. Sensory Profile-2 Sonuç Bulguları

Prematüre bebeklerin 3 – 5 ay arasındaki duyu profili ham skor sonuçları üç gruba ayrılarak bakıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak fark bulunmadı ($p>0,05$). Grupların ham skor sonuçlarının tipik/atipik duysal işleme olarak sınıflandırılarak incelenmesi sonucunda ise yine gruplar arasında fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.6.).

Tablo 4.6. 3 – 5 ay arasındaki *Sensory Profile-2* sonuçları.

	Aşırı Prematüre Grup (n=18)	Erken Prematüre Grup (n=18)	Orta-Geç Prematüre Grup (n=30)	p^{a,b}
<i>Infant Sensory Profile-2</i>				
Tipik Duyusal İşleme	17	12	26	
Atipik Duyusal İşleme	1	6	4	0,066 ^b
Ham Skor (X±SD)	53,61±6,75	57,61±6,76	53,96±7,34	0,115 ^a

p^a değeri; Kruskal-Wallis testi, p^b değeri; Pearson Chi-Square testi, X: ortalama, SD: standart, *p<0,05, **p<0,001.

4.4. Prematüre Bebeklerin 24 – 36. Ay Arasındaki Demografik Özellikleri ile Duyusal İşleme ve Nörogelişimsel Parametrelerle İlgili Değerlendirme Bulguları

4.4.1. Demografik Özellikleri

Prematüre bebek 24 – 36 ay arasındaki değerlendirilme yaşları, ağırlıkları ve boy uzunlukları arasında istatistiksel olarak fark bulunmadı. Bebeklerin 2 yaş tanılarına bakıldığında normal gelişime sahip bebekler ile atipik gelişimi olup tanı koyulan bebeklerin gruplar arasında karşılaştırılmasında fark bulunmadı (p>0,05) (Tablo 4.7.).

Tablo 4.7. Bebeklerin 24 – 36 ay arasındaki demografik bilgileri.

Demografik Özellikler	Aşırı Prematüre Grup (n=18)	Erken Prematüre Grup (n=18)	Orta-Geç Prematüre Grup (n=30)	p ^{a,b,c}	
	X±SD (Minimum-Maksimum)	X±SD (Minimum-Maksimum)	X±SD (Minimum-Maksimum)		
Değerlendirme Ayı	27,83±4,75 (23-36)	27±3,27 (24-33)	27,86±3,95 (22-36)	0,727 ^a	
Ağırlık (kg)	11,97±1,98 (8-16)	13,40±2,30 (10-17,5)	13,23±1,66 (10,5-18)	0,053 ^b	
Boy Uzunluğu (cm)	88,22±7,03 (77,5-105)	90,02±5,88 (80-98)	89,11±3,90 (83-101)	0,613 ^b	
	n (%)	n (%)	n (%)		
Tanı	Normal Gelişim	11 (61,1)	14 (77,8)	26 (86,7)	0,123 ^c
	Atipik Gelişim	7 (38,9)	4 (22,2)	4 (13,3)	

p^a değeri; Kruskal-Wallis testi, p^b değeri; One-way ANOVA testi, p^c değeri; Pearson Chi-Square testi, X: ortalama, SD: standart sapma, cm: santimetre, kg: kilogram, *p<0,05, **p<0,001.

Aşırı prematüre grupta; 2 bebek SP, 1 bebek pons hipoplazisi, 1 bebek global gelişim geriliği, 1 bebek motor ve kognitif gelişim geriliği, 1 bebek sadece motor gelişim geriliği ve 1 bebek ise dikkat eksikliği ve kooperasyon eksikliği tanısı koyulmuştur. Erken prematüre gruptaki 4 bebeğin; 2'sine global gelişim geriliği, 1'sine motor ve dil gelişim geriliği, 1 bebeğin ise kognitif gelişim geriliği tanısı vardı. Orta-geç prematüre bebeklere bakıldığında 1 bebek SP, 1 bebek motor gelişim geriliği, 2 bebek ise dikkat eksikliği ve kooperasyon eksikliği tanısı almıştır.

4.4.2. Bayley Bebek ve Çocuk Gelişimi Değerlendirme Ölçeği-III Bulguları

Bayley-III'ün bilişsel ve dil alt alanlarına bakıldığında üç grup arasında istatistiksel olarak fark yoktu (p>0,05).

Tablo 4.8. Bebeklerin 24 – 36 ay arasındaki Bayley-III değerlendirme sonuçları.

Bayley-III	Aşırı Prematüre Grup (n=18)	Erken Prematüre Grup (n=18)	Orta-Geç Prematüre Grup (n=30)	p
Bilişsel Bölüm				
Bileşik Skor (X±SD)	100,55±21,13	110,83±20,88	114,5±22,90	
Ortanca	105	110	115	0,196
Minimum-Maksimum	55-135	75-145	55-145	
Dil Bölüm				
Bileşik Skor (X±SD)	97±20,81	107,83±17,30	106,56±22,63	
Ortanca	98,5	103	106	0,383
Minimum-Maksimum	47-132	83-147	47-150	
Motor Bölüm				
Bileşik Skor (X±SD)	88,83±17,16	104,22±17,08	101,5±15,97	
Ortanca	92,5	101,5	103	0,031*
Minimum-Maksimum	46-110	82-136	46-139	

p değeri; Kruskal-Wallis testi, X: ortalama, SD: standart, *p<0,05, **p<0,001. Bayley-III: Bayley Bebek ve Çocuk Gelişimi Değerlendirme Ölçeği-III.

Motor alt bölüme bakıldığında üç grup arasında fark olduğu görüldü (p=0,031). Üç grup arasındaki bu farkın aşırı prematüre bebek grubu ile orta-geç prematüre bebek grubundan kaynaklandığını bonferroni düzeltmesi sonucunda karar verildi (p=0,012).

4.4.3. Sensory Profile-2 Bulguları

Bebeklerin 24 – 36 ay arasındaki duyu profili değerlendirmesinde arama, kaçınma ve kayıt stratejileri alt bölümlerinde istatistiksel olarak fark bulunmadı (p>0,05). Buna karşın hassaslık stratejisi alt bölümünde üç grup arasında fark bulundu (p=0,022) (Tablo 4.9.). Bu farkın erken prematüre grup ile orta-geç prematüre grup arasındaki karşılaştırmadan kaynaklandığı bulundu (p=0,008).

Tablo 4.9. Bebeklerin 24 – 36 ay arasındaki *Sensory Profile-2* sonuçları.

<i>Toddlers Sensory Profile-2</i>	Aşırı Prematüre Grup (n=18)	Erken Prematüre Grup (n=18)	Orta-Geç Prematüre Grup (n=30)	p ^{a,b}
Kuadrantlar				
Arama Ham Skor (X±SD)	30,16±2,97	30,88±4,43	28,93±4,37	0,249 ^a
Tipik Duyusal İşleme (%)	16 (88,9)	14 (77,8)	27 (90)	0,458 ^b
Atipik Duyusal İşleme (%)	2 (11,1)	4 (22,2)	3 (10)	
Kaçınma Ham Skor (X±SD)	20,11±5,81	19,50±6,34	17,20±3,75	0,267 ^a
Tipik Duyusal İşleme (%)	11 (61,1)	11 (61,1)	25 (83,3)	0,139 ^b
Atipik Duyusal İşleme (%)	7 (38,9)	7 (38,9)	5 (16,7)	
Hassasiyet Ham Skor (X±SD)	24,44±7,24	25,16±8,16	21,03±6,03	0,142 ^a
Tipik Duyusal İşleme (%)	13 (72,2)	9 (50)	26 (86,7)	0,022 ^{*b}
Atipik Duyusal İşleme (%)	5 (27,8)	9 (50)	4 (13,3)	
Kayıt Ham Skor (X±SD)	13,50±2,61	14±1,90	14,73±4,46	0,610 ^a
Tipik Duyusal İşleme (%)	18 (100)	18 (100)	27 (90)	0,152
Atipik Duyusal İşleme (%)	0	0	3 (10)	

p^a değeri; Kruskal-Wallis testi, p^b değeri; Pearson Chi-Square testi, X: ortalama, SD: standart sapma, *p<0,05, **p<0,001.

Tablo 4.10. Bebeklerin 24 – 36 ay arasındaki *Sensory Profile-2* değerlendirme sonuçları.

<i>Toddler Sensory Profile-2</i>	Aşırı Prematüre Grup (n=18)	Erken Prematüre Grup (n=18)	Orta-Geç Prematüre Grup (n=30)	p ^{a,b}
Duyusal ve Davranışsal Bölüm				
Genel Ham Skor (X±SD)	18,88±4,84	20,27±6,45	17,33±4,75	0,214 ^a
Tipik Duyusal İşleme (%)	15 (83,3)	10 (55,6)	26 (86,7)	0,035 ^{*b}
Atipik Duyusal İşleme (%)	3 (16,7)	8 (44,4)	4 (13,3)	
İşitsel Ham Skor (X±SD)	10,72±3,19	10,88±2,65	10,46±4,76	0,302 ^a
Tipik Duyusal İşleme (%)	16 (88,9)	16 (88,9)	26 (86,7)	0,963
Atipik Duyusal İşleme (%)	2 (11,1)	2 (11,1)	4 (13,3)	
Görsel Ham Skor (X±SD)	17±2,24	16,88±3,75	15±4,51	0,217 ^a
Tipik Duyusal İşleme (%)	17 (94,4)	12 (66,7)	22 (73,3)	0,109 ^b
Atipik Duyusal İşleme (%)	1 (5,6)	6 (33,3)	8 (26,7)	
Dokunma Ham Skor (X±SD)	9,38±3,03	9,55±2,85	7,70±1,70	0,028 ^{*a}
Tipik Duyusal İşleme (%)	14 (77,8)	16 (88,9)	30 (100)	0,033 ^{*b}
Atipik Duyusal İşleme (%)	4 (22,2)	2 (11,1)	0	
Hareket Ham Skor (X±SD)	14,50±2,47	16,05±2,53	15,93±2,03	0,091 ^a
Tipik Duyusal İşleme (%)	14 (77,8)	16 (88,9)	29 (96,7)	0,120 ^b
Atipik Duyusal İşleme (%)	4 (22,2)	2 (11,1)	1 (3,3)	
Oral Ham Skor (X±SD)	10,77±4,91	11,50±4,13	9,86±3,32	0,206 ^a
Tipik Duyusal İşleme (%)	15 (83,3)	16 (88,9)	28 (93,3)	0,551 ^b
Atipik Duyusal İşleme (%)	3 (16,7)	2 (11,1)	2 (6,7)	
Davranışsal Ham Skor (X±SD)	11,88±4,11	11,66±5,99	10,73±4,17	0,505 ^a
Tipik Duyusal İşleme (%)	15 (83,3)	11 (61,1)	21 (70)	0,332 ^b
Atipik Duyusal İşleme (%)	3 (16,7)	7 (38,9)	9 (30)	

p^a değeri; Kruskal-Wallis testi, p^b değeri; Pearson Chi-Square testi, X: ortalama, SD: standart sapma, *p<0,05, **p<0,001.

Duyu profilinde duyu ve davranışsal bölüm altındaki genel, işitsel, görsel, hareket, oral ve davranışsal alt bölümlerin üç grup arasında karşılaştırılmasında

istatistiksel olarak fark yoktu ($p>0,05$). Buna karşın dokunma alt bölümünde 3 grup arasında fark bulundu ($p=0,028$) (Tablo 4.10.). Farkın hangi gruplardan kaynaklandığını bulmak için yapılan bonferroni düzeltmesinde erken prematüre grup ile orta-geç prematüre grup arasındaki karşılaştırmada istatistiksel olarak fark bulundu ($p=0,015$). Aşırı prematüre grup ile orta-geç prematüre grubun karşılaştırılmasında ise bonferroni düzeltmesine göre fark bulunmadı ($p=0,049$). Alt bölümlerin gelişiminin tipik/atipik duyuşal işleme olarak sınıflandırılmasının 3 grup arasında karşılaştırılmasında yine dokunma alt bölümü arasında fark bulunurken ($p=0,033$), genel bölümünde alt bölümünün tipik/atipik duyuşal işleme karşılaştırılmasında fark bulundu ($p=0,035$).

4.4.4. Proprioepsiyon Değerlendirme Bulguları

Grupların proprioepsiyon değerlendirmelerinin karşılaştırılmasının sonuçlarında istatistiksel olarak fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.11.).

Tablo 4.11. 24 – 36 ay arasındaki proprioepsiyon değerlendirme sonuçları.

	Aşırı Prematüre Grup (n=18)	Erken Prematüre Grup (n=18)	Orta-Geç Prematüre Grup (n=30)	p ^{a,b}
Proprioepsiyon				
Yapılan (%)	6 (33,3)	5 (27,8)	17 (56,7)	0,096 ^b
Yapılmayan (%)	12 (66,7)	13 (72,2)	13 (43,3)	
Kooperasyon Oranı (X±SD)	96,16±6,33	95±11,18	94,05±16,45	0,092 ^a
Başarı Oranı (X±SD)	89±16,58	100±0	96,52±5,94	0,121 ^a

p^a değeri; Kruskal-Wallis testi, p^b değeri; Pearson Chi-Square testi, X: ortalama, SD: standart sapma, *p<0,05, **p<0,001.

4.5. Doğum Haftası ile Değerlendirme Parametreleri Arasındaki İlişkiler

Çalışmada değerlendirilen bebeklerin doğum haftaları ile ayrıntılı GMs değerlendirmesinin sonuç puanı olan MOS puanı arasında ilişki bulunmadı ($p>0,05$). Ayrıntılı GMs değerlendirmesinin alt bölümlerine bakıldığında ise *fidgety* hareketler dışında gözlemlenen hareket paternleri ve hareket repertuarı ile doğum haftası arasında ilişki vardı ($p<0,05$). Bununla birlikte *fidgety* hareketler, postüral paternler ve hareket karakteri ile postür arasında ilişki yoktu ($p>0,05$) (Tablo 4.12.).

Tablo 4.12. Doğum haftası ve ayrıntılı *General Movements* değerlendirme sonuçları arasındaki ilişki (n=66).

Doğum Haftası		
<i>General Movements</i> Alt Parametreleri	r	p
MOS	0,205	0,099
<i>Fidgety</i> Hareketler	-0,228	0,065
<i>Fidgety</i> hareketler dışında gözlemlenen hareket paternleri	-0,421	<0,001**
Yaşa uygun hareket repertuarı	-0,281	0,022*
Gözlemlenen postüral paternleri	-0,099	0,431
Hareket Karakteri	-0,122	0,330

p değeri; Spearmen korelasyon analizi, r değeri; Spearmen korelasyon katsayısı, * $p<0,05$, ** $p<0,001$, MOS: Motor Optimalite Skoru.

Bebeklerin doğum haftası ile hem 3 – 5 ay arasında hem de 24 – 36 arasında yapılan Bayley-III değerlendirmesinden elde edilen sonuçlar ışığında aralarında istatistiksel olarak ilişki bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.13.).

Tablo 4.13. Doğum haftası ve Bayley-III değerlendirme sonuçları arasındaki ilişki (n=66).

	Doğum Haftası	
	r	p
3-5 Ay Bayley-III		
Bilişsel Bölüm	0,054	0,669
Dil Bölümü	0,076	0,543
Motor Bölüm	-0,073	0,561
24-36 Ay Bayley-III		
Bilişsel Bölüm	0,215	0,082
Dil Bölümü	0,126	0,315
Motor Bölüm	0,307	0,012*

p değeri; Spearman korelasyon analizi, r değeri; Spearman korelasyon katsayısı, *p<0,05, **p<0,001, Bayley-III: Bayley Bebek ve Çocuk Gelişimi Değerlendirme Ölçeği-III.

Doğum haftası ile duyuşsal işlemeleme değerdendirmesinin sonuçlarına bakıldığında;sa;

3 – 5 ay arasındaki bebeklik döneminde duyuşsal işlemeleme değerdendirmesi sonuçlarının ham skoru ve duyuşsal işlemelemenin tipik/atipik sınıflandırması ile doğum haftası arasında istatistiksel olarak ilişki yoktu (p>0,05) (Tablo 4.14.).

24 – 36 ay arasındaki duyuşsal işlemeleme değerdendirmesinin kuadrant bölümünde doğum haftası ile arama, kaçınma, hassaslık alt bölümlerinin ham skorları ve duyuşsal işlemelemenin tipik/atipik sınıflandırması arasında ilişki bulunmadı (p>0,05). Bunun yanında doğum haftası ile kayıt isimli alt bölümünün ham skor sonuçları arasında ilişki bulunmamasına karşın (p>0,05), duyuşsal işlemelemenin tipik/atipik sınıflandırmasıyla pozitif yönde düşük derecede korelasyon bulundu (p<0,05) (Tablo 4.14.).

24 – 36 ay arasındaki duyuşsal işlemeleme değerdendirmesinin duyuşsal ve davranışsal bölüme göre ise doğum haftası ile dokunma bölümü ve hareket bölümünün duyuşsal işlemelemenin tipik/atipik sınıflandırmasına göre negatif yönde düşük derecede korelasyon bulundu (p<0,05). Ancak bu bölümlerin ham skorları, diğer bölümleri oluşturan genel, işitsel, görsel, oral ve davranışsal bölümlerinin alt bölümlerinin ham skorları ve duyuşsal işlemelemenin tipik/atipik sınıflandırmaları ile doğum haftası arasında ilişki yoktu (p>0,05) (Tablo 4.14.).

Tablo 4.14. Doğum haftası ve duyuşal işleme parametreleri arasındaki ilişki (n=66).

	Doğum Haftası	
	r	p
3 - 5 Ay Sensory Profile-2		
Ham Skor	0,010	0,934
Tipik/Atipik Duyusal İşleme	0,010	0,938
24 - 36 Ay Sensory Profile-2		
Arama Ham Skor	-0,072	0,563
Arama Tipik/Atipik Duyusal İşleme	0,049	0,695
Kaçınma Ham Skor	-0,165	0,186
Kaçınma Tipik/Atipik Duyusal İşleme	-0,184	0,140
Hassaslık Ham Skor	-0,183	0,141
Hassaslık Tipik/Atipik Duyusal İşleme	-0,182	0,143
Kayıt Ham Skor	0,154	0,216
Kayıt Tipik/Atipik Duyusal İşleme	0,245	0,048*
Genel Ham Skor	-0,041	0,745
Genel Tipik/Atipik Duyusal İşleme	-0,025	0,843
İşitsel Ham Skor	-0,142	0,255
İşitsel Tipik/Atipik Duyusal İşleme	0,063	0,617
Görsel Ham Skor	-0,197	0,112
Görsel Tipik/Atipik Duyusal İşleme	0,149	0,231
Dokunma Ham Skor	-0,233	0,060
Dokunma Tipik/Atipik Duyusal İşleme	-0,362	0,003**
Hareket Ham Skor	0,209	0,092
Hareket Tipik/Atipik Duyusal İşleme	-0,297	0,015*
Oral Ham Skor	-0,140	0,264
Oral Tipik/Atipik Duyusal İşleme	-0,128	0,307
Davranışsal Ham Skor	-0,069	0,585
Davranışsal Tipik/Atipik Duyusal İşleme	0,112	0,372

p değeri; Spearmen korelasyon analizi, r değeri; Spearmen korelasyon katsayısı, *p<0,05, **p<0,01.

Bebeklerin doğum haftası ile 24 – 36 ay arasında yapılan proprioepsiyon testinin başarı ve kooperasyon oranı arasında ise pozitif yönde düşük derecede istatistiksel olarak ilişki bulundu ($p<0,05$) (Tablo 4.15.).

Tablo 4.15. Doğum haftası ve proprioepsiyon sonuçları arasındaki ilişki (n=66).

	Doğum Haftası	
	r	p
24 – 36 Ay Proprioepsiyon Testi		
Başarı Oranı	0,276	0,025*
Kooperasyon Oranı	0,271	0,028*

p değeri; Spearmen korelasyon analizi, r değeri; Spearmen korelasyon katsayısı, * $p<0,05$, ** $p<0,001$.

4.6. *General Movements* Değerlendirmesi, Duyusal İşleme ve Gelişimsel Sonuçlar Arasındaki İlişkiler

Çalışmaya dâhil edilen bebeklerin 3 – 5 ay arasındaki ayrıntılı GMs değerlendirilmesi ve *Sensory profile-2* sonuçlarına bakıldığında, aralarında ilişki bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.16.).

Tablo 4.16. Ayrıntılı *General Movements* değerlendirme puanları ve *Infant Sensory Profile-2* sonuçlarının arasındaki ilişki (n=66).

<i>General Movements</i> Alt Parametreleri	3-5 Ay <i>Sensory Profile-2</i>		3-5 Ay <i>Sensory Profile</i> Tipik/Atipik Duyusal İşleme	
	r	p	r	p
MOS	0,081	0,517	0,056	0,658
<i>Fidgety</i> Hareketler	-0,026	0,834	0,003	0,979
<i>Fidgety</i> hareketler dışında gözlemlenen hareket paternleri	-0,124	0,322	-0,128	0,306
Yaşa uygun hareket repertuarı	-0,036	0,775	0,000	1,000
Gözlemlenen postüral paternleri	-0,092	0,463	-0,138	0,268
Hareket Karakteri	-0,010	0,936	-0,009	0,944

p değeri; Spearmen korelasyon analizi, r değeri; Spearmen korelasyon katsayısı, * $p<0,05$, ** $p<0,01$, MOS: Motor Optimalite Skoru.

3 – 5 ay arasındaki ayrıntılı GMs değerlendirmesi ve bu dönemdeki Bayley-III sonuçlarının ilişkisine bakıldığında, MOS sonuçlarının Bayley-III sonuçları ile ilişkisi olmadığı bulundu ($p>0,05$). *Fidgety* hareketlerin ve *fidgety* hareketler dışında gözlemlenen hareket paternlerinin Bayley-III'ün alt bölümleri olan bilişsel bölüm, dil bölümü ve motor bölüm ile negatif yönde düşük derecede korelasyon bulundu ($p<0,05$). Bununla birlikte yaşa uygun hareket repertuarı ve postüral paternlerin Bayley-III sonuçları ile istatistiksel olarak ilişki bulunmadı ($p>0,05$). Hareket karakteri parametresinin ise sadece Bayley-III'ün dil bölümü ile negatif yönde düşük derecede korelasyon bulundu ($p<0,05$) (Tablo 4.17.).

Tablo 4.17. Ayrıntılı *General Movements* değerlendirme sonuçları ve 3 – 5 ay Bayley-III sonuçlarının arasındaki ilişki (n=66).

	Bilişsel Bölüm		Dil Bölümü		Motor Bölüm	
	r	p	r	p	r	p
General Movements Alt Parametreleri						
MOS	0,097	0,441	0,125	0,318	0,205	0,098
Fidgety Hareketler	-0,306	0,012*	-0,319	0,009*	-0,287	0,020*
Fidgety hareketler dışında gözlemlenen hareket paternleri	-0,255	0,039*	-0,267	0,030*	-0,255	0,039*
Yaşa uygun hareket repertuarı	-0,015	0,908	0,086	0,493	-0,171	0,170
Gözlemlenen postüral paternleri	-0,127	0,309	-0,169	0,175	-0,167	0,181
Hareket Karakteri	-0,091	0,468	-0,277	0,024*	-0,186	0,134

p değeri; Spearman korelasyon analizi, r değeri; Spearman korelasyon katsayısı, * $p<0,05$, ** $p<0,001$, MOS: Motor Optimalite Skoru.

3 – 5 aylarında yapılan Bayley-III ile *Infant Sensory Profile-2* değerlendirmesinin ilişkisine bakıldığında iki değerlendirme arasında ilişki bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.18).

Tablo 4.18. *Infant Sensory Profile-2* değerlendirme sonuçları ve Bayley-III sonuçlarının arasındaki ilişki (n=66).

	Bilişsel Bölüm		Dil Bölümü		Motor Bölüm	
	r	p	r	p	r	p
Infant Sensory Profile-2						
Ham Skor	-0,056	0,655	0,056	0,658	0,026	0,834
Tipik/Atipik Duyusal İşleme	-0,044	0,725	0,016	0,897	-0,040	0,751

p değeri; Spearman korelasyon analizi, r değeri; Spearman korelasyon katsayısı, *p<0,05, **p<0,001.

Ayrıntılı GMs değerlendirmesi ile 2 yaşında yapılan Bayley-III sonuçlarında ilişki analizinin sonuçlarına göre, MOS sonuçları ile motor alanda düşük orta dereceli ve dil alanında düşük dereceli ilişki bulunurken *fidgety* hareketler ile motor ve bilişsel alanda düşük orta dereceli ilişki, dil alanında yine düşük dereceli ilişki bulundu (p<0,05) (Tablo 4.19). Bunun yanında MOS'un alt parametresi hareket paternleri ve yaşa uygun hareket repertuarı ile Bayley-III'ün motor alanı arasında düşük orta dereceli ilişki varken, postural patern ve hareket karakteri ile motor alan arasında düşük dereceli ilişki bulundu (p<0,05) (Tablo 4.19).

Tablo 4.19. Ayrıntılı *General Movements* değerlendirme sonuçları ve 24 – 36 ay Bayley-III sonuçlarının arasındaki ilişki (n=66).

	Bilişsel Bölüm		Dil Bölümü		Motor Bölüm	
	r	p	r	p	r	p
General Movements Alt Parametreleri						
MOS	0,210	0,091	0,273	0,027*	0,469	<0,001**
Fidgety Hareketler	-0,309	0,012*	-0,248	0,045*	-0,414	0,001*
Fidgety hareketler dışında gözlemlenen hareket paternleri	-0,267	0,030*	-0,294	0,017*	-0,399	0,001*
Yaşa uygun hareket repertuarı	-0,222	0,073	-0,273	0,027*	-0,491	<0,001**
Gözlemlenen postüral paternleri	-0,119	0,341	-0,128	0,307	-0,290	0,018*
Hareket Karakteri	-0,190	0,126	-0,202	0,104	-0,262	0,033*

p değeri; Spearman korelasyon analizi, r değeri; Spearman korelasyon katsayısı, *p<0,05, **p<0,001, MOS: Motor Optimalite Skoru.

Bebeklerin ayrıntılı GMs değerlendirmesi ve 24 – 36 ay arasındaki duysal işleme değerlendirmesinin kuadrantlar bölümünün alt parametrelerinin sonuçlarıyla ilişkisi incelendiğinde (Tablo 4.20.);

(i) MOS puanları ile arama, kaçınma, hassaslık, kayıt stratejilerinin ham skorları ve tipik/atipik duysal işleme sınıflandırmaları arasında ilişki bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.20.).

(ii) *Fidgety* hareketler ile arama, kaçınma, hassaslık, kayıt stratejilerinin ham skorları ve tipik/atipik duysal işleme sınıflandırmaları arasında ilişki bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.20.).

(iii) *Fidgety* hareketler dışında gözlemlenen hareket paternleri ile arama, kaçınma, hassaslık, kayıt stratejilerinin ham skorları ve tipik/atipik duysal işleme sınıflandırmaları arasında ilişki bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.20.).

(iv) Yaşa uygun hareket repertuarı ile arama stratejisinin tipik/atipik duysal işleme sınıflandırmaları arasında ilişki bulunurken ($p<0,05$), bu bölümün ham skoru ve diğer üç bölüm olan kaçınma, hassaslık, kayıt stratejilerinin ham skorları ile tipik/atipik duysal işleme sınıflandırmaları arasında istatistiksel olarak ilişki bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.20.).

(v) Postüral paternler ile arama, kaçınma, hassaslık, kayıt stratejilerinin ham skorları ve tipik/atipik duysal işleme sınıflandırmaları arasında ilişki bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.20.).

(vi) Hareket karakteri ile hassaslık stratejisinin ham skoru ve tipik/atipik duysal işleme sınıflandırmaları arasında düşük derecede ilişki bulunurken ($p<0,05$), diğer üç bölüm olan arama, kaçınma, kayıt stratejilerinin ham skorları ile tipik/atipik duysal işleme sınıflandırmaları arasında istatistiksel olarak ilişki bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.20.).

Tablo 4.20. Ayrıntılı *General Movements* değerlendirme sonuçları ve *Sensory Profile-2*/Kuadrantlar arasındaki ilişki (n=66).

	Arama		Arama Tipik/Atipik Duyusal İşleme		Kaçınma		Kaçınma Tipik/Atipik Duyusal İşleme	
	r	p	r	p	r	p	r	p
General Movements Alt Parametreleri								
MOS	-0,093	0,458	0,147	0,240	0,211	0,089	0,010	0,937
Fidgety Hareketler	-0,014	0,912	-0,057	0,647	-0,139	0,267	-0,011	0,931
Fidgety hareketler dışında gözlemlenen hareket paternleri	-0,003	0,982	-0,114	0,363	0,078	0,531	0,193	0,120
Yaşa uygun hareket repertuarı	-0,049	0,694	-0,347	0,004**	-0,104	0,408	0,041	0,744
Gözlemlenen postüral paternleri	0,021	0,869	-0,089	0,477	-0,202	0,103	-0,099	0,429
Hareket Karakteri	0,091	0,468	0,106	0,398	-0,091	0,466	0,093	0,460
	Hassaslık		Hassaslık Tipik/Atipik Duyusal İşleme		Kayıt		Kayıt Tipik/Atipik Duyusal İşleme	
	r	p	r	p	r	p	r	p
MOS	-0,154	0,217	-0,179	0,151	0,056	0,656	-0,127	0,311
Fidgety Hareketler	0,186	0,135	0,081	0,515	0,031	0,804	0,100	0,422
Fidgety hareketler dışında gözlemlenen hareket paternleri	0,026	0,834	0,086	0,494	-0,237	0,056	-0,062	0,618
Yaşa uygun hareket repertuarı	0,021	0,867	0,042	0,740	-0,150	0,228	-0,076	0,543
Gözlemlenen postüral paternleri	0,058	0,646	0,150	0,229	0,024	0,850	0,105	0,400
Hareket Karakteri	0,280	0,023*	0,276	0,025*	-0,071	0,574	0,156	0,211

p değeri; Spearmen korelasyon analizi, r değeri; Spearmen korelasyon katsayısı, *p<0,05, **p<0,01, MOS: Motor Optimalite Skoru.

Bebeklerin ayrıntılı GMs değerlendirmesi ve 24 – 36 ay arasındaki duyuşal işleme değerdirmesinin duyuşal ve davranışsal bölümünün alt parametre sonuçlarının ilişkisi incelendiğinde (Tablo 4.21.);

(i) MOS puanları ile görsel alt bölümünün ham skoru arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde ilişki bulunurken ($p<0,05$), diğerd bölümler genel, işitsel, dokunma, hareket, oral, davranışsal bölümlerin ham skorları ve bütün bölümlerin tipik/atipik duyuşal işleme sınıflandırmaları arasında ilişki bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.21.).

(ii) *Fidgety* hareketler ile hareket alt bölümünün tipik/atipik duyuşal işleme sınıflandırmaları arasında ilişki bulunurken ($p<0,05$), diğerd bölümler genel, işitsel, görsel, dokunma, oral, davranışsal bölümlerin tipik/atipik duyuşal işleme sınıflandırmaları ve bütün bölümlerin ham skorları arasında ilişki bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.21.).

(iii) *Fidgety* hareketler dışında gözlemlenen hareket paternleri ile hareket alt bölümünün tipik/atipik duyuşal işleme sınıflandırmaları arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde ilişki bulunurken ($p<0,05$), diğerd bölümler genel, işitsel, görsel, dokunma, oral, davranışsal bölümlerin tipik/atipik duyuşal işleme sınıflandırmaları ve bütün bölümlerin ham skorları arasında ilişki bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.21.).

(iv) Yaşaya uygun hareket repertuarı ile hareket alt bölümlerinin ham skoru arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde ilişki bulunurken ($p<0,05$), diğerd bölümler genel, işitsel, görsel, dokunma, oral, davranışsal bölümlerin ham skorları ve bütün bölümlerin tipik/atipik duyuşal işleme sınıflandırmaları ve bütün bölümlerin ham skorları arasında ilişki bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.21.).

(v) Postüral paternler ile duyuşal profilinin bütün alt bölümlerin ham skorları ve tipik/atipik duyuşal işleme sınıflandırmaları arasında istatistiksel olarak ilişki bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.21.).

(vi) Hareket karakteri ile görsel ve dokunma alt bölümlerinin ham skoru arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde anlamlı ilişki bulunurken ($p<0,05$), diğerd bölümler genel, işitsel, hareket, oral, davranışsal bölümlerin ham skorları ve bütün bölümlerin tipik/atipik duyuşal işleme sınıflandırmaları arasında ilişki bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.21.).

Tablo 4.21. Ayrıntılı *General Movements* değerlendirme sonuçları ve *Sensory Profile-2/Duyusal ve Davranışsal* arasındaki ilişki (n=66).

	Genel		Genel Tipik/Atipik Duyusal İşleme		İşitsel		İşitsel Tipik/Atipik Duyusal İşleme	
	r	p	r	p	r	p	r	p
General Movements Alt Parametreleri								
MOS	0,068	0,589	-0,075	0,552	-0,123	0,326	-0,193	0,121
Fidgety Hareketler	0,016	0,899	0,135	0,280	0,203	0,102	0,087	0,489
Fidgety hareketler dışında gözlemlenen hareket paternleri	-0,065	0,604	-0,017	0,895	-0,029	0,816	0,072	0,567
Yaşa uygun hareket repertuarı	-0,162	0,194	-0,126	0,312	0,010	0,934	0,122	0,330
Gözlemlenen postüral paternleri	-0,150	0,228	-0,007	0,957	0,144	0,247	0,102	0,413
Hareket Karakteri	0,097	0,441	0,216	0,082	0,166	0,182	0,232	0,060
	Görsel		Görsel Tipik/Atipik Duyusal İşleme		Dokunma		Dokunma Tipik/Atipik Duyusal İşleme	
	r	p	r	p	r	p	r	p
MOS	-0,259	0,036*	0,145	0,245	-0,176	0,158	-0,140	0,263
Fidgety Hareketler	0,114	0,362	-0,114	0,249	0,055	0,663	0,122	0,329
Fidgety hareketler dışında gözlemlenen hareket paternleri	-0,031	0,805	-0,155	0,213	-0,006	0,959	0,112	0,372
Yaşa uygun hareket repertuarı	0,143	0,252	-0,152	0,224	0,011	0,930	0,147	0,238
Gözlemlenen postüral paternleri	0,179	0,151	-0,071	0,573	0,011	0,930	0,003	0,979
Hareket Karakteri	0,244	0,048*	0,022	0,858	0,250	0,043*	0,120	0,339

p değeri; Spearmen korelasyon analizi, r değeri; Spearmen korelasyon katsayısı, *p<0,05, **p<0,01, MOS: Motor Optimalite Skoru.

Tablo 4.21. (Devam) Ayrıntılı *General Movements* değerlendirme sonuçları ve *Sensory Profile-2*/Duyusal ve Davranışsal arasındaki ilişki (n=66).

	Hareket		Hareket Tipik/Atipik Duyusal İşleme		Oral		Oral Tipik/Atipik Duyusal İşleme	
	r	p	r	p	r	p	r	p
<i>General Movements</i> Alt Parametreleri								
MOS	0,175	0,160	-0,132	0,292	-0,011	0,932	-0,076	0,542
<i>Fidgety</i> Hareketler	-0,183	0,141	0,248	0,045*	0,054	0,670	-0,154	0,218
<i>Fidgety</i> hareketler dışında gözlemlenen hareket paternleri	-0,189	0,128	0,279	0,023*	0,025	0,845	0,090	0,472
Yaşa uygun hareket repertuarı	-0,291	0,018*	0,215	0,083	-0,143	0,252	0,017	0,891
Gözlemlenen postüral paternleri	-0,126	0,313	0,211	0,089	0,042	0,738	0,143	0,253
Hareket Karakteri	-0,113	0,365	0,012	0,922	0,143	0,252	0,147	0,239
	Davranışsal				Davranışsal Tipik/Atipik Duyusal İşleme			
	r		p		r		p	
MOS	0,072		0,567		0,143		0,251	
<i>Fidgety</i> Hareketler	0,104		0,405		-0,102		0,416	
<i>Fidgety</i> hareketler dışında gözlemlenen hareket paternleri	0,084		0,501		0,065		0,603	
Yaşa uygun hareket repertuarı	-0,082		0,512		-0,047		0,709	
Gözlemlenen postüral paternleri	-0,055		0,663		-0,158		0,205	
Hareket Karakteri	0,006		0,965		-0,178		0,153	

p değeri; Spearmen korelasyon analizi, r değeri; Spearmen korelasyon katsayısı, *p<0,05, **p<0,01, MOS: Motor Optimalite Skoru.

Ayrıntılı GMs değerlendirmesi ile proprioepsiyon değerlendirmesi sonuçlarına bakıldığında (Tablo 4.22.);

(i) MOS puanları ile hem proprioepsiyon değerlendirmesinin başarı oranı hem de kooperasyon oranı arasında ilişkisi bulundu ($p<0,05$) (Tablo 4.22.).

(ii) *Fidgety* hareketler ile hem proprioepsiyon değerlendirmesinin başarı oranı hem de kooperasyon oranı arasında ilişkisi bulundu ($p<0,05$) (Tablo 4.22.).

(iii) *Fidgety* hareketler dışında gözlemlenen hareket paternleri ile proprioepsiyon değerlendirme sonuçları arasında ilişki bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.22.).

(iv) Yaşa uygun hareket repertuarı ile hem proprioepsiyon değerlendirmesinin başarı oranı hem de kooperasyon oranı arasında ilişkisi bulundu ($p<0,05$) (Tablo 4.22.).

(v) Postüral paternler ile proprioepsiyon değerlendirmesinin başarı oranı arasında ilişkisi bulunurken ($p<0,05$), kooperasyon oranı ile ilişki bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.22.).

(vi) Hareket karakteri ile de proprioepsiyon değerlendirmesinin başarı oranı arasında ilişkisi bulunurken ($p<0,05$), kooperasyon oranı ile ilişki bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.22.).

Tablo 4.22. Ayrıntılı *General Movements* ve proprioepsiyon değerlendirme sonuçları arasındaki ilişki ($n=66$).

	Proprioepsiyon Değerlendirmesi			
	Başarı Oranı		Kooperasyon Oranı	
<i>General Movements</i> Alt Parametreleri	r	p	r	p
MOS	0,354	0,004**	0,315	0,010*
<i>Fidgety</i> Hareketler	-0,281	0,022*	-0,285	0,020*
<i>Fidgety</i> hareketler dışında gözlemlenen hareket paternleri	-0,171	0,170	-0,167	0,180
Yaşa uygun hareket repertuarı	-0,305	0,013*	-0,288	0,019*
Gözlemlenen postüral paternleri	-0,278	0,024*	-0,239	0,054
Hareket Karakteri	-0,249	0,044*	-0,217	0,080

p değeri; Spearmen korelasyon analizi, r değeri; Spearmen korelasyon katsayısı, * $p<0,05$, ** $p<0,01$, MOS: Motor Optimalite Skoru.

5. TARTIŞMA

Prematüre bebeklerde erken dönemde spontan motor hareketler, duyuşal işleme ve sonrasında motor gelişim ve duyuşal işlemlenin takip değerlendirmeleri ile bunların ilişkisini inceleyen çalışmamızda, 3 – 5 ay arasında prematüre bebeklerin doğum haftalarına göre karşılaştırılmasında duyuşal işleme açısından fark ve spontan motor hareketlerle duyuşal işleme arasında ilişki bulunmazken, 24 – 36 aylar arasındaki takip değerlendirmelerinde prematüre bebeklerin doğum haftasının azalmasıyla bebeklerde duyuşal işlemlenin dokunma parametresi açısından daha fazla oranda bozukluğa sahip olduğu saptanmıştır. Ayrıca bu çalışmayla, prematüre bebeklerin erken dönemde hareket paternlerinin, yaşa uygun hareket repertuarının ve postüral paternlerinin bebeklerde doğum haftasının azalmasıyla yaşlılarından geride oldukları ve bununla birlikte geç dönemde ise motor gelişim açısından aşırı prematüre grubun diğer prematüre bebeklere göre gelişim bakımından geride olduğu gösterilmiştir.

Bebeklerde erken dönemde gerçekleşen beyin plastisitesi göz önüne alındığında prematüre bebeklerin erken dönemden itibaren gelişimlerinin değerlendirilmesi ve meydana gelebilecek gelişimsel gecikmelerin, motor ve duyuşal işleme bozukluklarının tespit edilmesinin erken müdahale açısından önemli olduğu düşünülmektedir (10). Bunun yanında motor ve duyuşal gelişim sırasında bir hareketi tekrarlamak için, fetüs motor-nöronlar ve kaslar arasındaki bağlantıları bilmeli, başka bir deyişle bir tür sensorimotor haritalamaya sahip olmalıdır (231). Literatüre bakıldığında prematüre bebeklerde erken dönemde motor gelişim ve duyuşal işleme değerlendirmeleri birlikte kullanan çok az sayıda çalışma varken (99, 232, 233), 3 – 5 ay arasında GMs ve duyuşal işlemeyi birlikte ele alan ve GMs ile daha sonraki yaşlarda duyuşal işleme parametreleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışma yoktur.

Prematüre Bebeklerde Erken Dönem Motor Gelişim ve Duyuşal İşleme Değerlendirmeleri

Bebeklerin doğumdan sonra ilk 2 ayları boyunca yeni bir ortama, yeni beslenmeye ve gece-gündüz ritmine adapte olma süreçleri vardır. Bu nedenle uyanık oldukları ve insanlarla etkileşim anlarına sahip olmalarına rağmen zamanlarının çoğu

beslenme, ağlama, uyku arasında paylaşılmaktadır (231). Bu süreç, kendisi dahil dünyayı keşfetmek için çok az zaman bırakmaktadır. Daha sonraki süreçte yani 2 – 3 ay civarında bebeklerin sıklıkla kendi vücutlarını keşfettikleri görülmektedir (231). Prematüre bebeklerde bu süreçteki değişiklikler nedeniyle duyuşal işleme bozuklukları oranlarının daha fazla olabileceği düşünölmektedir. Prematüre bebeklerin duyuşal işleme sürecinin incelendiği çalışmalarda, bu bebeklerde erken dönemde çeşitli oranlarda atipik duyuşal reaktivite görölmüşür. Bu oran; Dunn ve ark. tarafından %42 (234), Chorna ve ark. tarafından %82 (235), Çelik ve ark. tarafından ise %60 (232) bulunmuştur. Atipik duyuşal reaktivitenin oranlarında görölen bu farklılığın en büyük nedeninin prematüre bebeklerin klinik özelliklerindeki heterojenite olduğu düşünölmürken, bunun yanında çalışmalara dahil edilen bebeklerin yaş grubunun farklılığı ve kullanılan değerlendirme yöntemlerinin çeşitli olmasından kaynaklanabileceği de öngörölmektedir.

Cabral ve ark. 4 – 6 ay arasındaki YYBÜ’nde en az 1 gün kalan prematüre bebeklerin motor gelişimlerini AIMS ve duyuşal işleme için ise TSFI değerlendirmesi ile değerlendirdikleri çalışmalarda AIMS ile TSFI sonuçları arasında istatistiksel olarak ilişki bulunamamışlardır (99). Ancak 2018 yılında, Çelik ve ark. tarafından yapılan ve YYBÜ en az 14 gün kalan 10 – 12 aylık bebeklere yine AIMS ve TSFI uygulanan çalışmada ise prematüre bebeklerin motor gelişimleri ile duyuşal işleme arasında güçlü pozitif bir ilişki bulunmuştur (232). Bu çalışmalarda kullanılan TSFI için uygulama yaş aralığı en az 4 iken, en geçerli ve güvenilir sonuçlarının 7 – 18 ay arasında olduğu daha önceki çalışmalarda bildirilmiştir (224). İki çalışma sonuçlarının farklı olmasının dahil edilen prematüre bebeklerin yaş aralığından kaynaklı olabileceği düşünölmüşür. Wiener ve ark. 1996 yılında duyuşal işleme sürecini değerlendirmek için prematüre bebeklerde yaptığı çalışmada 7 – 18 ay arasındaki prematüre bebekler onların term doğumlu kontrolleri dahil edilmiş ve değerlendirmek için yine TSFI kullanılmıştır (236). TSFI sonuçlarına bakıldığında prematüre grupta taktil ve vestibüler sistemlerde duyuşal işleme bozuklukları olduğu raporlanmıştır (236).

Chorna ve ark. tarafından ise prematüre ve 1500 gr.’ın altında doğmuş bebeklere 4 – 12 ay arasında duyuşal işleme için TSFI değerlendirmesi ve kognitif, iletişim, motor alanlar için ise *Developmental Assessment of Young Children* (DAYC)

değerlendirmesi uygulanmıştır (235). Erken dönemde uygulanan bu değerlendirmelerin sonuçlarına bakıldığında yetersiz okülo-motor kontrolün yetersiz motor ve kognitif sonuçlar ile ilişkili olduğu görülmüştür (235).

En az 15 gün YYBÜ’de kalmış olan prematüre bebeklerin düzeltilmiş yaşları 1. ve 4. aylarında *Neuro Sensory Motor Developmental Assessment* (NSMDA) ve *Infant Sensory Profile-2* ile değerlendiren Kaya Kara ve ark. ise çalışmalarının sonucunda prematüre bebeklerin %86-91’inde 1. ayda, %69-85’inde 4. ayda duyuşal gelişim açısından risk bulmuştur (233). Bunun yanında bu çalışmada motor ve duyuşal gelişim arasında orta-güçlü derecede ilişki de bulunmuştur (233).

Case-Smith ve ark. tarafından 10 – 15 ay arasında prematüre ve kontrol grubu olarak çalışmaya dahil edilen term bebeklere *The Sensory Rating Scale* ve *Bayley Scales of Infant Development version II* (Bayley-II) uygulanmıştır (237). *The Sensory Rating Scale* sonuçlarına göre prematüre bebekler, term bebeklere göre daha fazla oranda taktil savunma davranışı göstermişlerdir (237). Çalışmada spesifik maddeler incelendiğindeyse, prematüre grubun duyuşal arama stratejisi ve yüksek aktivite seviyeleri sergiledikleri de bulunmuştur (237). Bunun yanı sıra duyuşal gelişim ile Bayley-II’nin gelişimsel sonuçları arasında ilişki bulunmamıştır (237).

Prematüre gruplarda yapılan bu çalışmaların dışında Bart ve ark. tarafından sadece geç prematüre grup olan 34 – 35 6/7 hafta doğum haftasına sahip bebeklerin 12. aylarında duyuşal modülasyonu için *Infant/Toddler Sensory Profile Questionnaire* ve duyuşal işleme sürecinin değerlendirilmesinde ise TSFI kullanılmıştır (238). Duyuşal modülasyonda oral ve işitsel modülasyonda geç prematüre grup ile term bebekler arasında fark bulunurken, TSFI değerlendirmesinin tüm alanlarını oluşturan derin başınç, adaptif motor, görsel-taktil integrasyon, vestibüler reaksiyon alanlarında önemli farklılıklar bulunmuştur (238).

Bizim çalışmamızda ise prematüre bebeklerin düzeltilmiş yaşları 3 – 5 ay arasındayken Bayley-III ve *Infant Sensory Profile-2* sonuçları arasında ilişki bulunmamıştır. Bu sonuçlar ışığında literatürdeki duyuşal işleme ve motor gelişim arasındaki erken dönemdeki tartışmalı sonuçlar devam etmektedir. Ayrıca bu dönemde değerlendirilen *General Movements* gibi erken dönem hareket paternlerinin, beyin sapında bulunan santral patern jeneratörleri tarafından üretilmekte olduğu bilinmektedir (206). Santral patern jeneratörleri bu erken dönem hareketleri ve

ilerleyen dönemdeki lokomotor hareketlerin optimize edilmesinde beyinden gelen duyuşal geribildirimleri entegre etmek için bir işlemlci arayüzü görevi görmektedir (239). Bunun yanında Prechtl ve Hopkins, GMs değerlendirmesinin bu dönemdeki parçası olan *fidgety* hareketlerin varlığını tanımladıktan sonra *fidgety* hareketlerin ontogenik adaptif fonksiyonunun proprioseptif sistemin doğum sonrası kalibrasyonu olabileceğini teorize etmişlerdir (207). Piontelli de, GMs taktil, proprioseptif ve vestibüler duyuların eşzamanlı olarak ortaya çıktığı sensörimotor “fırtınalar” olarak tanımlamıştır (240). Çalışmamızın sonucunda ise *fidgety* dönemdeki bebeklerin MOS ve bunun alt parametreleri ile erken dönemdeki duyuşal işleme sonuçları arasında istatistiksel olarak bir ilişki olmadığı saptanmıştır. Yaşamın ilk ayları olan 3 – 5 ay arasındaki erken dönemde, motor ve duyuşal işleme arasında ilişki olmamasının spontan motor hareketlerin tekrarlı olarak gerçekleştirilmesinden kaynaklı olarak sensörimotor bütünlüğün aşamalı olarak kazanılıyor olabileceği düşünülmektedir. 2018 yılında Fagard et al. tarafından yapılan çalışmada; bilim insanlarının, sensörimotor haritalamanın spontan hareketlerden progresif olarak ortaya çıktığına giderek daha fazla inandıklarını belirtilmiş ve ayrıca duyuşal sonuçları olmayan hiçbir hareket yoktur diye bildirilmiştir (231).

Prematüre Bebeklerde Erken Dönem Spontan Motor Hareketler ile 2 yaş Nörogelişimsel ve Duyusal İşleme Değerlendirmeleri

(i) General Movements Değerlendirmesi ve 2 yaş Bayley Bebek ve Çocuk Gelişimi Değerlendirme Ölçeği-III

Normal *fidgety* hareketleri var olan ve bununla birlikte özellikle de diğer motor repertuar hareketleri ortaya çıkan tüm bebeklerin normal şekilde gelişeceği belirlenmiştir (241). *Fidgety* hareketlerin olmaması %98 sensitivite ve %91 spesifite ile yüksek riskli bebeklerde SP'nin en iyi prediktif değerlendirme aracı olarak kullanılmaktadır (13, 242). 3 – 5 ay arasında bebeklerin motor repertuarı sadece *fidgety* hareketlerden değil, aynı zamanda yerçekimine karşı meydana gelen motor hareketler ve postüral hareket paternlerinden oluşmaktadır (243). Bu motor repertuarları içeren ayrıntılı GMs değerlendirme ile yapılan bazı çalışmalarda elde edilen MOS skorunun; okul çağındaki çocuklarda minör nörolojik disfonksiyon ve öğrenme güçlüğü, SP'li çocuklarda ise mobilite seviyesini tahmin etmede prediktif olduğu

gösterilmiştir (17-20). Erken müdahaleye başlamak veya yönlendirmek için erken tespitin riskli bebek grubunda çok önemli olduğu bilinmektedir.

Kodric ve ark. tarafından 36 hafta ve altı prematüre bebeklerde yapılan çalışmada, bebeklere düzeltilmiş 3 aylarında GMs değerlendirmesi ve 2 – 3 yaş arasında ise Bayley-II uygulanmıştır (244). *Fidgety* dönemde normal GMs’i olan bebekler Bayley-II’nin hem PDI ve MDI alt bölümlerinden en yüksek puanları aldıkları; *fidgety* hareketler görülmeyen bebeklerin ise en düşük puanları aldıkları bildirilmiştir (244). Spittle ve ark. tarafından 2013 yılında yapılan çalışmada da 30 hafta altı doğum haftasına sahip prematüre bebeklere GMs değerlendirmesi ve düzeltilmiş 2 yaşlarında Bayley-III değerlendirmesi uygulanmıştır (245). *Fidgety* dönemdeki atipik GMs sonuçlarının 2 yaşında daha zayıf motor, bilişsel ve dil sonuçları ile ilişkili olduğu bulunmuştur (245). Bunun yanında Spittle ve ark. tarafından daha önce yapılan diğer çalışmada yine 30 hafta altı doğan prematüre bebeklere erken dönemde GMs değerlendirmesi ve düzeltilmiş 1 yaşta AIMS ve NSMDA uygulanmıştır (246). Bu çalışmanın sonuçları da diğer çalışmayı destekler nitelikte GMs sonuçlarının AIMS ve NSMDA puanlarının önemli ölçüde korelasyon gösterdiğini kanıtlamıştır (246).

Zang ve ark. tarafından 1500 gr altı doğan bebeklere 3 – 5 ay arasında uygulanan ayrıntılı GMs analizinden sonra 12 – 18 ay arasında *Peabody Developmental Motor Scales, second edition* (PDMS-2) uygulanmıştır (16). Hem *fidgety* hareketlerin olmaması hem de düşük MOS skoru zayıf kaba motor ve ince motor performansı ile ilişkili bulunmuştur (16).

Bruggink ve ark. tarafından prematüre bebeklerde yapılan çalışmada MOS sonuçlarının okul çağındaki çocuklarda *Touwen’s neurologic examination*’la değerlendirilen minör nörolojik disfonksiyon (MND) için prognostik değere sahip olduğu gösterilmiştir (247). Anormal *fidgety* harekete sahip çocukların %64’ünde MND tespit edilmiştir (247).

Dil gelişimi açısından ise Salavati ve ark.’nın 2017 yılındaki çalışmalarında daha yüksek MOS değerinin ve normal *fidgety* hareketlerin varlığının daha iyi dil performansı ile ilişkili olduğu bulunmuştur (248). Ayrıca 3. aydaki rahat ve akıcı hareket karakterinin de daha iyi dil performansı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (248).

Çalışmamızın sonucunda özellikle *fidgety* hareketlerin Bayley-III'ün motor, bilişsel ve dil alt bölümleri ile gösterdiği ilişki literatürdeki diğer çalışmaları desteklemekteydi. Ancak bizim çalışmamızda özellikle dil alanında olmak üzere *fidgety* hareketler ile gelişim parametrelerinin arasındaki korelasyon katsayısı düşüktür. Bunun nedeninin diğer çalışmaların daha büyük örneklem grubunda yapılması olduğu düşünülmüştür. Ayrıca çalışmamızda ayrıntılı GMs'ın MOS sonucu ve bu değerlendirmenin bütün alt parametrelerinin de 2 yaştaki motor gelişim ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Özellikle erken dönemdeki *fidgety* hareketler ve yaşa uygun hareket repertuarı bölümlerinin 2 yaş motor gelişim alt bölüm sonuçları ile ilişkisi daha yüksektir. Bu sonuçlar ışığında erken dönem GMs değerlendirmesi ve eğer mümkün ise ayrıntılı GMs değerlendirmesi uygulanmasının prematüre bebeklerin sonraki dönemlerde motor, bilişsel ve dil alanlarındaki gelişimlerinin öngörülmesi açısından önemli bir araç olduğu tekrar kanıtlanmıştır.

(ii) *General Movements Değerlendirmesi ile Toddler Sensory Profile-2*

Duyusal sistemlerin gelişimindeki önemli bir bileşen de normal gelişim için gerekli olan normal duyuşsal deneyim olarak bildirilmiştir (235). Anormal duyuşsal gelişim, gelişimsel basamakların geç kazanılması ve yetersiz nörogelişimsel sonuçlar ile ilişkili bulunmuştur (235). Prematüre bebeklerin YYBÜ'sinde bile normalde anne karnında deneyimledikleri bazı duyuşsal uyaran çeşitlerinden (annenin hareketlerinden oluşan taktil ve vestibüler uyaranlar) azalmış miktarlarda alırken, buna karşılık anne karnında bulunmayan diğer duyuşsal uyaranlardan (filtrelenmemiş işitsel uyaranlar ve görsel stimülasyon) ise önemli ölçüde artmış miktarlarda almakta oldukları bilinmektedir (249). Çalışmalar prematüre bebeklerin YYBÜ'sinde karşılaştığı atipik duyuşsal ortamın gelişen prematüre bebek beyni üzerinde kalıcı etkilere sahip olabileceğini öne sürmektedir (190, 250).

Eeles ve ark. tarafından 30 hafta altı doğum haftasına sahip prematüre bebeklerin düzeltilmiş 2 yaş *Infant/Toddler Sensory Profile Questionnaire* sonuçlarına bakıldığında prematüre grubun hem kuadrantlar hem de duyuşsal ve davranışsal bölümlerinde daha düşük ortalama puanlara sahip olduğu görülmüştür (251). Wickremasinghe ve ark. 32 hafta ve altı doğum haftası olan prematüre bebekleri 1 – 8 yaş arasında *Sensory Profile* ile değerlendirmişlerdir (7). Çalışmanın sonucunda

çalışma grubunun %39'unun en az bir bölüm veya kuadrantlar da duyuşal işleme bozukluğu gösterdiği bulunmuştur (7). Duyusal işleme bozuklukları ile ilgili işitsel, dokunma, vestibüler bölümler ve dört kuadrantın her bölümünün etkilenen bölümler olarak bulunduğu bildirilmiştir (7). Okul dönemindeki 32 hafta ve altı doğum haftasına sahip prematüre doğumlu çocuklarda duyuşal işleme bozukluğunu araştıran Bröring ve ark. term doğumlu çocuklar ile karşılaştırıldığında prematüre doğumlu çocukların hafif dokunma, pozisyon algılama, grafestezi dahil olmak üzere somato-duyuşal görevlerde daha az doğru yaptıkları ve duyuşal uyarılara hem davranışsal yetersiz-cevap hem de aşırı-cevap dahil olmak üzere daha fazla duyuşal modülasyon güçlükleri gösterdiklerini kanıtlamışlardır (252). Çalışmamızın sonucunda 32 hafta ve altı prematüre bebeklerin 2 yaştaki duyuşal işleme sonuçlarına bakıldığında *Toddler Sensory Profile-2* kuadrantın hassaslık alt bölümü açısından %39'unda bozukluk görülmüş ve geç prematürelere (%13,3) göre daha fazla bulunmuştur. Ayrıca yine duyuşal işleme bozuklukları açısından dokunma, hareket bölümlerinde ve propriosepsiyon duyusu gelişiminde gestasyonel hafta azaldıkça bozukluk oranının arttığı da tespit edilmiştir. Dokunma duyusu anne karnında ilk gelişen sistemdir (30) ve anne karnında izole hareketlerin başlamasıyla fetüsün vücudun farklı bölgelerine dokunmaya başladığı bilinmektedir (231). Böylece fetüsün dış dünyadan duyuşal uyarı almaya başlamadan önce bile anne karnında, spontan hareketlerden duyuşal uyarılar sağladığı bilinmektedir (231). Ancak White-Traut ve ark.'ın bildirdiği gibi prematüre bebekler YYBÜ'sinde anne karnındakinden farklı olarak taktile uyarılara hem daha az maruz kaldığı hem de maruz kaldıkları taktile uyarıların çoğunun ağrılı ve hoş olmayan müdahaleler olduğu (30) göz önüne alındığında bu sürecin hem duyuşal hem de diğer gelişimsel geriliklere veya bozukluklara neden olabileceği düşünölmektedir. Bunun yanında prematüre bebeklerde daha fazla oranda motor bozukluk görölmese sonucunda atipik hareket paternlerinin veya motor gelişim geriliklerinin, atipik hareket duyusu ve propriosepsiyon duyusu gelişimi ile ilgili olabileceği öngörölmüştür. Ayrıca proprioseptif olarak yönlendirilen hareketlerin kontrolünün, çocukluktan ergenliğe kadar rafine edilmeye devam ettiği de Goble ve ark. tarafından gösterilmiştir (253).

Prematüre doğmuş bebeklerde 0 – 3 yaş arasındaki duyuşal işleme bozukluklarını incelemek için 45 makale dahil edilerek 2015 yılında yapılan sistematik

güçlü kaçınma paterni ile düşük PDI skorunun ilişkili olduğu bulunmuştur (254). Ayrıca Bayley-III sonuçlarından daha düşük dil bileşik skoru ile daha güçlü düşük kayıt stratejisinin ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır (254).

Literatürdeki çalışmalara bakıldığında genellikle erken dönemdeki duyuşal işleme değeriendirme ile bunun ilerleyen dönemdeki motor gelişimle ilişkisi ya da geç dönemdeki duyuşal işleme ve motor gelişim birlikte incelenmiştir. Ancak anne karnında izole hareketler ile GMs'in başlamasından sonra bu spontan hareketlerin fetüsün farklı bölgelere dokunmasına izin verdiği ve böylece duyuşal uyarıcı oluşturdukları bilinmektedir (231). Bunun sonucunda izole hareketler ve GMs'in sadece tendonlar, bağlar, kaslar, kas içicikleri ve kemiklerin gelişimi için değil aynı zamanda sensorimotor ağ ve haritalama için de önemli olduğu literatürde tanımlanmıştır (231, 255).

Bizim çalışmamızda erken dönem spontan motor hareketlerin ilerleyen dönemdeki duyuşal işlemeyle ilişkisine bakılarak erken dönem hareket deneyiminin sonraki dönemdeki duyuşal işlemeyle etkisi araştırılmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda erken dönemde GMs değeriendirme ile daha sonra 2 yaşındaki duyuşal işleme ve propriosepsiyon sonuçlarına bakıldığında; MOS ve alt parametrelerinden en az bir tanesi ile 2 yaşlarındaki duyuşal işleme değeriendirmesinin kuadrantlar alt bölümlerinden arama, hassaslık arasında, duyuşal ve davranışsal alt bölümlerinden dokunma, hareket ve görsel bölümler arasında ve propriosepsiyon değeriendirme sonuçları ile düşük dereceli ilişki bulunmuştur. Taktil duyu gelişiminin prematüre bebeklerde, anne karnında başlayan ve doğum sonrası istemli harekete kadar devam eden spontan hareketlerden dolayı maruz kaldıkları duyuşal uyarıcılardan başlayarak hareket ile elde edilen duyuşal uyarıcılar ve YYBÜ'sindeki taktil uyarıcılardan etkilendiği düşünölmektedir. Bunun yanında görsel gelişim için ise kritik dönem olan ve nöronal plastisite dönemi olarak adlandırılan süreç yaşamın ilk 3 yılı olarak bildirilmiştir (256). Son gelişen duyuşal sistemlerden biri olan görsel sistemin gelişim süreçleri, daha önce gelişen taktil, işitsel duyuşal gibi diğer duyuşal sistem uyarıcılarının miktarından etkilenebileceği raporlanmıştır (257). Bizim sonuçlarımıza göre de ortaya çıkan görsel duyuşal işleme ile olan bu ilişkinin nedeninin motor gelişim ve taktil duyu gelişimi olabileceği olarak düşünölmüştür. Mevcut beyin gelişimi teorileri de atipik duyuşal maruziyetin uzun

dönem fonksiyonel sonuçlar oluşturabileceğini varsaymaktadır (258, 259). Preterm doğum ve duyu gelişimi için de Graven ve Browne tarafından; preterm doğum erken duysal gelişim süreçlerinin hiçbirini hızlandırmaz, hatta preterm doğum ile maruz kalınan uyarılar nedeniyle duysal gelişimin gecikebileceği veya engellenebileceği belirtilmiştir (136).

Bu çalışmanın sonuçları ışığında klinikte prematüre bebeklerin erken dönemden itibaren hem motor gelişim açısından hem de duysal işleme açısından takibinin önemi gösterilmiştir. Özellikle doğum haftasının düşmesi ile duysal işlemlerin dokunma ve hareket parametrelerinde bozukluk açısından risk oranı artmaktadır. Bununla birlikte erken dönemde spontan motor hareketleri değerlendiren ve nörolojik defisitler için yüksek prediktif gücü olan GMs değerlendirmesinin düşük de olsa duysal işlemlerin ilişkisi olabileceği yönünde ilk sonuçlar ortaya çıkmıştır. Riskli bebek olarak takip edilen prematüre bebekleri yalnız motor gelişim açısından değil duysal işleme açısından da takip edilmesi gerektiği görülmüş ve erken dönem atipik spontan motor gelişim gösteren bebeklerin duysal işleme bozukluklarına da sahip olabileceği ihtimali göz önünde bulundurulmalıdır. Bu açıdan bakıldığında bu bebeklerin motor gelişim ve duysal işleme takibiyle birlikte ihtiyacı olan prematüre bebeklerin uygun erken müdahale yaklaşımları ile desteklenmesinin önemli olduğu görülmektedir. Risk grubu daha yüksek bebeklerin dahil edildiği ve duysal işlemlerin ilerleyen aşamalarının sonuçlarını vermek adına daha uzun dönem sonuçların verileceği ileriki çalışmaların yapılması gerektiği düşünülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Prematüre bebeklerde erken dönem spontan motor hareketler ve duyuşal işleme ile daha sonra ilerleyen dönemlerdeki duyuşal işleme ve gelişimsel alanların değerlendirmesi yapılarak erken dönem sonuçlar ile birlikte incelenen çalışmamızda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. Erken dönemde bebeklerin MOS ve bunun alt parametreleri, Bayley-III gelişim değerlendirmesi ile duyuşal işleme arasında istatistiksel olarak ilişki olmadığı saptanmıştır. Buna bağlı olarak erken dönemde tekrarlı olarak gerçekleştirilen spontan motor hareketlerin sensorimotor bütünlüğün aşamalı olarak kazanılmasını sağlıyor olabileceği düşünölmektedir.
2. *Fidgety* hareketlerin Bayley-III'ün motor, bilişsel ve dil alt bölümleri ile ilişkili bulunmuştur. Erken dönem GMs değerlendirmesi prematüre bebeklerde sonraki dönemlerde oluşabilecek bozuklukların ve geriliklerin belirlenmesi açısından önemlidir.
3. MOS sonuçları ve bu değerlendirmenin bütün alt bölümleri 2 yaş motor gelişim sonuçları ile ilişkili bulunmuştur. Erken dönem değerlendirmesinin ve ihtiyacı olan prematüre bebeklerin erken müdahaleye yönlendirilmeleri için önemli olduğu tekrar görölmüştür.
4. 32 hafta ve altı doğum haftasına sahip prematüre bebeklerin geç prematüre bebeklere göre daha fazla kuadrantların hassaslık stratejisi açısından duyuşal işleme bozukluklarına sahip oldukları bulunmuştur.
5. Duyuşal işlemenin dokunma ve hareket parametreleri ve propriosepsiyon duyusunun gelişimlerinde bebeklerin gestasyonel haftalarının azalmasıyla duyuşal işleme bozukluğunun ve atipik duyuşal gelişimin görölme oranının arttığı da tespit edilmiştir.
6. Erken dönem görölen spontan motor hareketler ile ileri dönemdeki duyuşal işlemenin dokunma, görsel ve hareket parametreleri arasında düşük seviyeli ilişki bulunmuştur.

Sonuç olarak; prematüre bebeklerde erken dönemden itibaren ortaya olabilecek motor gelişim bozulukları veya gerilikleri ile duyuşal işleme bozukluklarını tespit etmek için uygun değerlendirme yöntemlerinin uygulanması

önerilmektedir. Klinikte de prematüre bebekler ile erken dönemden itibaren çalışan fizyoterapistler, bu grubun motor bozukluklar açısından olduğu kadar duyuşal işleme açısından da bozukluğa sahip olabileceğini göz önünde bulundurmalı ve bebeklerin ilk değerlendirmelerinden itibaren uygun değerlendirme yöntemleri ile hem motor gelişimleri hem de duyuşal işleme süreçleri takip edilmelidir. Uygulanan değerlendirme yöntemleri sonucunda riskli görülen prematüre bebeklerin erken müdahale programlarına dahil edilmesi önerilmektedir. Riskli grubun erken tespiti ve erken müdahaleye yönlendirilmesiyle prematüre bebeklerin daha iyi sensorimotor bütünlüğü elde edebileceği düşünölmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Goldenberg RL, Gravett MG, Iams J, Papageorgiou AT, Waller SA, Kramer M, et al. The preterm birth syndrome: issues to consider in creating a classification system. *Am J Obstet Gynecol.* 2012;206(2):113-8.
2. Blencowe H, Cousens S, Chou D, Oestergaard M, Say L, Moller AB, et al. Born too soon: the global epidemiology of 15 million preterm births. *Reprod Health.* 2013;10 Suppl 1:S2.
3. Pineda RG, Neil J, Dierker D, Smyser CD, Wallendorf M, Kidokoro H, et al. Alterations in brain structure and neurodevelopmental outcome in preterm infants hospitalized in different neonatal intensive care unit environments. *J Pediatr.* 2014;164(1):52-60 e2.
4. Bhutta AT, Cleves MA, Casey PH, Cradock MM, Anand KJ. Cognitive and behavioral outcomes of school-aged children who were born preterm: a meta-analysis. *JAMA.* 2002;288(6):728-37.
5. Greene MM, Patra K, Nelson MN, Silvestri JM. Evaluating preterm infants with the Bayley-III: patterns and correlates of development. *Res Dev Disabil.* 2012;33(6):1948-56.
6. Rogers LK, Velten M. Maternal inflammation, growth retardation, and preterm birth: insights into adult cardiovascular disease. *Life Sci.* 2011;89(13-14):417-21.
7. Wickremasinghe AC, Rogers EE, Johnson BC, Shen A, Barkovich AJ, Marco EJ. Children born prematurely have atypical sensory profiles. *J Perinatol.* 2013;33(8):631-5.
8. Kapellou O, Counsell SJ, Kennea N, Dyet L, Saeed N, Stark J, et al. Abnormal cortical development after premature birth shown by altered allometric scaling of brain growth. *PLoS Med.* 2006;3(8):e265.
9. Cabral TI, da Silva LG, Martinez CM, Tudella E. Analysis of sensory processing in preterm infants. *Early Hum Dev.* 2016;103:77-81.
10. Herskind A, Greisen G, Nielsen JB. Early identification and intervention in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2015;57(1):29-36.
11. Glass HC, Costarino AT, Stayer SA, Brett CM, Cladis F, Davis PJ. Outcomes for extremely premature infants. *Anesth Analg.* 2015;120(6):1337-51.
12. Prechtl HF. Qualitative changes of spontaneous movements in fetus and preterm infant are a marker of neurological dysfunction. *Early Hum Dev.* 1990;23(3):151-8.
13. Novak I, Morgan C, Adde L, Blackman J, Boyd RN, Brunstrom-Hernandez J, et al. Early, Accurate Diagnosis and Early Intervention in Cerebral Palsy: Advances in Diagnosis and Treatment. *JAMA Pediatr.* 2017;171(9):897-907.
14. Seme-Ciglenecki P. Predictive values of cranial ultrasound and assessment of general movements for neurological development of preterm infants in the Maribor region of Slovenia. *Wien Klin Wochenschr.* 2007;119(15-16):490-6.

15. Romeo DM, Guzzetta A, Scoto M, Cioni M, Patusi P, Mazzone D, et al. Early neurologic assessment in preterm-infants: integration of traditional neurologic examination and observation of general movements. *Eur J Paediatr Neurol*. 2008;12(3):183-9.
16. Zang FF, Yang H, Han Q, Cao JY, Tomantschger I, Kriebler M, et al. Very low birth weight infants in China: the predictive value of the motor repertoire at 3 to 5 months for the motor performance at 12 months. *Early Hum Dev*. 2016;100:27-32.
17. Bruggink JL, Einspieler C, Butcher PR, Stremmelaar EF, Prechtel HF, Bos AF. Quantitative aspects of the early motor repertoire in preterm infants: do they predict minor neurological dysfunction at school age? *Early Hum Dev*. 2009;85(1):25-36.
18. Butcher PR, van Braeckel K, Bouma A, Einspieler C, Stremmelaar EF, Bos AF. The quality of preterm infants' spontaneous movements: an early indicator of intelligence and behaviour at school age. *J Child Psychol Psychiatry*. 2009;50(8):920-30.
19. Bruggink JL, Cioni G, Einspieler C, Maathuis CG, Pascale R, Bos AF. Early motor repertoire is related to level of self-mobility in children with cerebral palsy at school age. *Dev Med Child Neurol*. 2009;51(11):878-85.
20. Yang H, Einspieler C, Shi W, Marschik PB, Wang Y, Cao Y, et al. Cerebral palsy in children: movements and postures during early infancy, dependent on preterm vs. full term birth. *Early Hum Dev*. 2012;88(10):837-43.
21. Eeles AL, Spittle AJ, Anderson PJ, Brown N, Lee KJ, Boyd RN, et al. Assessments of sensory processing in infants: a systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2013;55(4):314-26.
22. Miller SP, Ferriero DM, Leonard C, Piecuch R, Glidden DV, Partridge JC, et al. Early brain injury in premature newborns detected with magnetic resonance imaging is associated with adverse early neurodevelopmental outcome. *J Pediatr*. 2005;147(5):609-16.
23. Himpens E, Van den Broeck C, Oostra A, Calders P, Vanhaesebrouck P. Prevalence, type, distribution, and severity of cerebral palsy in relation to gestational age: a meta-analytic review. *Dev Med Child Neurol*. 2008;50(5):334-40.
24. Spittle AJ, Cheong J, Doyle LW, Roberts G, Lee KJ, Lim J, et al. Neonatal white matter abnormality predicts childhood motor impairment in very preterm children. *Dev Med Child Neurol*. 2011;53(11):1000-6.
25. Williams J, Lee KJ, Anderson PJ. Prevalence of motor-skill impairment in preterm children who do not develop cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2010;52(3):232-7.
26. Mansson J, Stjernqvist K. Children born extremely preterm show significant lower cognitive, language and motor function levels compared with children born at term, as measured by the Bayley-III at 2.5 years. *Acta Paediatr*. 2014;103(5):504-11.

27. Johnson S. Cognitive and behavioural outcomes following very preterm birth. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2007;12(5):363-73.
28. Aylward GP. Neurodevelopmental outcomes of infants born prematurely. *J Dev Behav Pediatr.* 2014;35(6):394-407.
29. Lane SJ. Sensory modulation. In: C. Bundy SJL, & E. A. Murray (Eds.), editor. *Sensory integration theory and practice.* Philadelphia, PA: F.A. Davis; 2002. p. 101–22.
30. White-Traut RC, Nelson MN, Burns K, Cunningham N. Environmental influences on the developing premature infant: theoretical issues and applications to practice. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs.* 1994;23(5):393-401.
31. Ribeiro Cavalcanti Buffone FR, Eickman SH, de Carvalho Lima M. Sensory processing and cognitive development of preterm and full term infants. *Cadernos de Terapia Ocupacional da UFSCar.* 2016;24(4).
32. Ryckman J, Hilton C, Rogers C, Pineda R. Sensory processing disorder in preterm infants during early childhood and relationships to early neurobehavior. *Early Hum Dev.* 2017;113:18-22.
33. Rahkonen P, Lano A, Pesonen AK, Heinonen K, Raikonen K, Vanhatalo S, et al. Atypical sensory processing is common in extremely low gestational age children. *Acta Paediatr.* 2015;104(5):522-8.
34. WHO: recommended definitions, terminology and format for statistical tables related to the perinatal period and use of a new certificate for cause of perinatal deaths. Modifications recommended by FIGO as amended October 14, 1976. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 1977;56(3):247-53.
35. Organization WH. *Born too soon: the global action report on preterm birth.* 2012.
36. Liu L, Johnson HL, Cousens S, Perin J, Scott S, Lawn JE, et al. Global, regional, and national causes of child mortality: an updated systematic analysis for 2010 with time trends since 2000. *Lancet.* 2012;379(9832):2151-61.
37. Blencowe H, Cousens S, Oestergaard MZ, Chou D, Moller AB, Narwal R, et al. 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. *Lancet.* 2012;379(9832):2162-72.
38. Steer P. The epidemiology of preterm labour. *BJOG.* 2005;112 Suppl 1:1-3.
39. Menon R. Spontaneous preterm birth, a clinical dilemma: etiologic, pathophysiologic and genetic heterogeneities and racial disparity. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2008;87(6):590-600.
40. Goldenberg RL, Culhane JF, Iams JD, Romero R. Epidemiology and causes of preterm birth. *Lancet.* 2008;371(9606):75-84.
41. Muglia LJ, Katz M. The enigma of spontaneous preterm birth. *N Engl J Med.* 2010;362(6):529-35.
42. Plunkett J, Muglia LJ. Genetic contributions to preterm birth: implications from epidemiological and genetic association studies. *Ann Med.* 2008;40(3):167-95.

43. Blondel B, Macfarlane A, Gissler M, Breart G, Zeitlin J, Group PS. Preterm birth and multiple pregnancy in European countries participating in the PERISTAT project. *BJOG*. 2006;113(5):528-35.
44. Gravett MG, Rubens CE, Nunes TM, Group GR. Global report on preterm birth and stillbirth (2 of 7): discovery science. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2010;10 Suppl 1:S2.
45. Lawn JE, Kinney M, Lee AC, Chopra M, Donnay F, Paul VK, et al. Reducing intrapartum-related deaths and disability: can the health system deliver? *Int J Gynaecol Obstet*. 2009;107 Suppl 1:S123-40, S40-2.
46. Ananth CV, Vintzileos AM. Epidemiology of preterm birth and its clinical subtypes. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2006;19(12):773-82.
47. Kinney HC. The near-term (late preterm) human brain and risk for periventricular leukomalacia: a review. *Semin Perinatol*. 2006;30(2):81-8.
48. Ramenghi LA. Late preterm babies and the risk of neurological damage. *Acta Biomed*. 2015;86 Suppl 1:36-40.
49. Mwaniki MK, Atieno M, Lawn JE, Newton CR. Long-term neurodevelopmental outcomes after intrauterine and neonatal insults: a systematic review. *Lancet*. 2012;379(9814):445-52.
50. Saigal S, Doyle LW. An overview of mortality and sequelae of preterm birth from infancy to adulthood. *Lancet*. 2008;371(9608):261-9.
51. Platt MJ. Outcomes in preterm infants. *Public Health*. 2014;128(5):399-403.
52. O'Connor AR, Wilson CM, Fielder AR. Ophthalmological problems associated with preterm birth. *Eye (Lond)*. 2007;21(10):1254-60.
53. Blencowe H, Lawn JE, Vazquez T, Fielder A, Gilbert C. Preterm-associated visual impairment and estimates of retinopathy of prematurity at regional and global levels for 2010. *Pediatr Res*. 2013;74 Suppl 1:35-49.
54. Sweet DG, Carnielli V, Greisen G, Hallman M, Ozek E, Plavka R, et al. European consensus guidelines on the management of neonatal respiratory distress syndrome in preterm infants - 2010 update. *Neonatology*. 2010;97(4):402-17.
55. Wen SW, Smith G, Yang Q, Walker M. Epidemiology of preterm birth and neonatal outcome. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2004;9(6):429-35.
56. Horbar JD, Badger GJ, Carpenter JH, Fanaroff AA, Kilpatrick S, LaCorte M, et al. Trends in mortality and morbidity for very low birth weight infants, 1991-1999. *Pediatrics*. 2002;110(1 Pt 1):143-51.
57. EuroNeoStat Annual Report for Very Low Gestational Age Infants 2006. The ENS Project. Hospital de Cruces, Unidad Neonatal 5-D, Plaza de Cruces s/n, 48903 Barakaldo, Spain.
58. Jobe AH. Mechanisms of Lung Injury and Bronchopulmonary Dysplasia. *Am J Perinatol*. 2016;33(11):1076-8.

59. Jensen EA, Schmidt B. Epidemiology of bronchopulmonary dysplasia. *Birth Defects Res A Clin Mol Teratol.* 2014;100(3):145-57.
60. Baker CD, Alvira CM. Disrupted lung development and bronchopulmonary dysplasia: opportunities for lung repair and regeneration. *Curr Opin Pediatr.* 2014;26(3):306-14.
61. Stoll BJ, Hansen NI, Bell EF, Walsh MC, Carlo WA, Shankaran S, et al. Trends in Care Practices, Morbidity, and Mortality of Extremely Preterm Neonates, 1993-2012. *JAMA.* 2015;314(10):1039-51.
62. Neu J, Walker WA. Necrotizing enterocolitis. *N Engl J Med.* 2011;364(3):255-64.
63. Olm MR, Bhattacharya N, Crits-Christoph A, Firek BA, Baker R, Song YS, et al. Necrotizing enterocolitis is preceded by increased gut bacterial replication, *Klebsiella*, and fimbriae-encoding bacteria. *Sci Adv.* 2019;5(12):eaax5727.
64. Zin A, Gole GA. Retinopathy of prematurity-incidence today. *Clin Perinatol.* 2013;40(2):185-200.
65. Stoll BJ, Hansen NI, Bell EF, Shankaran S, Laptook AR, Walsh MC, et al. Neonatal outcomes of extremely preterm infants from the NICHD Neonatal Research Network. *Pediatrics.* 2010;126(3):443-56.
66. Kinney HC HR, Folkerth RD. White matter lesions in the peri-natal period. In: Golden JA HB, editor. *Pathology and Genetics:Acquired and Inherited Diseases of the Developing Nervous System: Basel, ISN Neuropathology Press; 2004. p. 156-70.*
67. Soul JS, Robertson RL, Wypij D, Bellinger DC, Visconti KJ, du Plessis AJ, et al. Subtle hemorrhagic brain injury is associated with neurodevelopmental impairment in infants with repaired congenital heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;138(2):374-81.
68. Bassan H. Intracranial hemorrhage in the preterm infant: understanding it, preventing it. *Clin Perinatol.* 2009;36(4):737-62, v.
69. Hambleton G, Wigglesworth JS. Origin of intraventricular haemorrhage in the preterm infant. *Arch Dis Child.* 1976;51(9):651-9.
70. Gould SJ, Howard S. An immunohistochemical study of the germinal layer in the late gestation human fetal brain. *Neuropathol Appl Neurobiol.* 1987;13(6):421-37.
71. Perlman JM, McMennamin JB, Volpe JJ. Fluctuating cerebral blood-flow velocity in respiratory-distress syndrome. Relation to the development of intraventricular hemorrhage. *N Engl J Med.* 1983;309(4):204-9.
72. Frisk V, Whyte H. The long - term consequences of periventricular brain damage on language and verbal memory. *Developmental Neuropsychology.* 1994;10(3):313-33.
73. Whitelaw A. Intraventricular haemorrhage and posthaemorrhagic hydrocephalus: pathogenesis, prevention and future interventions. *Semin Neonatol.* 2001;6(2):135-46.

74. Luu TM, Ment LR, Schneider KC, Katz KH, Allan WC, Vohr BR. Lasting effects of preterm birth and neonatal brain hemorrhage at 12 years of age. *Pediatrics*. 2009;123(3):1037-44.
75. Logitharajah P, Rutherford MA, Cowan FM. Hypoxic-ischemic encephalopathy in preterm infants: antecedent factors, brain imaging, and outcome. *Pediatr Res*. 2009;66(2):222-9.
76. Gopagondanahalli KR, Li J, Fahey MC, Hunt RW, Jenkin G, Miller SL, et al. Preterm Hypoxic-Ischemic Encephalopathy. *Front Pediatr*. 2016;4:114.
77. Barkovich AJ, Sargent SK. Profound asphyxia in the premature infant: imaging findings. *AJNR Am J Neuroradiol*. 1995;16(9):1837-46.
78. Berard A, Le Tiec M, De Vera MA. Study of the costs and morbidities of late-preterm birth. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2012;97(5):F329-34.
79. Singer LT, Salvator A, Guo S, Collin M, Lilien L, Baley J. Maternal psychological distress and parenting stress after the birth of a very low-birth-weight infant. *JAMA*. 1999;281(9):799-805.
80. Korvenranta E, Lehtonen L, Rautava L, Hakkinen U, Andersson S, Gissler M, et al. Impact of very preterm birth on health care costs at five years of age. *Pediatrics*. 2010;125(5):e1109-14.
81. Zepeda-Romero LC, Barrera-de-Leon JC, Camacho-Choza C, Gonzalez Bernal C, Camarena-Garcia E, Diaz-Alatorre C, et al. Retinopathy of prematurity as a major cause of severe visual impairment and blindness in children in schools for the blind in Guadalajara city, Mexico. *Br J Ophthalmol*. 2011;95(11):1502-5.
82. Salamy A, Eldredge L, Tooley WH. Neonatal status and hearing loss in high-risk infants. *J Pediatr*. 1989;114(5):847-52.
83. Greenough A. Long-term pulmonary outcome in the preterm infant. *Neonatology*. 2008;93(4):324-7.
84. Greenough A. Long term respiratory outcomes of very premature birth (<32 weeks). *Semin Fetal Neonatal Med*. 2012;17(2):73-6.
85. Huckstep OJ, Williamson W, Telles F, Burchert H, Bertagnolli M, Herdman C, et al. Physiological Stress Elicits Impaired Left Ventricular Function in Preterm-Born Adults. *J Am Coll Cardiol*. 2018;71(12):1347-56.
86. Woythaler MA, McCormick MC, Smith VC. Late preterm infants have worse 24-month neurodevelopmental outcomes than term infants. *Pediatrics*. 2011;127(3):e622-9.
87. Adams-Chapman I, Heyne RJ, DeMauro SB, Duncan AF, Hintz SR, Pappas A, et al. Neurodevelopmental Impairment Among Extremely Preterm Infants in the Neonatal Research Network. *Pediatrics*. 2018;141(5).
88. Pritchard VE, Clark CA, Liberty K, Champion PR, Wilson K, Woodward LJ. Early school-based learning difficulties in children born very preterm. *Early Hum Dev*. 2009;85(4):215-24.

89. Somhovd MJ, Hansen BM, Brok J, Esbjorn BH, Greisen G. Anxiety in adolescents born preterm or with very low birthweight: a meta-analysis of case-control studies. *Dev Med Child Neurol*. 2012;54(11):988-94.
90. Patton GC, Coffey C, Carlin JB, Olsson CA, Morley R. Prematurity at birth and adolescent depressive disorder. *Br J Psychiatry*. 2004;184:446-7.
91. Treyvaud K, Lee KJ, Doyle LW, Anderson PJ. Very preterm birth influences parental mental health and family outcomes seven years after birth. *J Pediatr*. 2014;164(3):515-21.
92. Surveillance of Cerebral Palsy in E. Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE). *Dev Med Child Neurol*. 2000;42(12):816-24.
93. Serdaroglu A, Cansu A, Ozkan S, Tezcan S. Prevalence of cerebral palsy in Turkish children between the ages of 2 and 16 years. *Dev Med Child Neurol*. 2006;48(6):413-6.
94. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl*. 2007;109:8-14.
95. Barnhart RC, Davenport MJ, Epps SB, Nordquist VM. Developmental coordination disorder. *Phys Ther*. 2003;83(8):722-31.
96. Dewey D, Kaplan BJ, Crawford SG, Wilson BN. Developmental coordination disorder: associated problems in attention, learning, and psychosocial adjustment. *Hum Mov Sci*. 2002;21(5-6):905-18.
97. Losse A, Henderson SE, Elliman D, Hall D, Knight E, Jongmans M. Clumsiness in children--do they grow out of it? A 10-year follow-up study. *Dev Med Child Neurol*. 1991;33(1):55-68.
98. McCormick MC. Long-term follow-up of infants discharged from neonatal intensive care units. *JAMA*. 1989;261(12):1767-72.
99. Cabral TI, Pereira da Silva LG, Tudella E, Simoes Martinez CM. Motor development and sensory processing: A comparative study between preterm and term infants. *Res Dev Disabil*. 2015;36C:102-7.
100. Sansavini A, Guarini A, Caselli MC. Preterm birth: neuropsychological profiles and atypical developmental pathways. *Dev Disabil Res Rev*. 2011;17(2):102-13.
101. Kerstjens JM, Bocca-Tjeertes IF, de Winter AF, Reijneveld SA, Bos AF. Neonatal morbidities and developmental delay in moderately preterm-born children. *Pediatrics*. 2012;130(2):e265-72.
102. Kerstjens JM, de Winter AF, Bocca-Tjeertes IF, Bos AF, Reijneveld SA. Risk of developmental delay increases exponentially as gestational age of preterm infants decreases: a cohort study at age 4 years. *Dev Med Child Neurol*. 2012;54(12):1096-101.

103. Peterson BS, Vohr B, Staib LH, Cannistraci CJ, Dolberg A, Schneider KC, et al. Regional brain volume abnormalities and long-term cognitive outcome in preterm infants. *JAMA*. 2000;284(15):1939-47.
104. Lingam S. Child development: pre-screening, screening and super-screening. *Indian J Pediatr*. 1992;59(2):139-49.
105. Ruffin NJ. Understanding growth and development patterns of infants. 2009.
106. Black MM, Walker SP, Fernald LCH, Andersen CT, DiGirolamo AM, Lu C, et al. Early childhood development coming of age: science through the life course. *Lancet*. 2017;389(10064):77-90.
107. Clark JE. On becoming skillful: patterns and constraints. *Res Q Exerc Sport*. 1995;66(3):173-83.
108. Newell K. Constraints on the development of coordination. *Motor development in children: Aspects of coordination and control*. 1986.
109. Clark JE, Metcalfe JS. The mountain of motor development: A metaphor. *Motor development: Research and reviews*. 2002;2(163-190):183-202.
110. Illingworth RS. *The development of the infant and young child: Normal and abnormal*: Churchill Livingstone Edinburgh; 1987.
111. Gesell A, Amatruda C. *The Embryology of Behavior* New York. Harper & Bros; 1945.
112. Gesell A, Amatruda CS, Knobloch H, Pasamanick B. *Developmental diagnosis: normal and abnormal child development, clinical methods and pediatric applications*: Hoeber New York; 1947.
113. Hadders-Algra M. The neuronal group selection theory: a framework to explain variation in normal motor development. *Dev Med Child Neurol*. 2000;42(8):566-72.
114. Peiper A. *Cerebral function in infancy and childhood*: Plenum Publishing Corporation; 1963.
115. McGraw M. *The Neuromuscular Maturation of the Human Infant*. Classics in Developmental Medicine, No. 4. London: Mac Keith Press; 1989.
116. Bergenn VW, Dalton TC, Lipsitt LP. Myrtle B. McGraw: A growth scientist: American Psychological Association; 1994.
117. Thelen E. Motor development: A new synthesis. *American psychologist*. 1995;50(2):79.
118. Hadders-Algra M. The neuronal group selection theory: promising principles for understanding and treating developmental motor disorders. *Dev Med Child Neurol*. 2000;42(10):707-15.
119. Thelen E, Smith L, Damon M, Lerner R. *Handbook of child psychology*. New Jersey: John Wiley; 2006.
120. Thelen E, Smith LB. *A dynamic systems approach to the development of cognition and action*: MIT press; 1996.

121. Stodden DF, Goodway JD, Langendorfer SJ, Robertson MA, Rudisill ME, Garcia C, et al. A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. *Quest*. 2008;60(2):290-306.
122. Holt KG. Biomechanical models, motor control theory, and development. *Infant and Child Development: An International Journal of Research and Practice*. 2005;14(5):523-7.
123. Touwen BC. How normal is variable, or how variable is normal? *Early Hum Dev*. 1993;34(1-2):1-12.
124. Touwen B. Variability and stereotypy in normal and deviant development. *Clin Dev Med*. 1978;67:99-110.
125. Edelman GM. *Neural Darwinism: The theory of neuronal group selection: Basic books*; 1987.
126. Sporns O, Edelman GM. Solving Bernstein's problem: A proposal for the development of coordinated movement by selection. *Child development*. 1993;64(4):960-81.
127. Clark JE. Motor development. *Encyclopedia of human behavior*. 1994;3(1):245-55.
128. Cech DJ, Martin ST. *Functional Movement Development Across the Life Span-E-Book: Elsevier Health Sciences*; 2011.
129. Milani-Comparetti A, Gidoni EA. Pattern analysis of motor development and its disorders. *Dev Med Child Neurol*. 1967;9(5):625-30.
130. Capute AJ, Shapiro BK, Accardo PJ, Wachtel RC, Ross A, Palmer FB. Motor functions: associated primitive reflex profiles. *Dev Med Child Neurol*. 1982;24(5):662-9.
131. Zafeiriou DI. Primitive reflexes and postural reactions in the neurodevelopmental examination. *Pediatr Neurol*. 2004;31(1):1-8.
132. Blasco PA. Primitive reflexes. Their contribution to the early detection of cerebral palsy. *Clin Pediatr (Phila)*. 1994;33(7):388-97.
133. Capute AJ, Wachtel RC, Palmer FB, Shapiro BK, Accardo PJ. A prospective study of three postural reactions. *Dev Med Child Neurol*. 1982;24(3):314-20.
134. Milani-Comparetti A, Gidoni EA. Routine developmental examination in normal and retarded children. *Dev Med Child Neurol*. 1967;9(5):631-8.
135. Gerber RJ, Wilks T, Erdie-Lalena C. Developmental milestones: motor development. *Pediatr Rev*. 2010;31(7):267-76; quiz 77.
136. Graven SN, Browne JV. Sensory development in the fetus, neonate, and infant: introduction and overview. *Newborn and Infant Nursing Reviews*. 2008;8(4):169-72.
137. Edelman GM. *Bright air, brilliant fire: On the matter of the mind: Basic books*; 1992.

138. Blacha SF. Concepts in early sensory development. *South African Journal of Physiotherapy*. 1983;39(1):4-6.
139. Cascio CJ. Somatosensory processing in neurodevelopmental disorders. *J Neurodev Disord*. 2010;2(2):62-9.
140. Cajal SR. *Histology of the nervous system of man and vertebrates*: Oxford University Press, USA; 1995.
141. Ashley Montagu T. *The Human Significance of the skin*. Perennial Library, New York, New York, USA. 1986.
142. Humphrey T. Postnatal repetition of human prenatal activity sequences with some suggestions of their neuroanatomical basis. *Brain and early behavior*. 1969:43-71.
143. Short-DeGraff MA, Palisano RJ. *Human development for occupational and physical therapists*: Williams & Wilkins Baltimore; 1988.
144. Eliot L. *What's going on in there?: how the brain and mind develop in the first five years of life*: Bantam; 2000.
145. Zabolotnyi DI, Mishchanchuk NS. *Vestibular System: Anatomy, Physiology, and Clinical Evaluation*. *Somatosensory and Motor Research*: IntechOpen; 2020.
146. Blayney AW. Vestibular disorders. *Paediatric Otolaryngology, Scott-Browns Otolaryngology Oxford*: Butterworth-Heinemann. 1997;6(6):6-12.
147. Ornitz EM, Atwell CW, Walter DO, Hartmann EE, Kaplan AR. The maturation of vestibular nystagmus in infancy and childhood. *Acta Otolaryngol*. 1979;88(3-4):244-56.
148. Hunter. JG. Neonatal intensive care unit. In: (Editor) JC-S, editor. *Occupational Therapy for Children*. Fifth edition. ed. St. Louis, Missouri: Mosby.2005.
149. Ronca AE, Fritsch B, Bruce LL, Alberts JR. Orbital spaceflight during pregnancy shapes function of mammalian vestibular system. *Behav Neurosci*. 2008;122(1):224-32.
150. Graven SN. Early visual development: implications for the neonatal intensive care unit and care. *Clinics in perinatology*. 2011;38(4):671-83.
151. LeVay S, Wiesel TN, Hubel DH. The development of ocular dominance columns in normal and visually deprived monkeys. *J Comp Neurol*. 1980;191(1):1-51.
152. Burkhalter A, Bernardo KL, Charles V. Development of local circuits in human visual cortex. *J Neurosci*. 1993;13(5):1916-31.
153. Brody BA, Kinney HC, Kloman AS, Gilles FH. Sequence of central nervous system myelination in human infancy. I. An autopsy study of myelination. *J Neuropathol Exp Neurol*. 1987;46(3):283-301.
154. Moore JK, Linthicum FH, Jr. The human auditory system: a timeline of development. *Int J Audiol*. 2007;46(9):460-78.

155. Pujol R, Lavigne-Rebillard M. Early stages of innervation and sensory cell differentiation in the human fetal organ of Corti. *Acta Otolaryngol Suppl.* 1985;423:43-50.
156. Moore JK, Linthicum FH, Jr. Myelination of the human auditory nerve: different time courses for Schwann cell and glial myelin. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2001;110(7 Pt 1):655-61.
157. Moore JK, Guan YL. Cytoarchitectural and axonal maturation in human auditory cortex. *J Assoc Res Otolaryngol.* 2001;2(4):297-311.
158. DeCasper AJ, Fifer WP. Of human bonding: newborns prefer their mothers' voices. *Science.* 1980;208(4448):1174-6.
159. Fifer WP, Moon CM. The role of mother's voice in the organization of brain function in the newborn. *Acta Paediatr Suppl.* 1994;397:86-93.
160. Schaal B, Hummel T, Soussignan R. Olfaction in the fetal and premature infant: functional status and clinical implications. *Clin Perinatol.* 2004;31(2):261-85, vi-vii.
161. Sarnat HB. Olfactory reflexes in the newborn infant. *J Pediatr.* 1978;92(4):624-6.
162. Sarnat HB, Flores-Sarnat L, Wei XC. Olfactory Development, Part 1: Function, From Fetal Perception to Adult Wine-Tasting. *J Child Neurol.* 2017;32(6):566-78.
163. Ventura AK, Worobey J. Early influences on the development of food preferences. *Curr Biol.* 2013;23(9):R401-8.
164. Bradley RM, Stern IB. The development of the human taste bud during the foetal period. *J Anat.* 1967;101(Pt 4):743-52.
165. Hersch M, Ganchrow D. Scanning electron microscopy of developing papillae on the tongue of human embryos and fetuses. *Chemical Senses.* 1980;5(4):331-41.
166. Witt M, Reutter K. Embryonic and early fetal development of human taste buds: a transmission electron microscopical study. *The Anatomical Record: An Official Publication of the American Association of Anatomists.* 1996;246(4):507-23.
167. Herbst JJ. Development of suck and swallow. *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition.* 1983;2:S131-5.
168. Eckstein A. Zur physiologie der geschmacksempfindung und des saugreflexes bei säuglingen. *Zeitschrift für Kinderheilkunde.* 1927;45(1-2):1-18.
169. Beauchamp GK, Cowart BJ, Moran M. Developmental changes in salt acceptability in human infants. *Dev Psychobiol.* 1986;19(1):17-25.
170. Bos AF, Van Braeckel KN, Hitzert MM, Tanis JC, Roze E. Development of fine motor skills in preterm infants. *Dev Med Child Neurol.* 2013;55 Suppl 4:1-4.

171. Himmelmann K, Hagberg G, Uvebrant P. The changing panorama of cerebral palsy in Sweden. X. Prevalence and origin in the birth - year period 1999-2002. *Acta paediatrica*. 2010;99(9):1337-43.
172. Himmelmann K, Uvebrant P. The panorama of cerebral palsy in Sweden part XII shows that patterns changed in the birth years 2007–2010. *Acta paediatrica*. 2018;107(3):462-8.
173. de Kieviet JF, Piek JP, Aarnoudse-Moens CS, Oosterlaan J. Motor development in very preterm and very low-birth-weight children from birth to adolescence: a meta-analysis. *JAMA*. 2009;302(20):2235-42.
174. Aarnoudse-Moens CS, Weisglas-Kuperus N, van Goudoever JB, Oosterlaan J. Meta-analysis of neurobehavioral outcomes in very preterm and/or very low birth weight children. *Pediatrics*. 2009;124(2):717-28.
175. Rysavy MA, Li L, Bell EF, Das A, Hintz SR, Stoll BJ, et al. Between-hospital variation in treatment and outcomes in extremely preterm infants. *N Engl J Med*. 2015;372(19):1801-11.
176. Younge N, Goldstein RF, Bann CM, Hintz SR, Patel RM, Smith PB, et al. Survival and Neurodevelopmental Outcomes among Periviable Infants. *N Engl J Med*. 2017;376(7):617-28.
177. Bracewell M, Marlow N. Patterns of motor disability in very preterm children. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev*. 2002;8(4):241-8.
178. Geuze R, Börger H. Children who are clumsy: Five years later. *Adapted physical activity quarterly*. 1993;10(1):10-21.
179. Bos AF, Roze E. Neurodevelopmental outcome in preterm infants. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2011;53:35-9.
180. Potharst ES, van Wassenaer AG, Houtzager BA, van Hus JW, Last BF, Kok JH. High incidence of multi-domain disabilities in very preterm children at five years of age. *J Pediatr*. 2011;159(1):79-85.
181. Machado A, Oliveira SR, Magalhaes LC, Miranda DM, Bouzada MCF. Sensory Processing during Childhood in Preterm Infants: A Systematic Review. *Rev Paul Pediatr*. 2017;35(1):92-101.
182. Mitchell AW, Moore EM, Roberts EJ, Hachtel KW, Brown MS. Sensory processing disorder in children ages birth-3 years born prematurely: a systematic review. *Am J Occup Ther*. 2015;69(1):6901220030.
183. Broring T, Oostrom KJ, Lafeber HN, Jansma EP, Oosterlaan J. Sensory modulation in preterm children: Theoretical perspective and systematic review. *PLoS One*. 2017;12(2):e0170828.
184. Johnston CC, Collinge JM, Henderson SJ, Anand KJ. A cross-sectional survey of pain and pharmacological analgesia in Canadian neonatal intensive care units. *Clin J Pain*. 1997;13(4):308-12.
185. Smith GC, Gutovich J, Smyser C, Pineda R, Newnham C, Tjoeng TH, et al. Neonatal intensive care unit stress is associated with brain development in preterm infants. *Ann Neurol*. 2011;70(4):541-9.

186. Gottlieb G. Ontogenesis of sensory function in birds and mammals. *The biopsychology of development*. 1971:67-128.
187. Case-Smith J, O'Brien JC. *Occupational therapy for children-E-Book*: Elsevier Health Sciences; 2013.
188. Tatzer E, Schubert MT, Timischl W, Simbruner G. Discrimination of taste and preference for sweet in premature babies. *Early Hum Dev*. 1985;12(1):23-30.
189. Rosenstein D, Oster H. Differential facial responses to four basic tastes in newborns. *Child Dev*. 1988;59(6):1555-68.
190. Gressens P, Rogido M, Paindaveine B, Sola A. The impact of neonatal intensive care practices on the developing brain. *J Pediatr*. 2002;140(6):646-53.
191. Sullivan R, Wilson DA, Feldon J, Yee BK, Meyer U, Richter-Levin G, et al. The International Society for Developmental Psychobiology annual meeting symposium: Impact of early life experiences on brain and behavioral development. *Dev Psychobiol*. 2006;48(7):583-602.
192. Gorski PA, Hole WT, Leonard CH, Martin JA. Direct computer recording of premature infants and nursery care: distress following two interventions. *Pediatrics*. 1983;72(2):198-202.
193. Thomas KA. How the NICU environment sounds to a preterm infant. *MCN Am J Matern Child Nurs*. 1989;14(4):249-51.
194. Glass P, Avery GB, Subramanian KN, Keys MP, Sostek AM, Friendly DS. Effect of bright light in the hospital nursery on the incidence of retinopathy of prematurity. *N Engl J Med*. 1985;313(7):401-4.
195. Gaiter JL, Gottfried AW. *Infant stress under intensive care: Environmental neonatology*: University Park Press; 1985.
196. Korner AF. Infant stimulation. Issues of theory and research. *Clin Perinatol*. 1990;17(1):173-84.
197. McGrath JM. Maturation of infant learning in the NICU. *J Perinat Neonatal Nurs*. 2008;22(4):257-8.
198. Monterosso L, Kristjanson LJ, Cole J, Evans SF. Effect of postural supports on neuromotor function in very preterm infants to term equivalent age. *J Paediatr Child Health*. 2003;39(3):197-205.
199. Kilroy E, Aziz-Zadeh L, Cermak S. Ayres Theories of Autism and Sensory Integration Revisited: What Contemporary Neuroscience Has to Say. *Brain Sci*. 2019;9(3).
200. Ayres AJ. *Sensory integration and learning disorders*: Western Psychological Services; 1972.
201. Bundy A, Lane S, Murray E. *Sensory integration: Theory and practice*. 2nd ed. USA: FA Davis Company: FA Davis Company; 2002.
202. Smith Roley S, Mailloux Z, Miller-Kuhaneck H, Glennon T. *Understanding Ayres' sensory integration*. 2007.

203. Miller LJ, Anzalone ME, Lane SJ, Cermak SA, Osten ET. Concept evolution in sensory integration: a proposed nosology for diagnosis. *Am J Occup Ther.* 2007;61(2):135-40.
204. Meisels SJ. Can developmental screening tests identify children who are developmentally at risk? *Pediatrics.* 1989;83(4):578-85.
205. Kirshner B, Guyatt G. A methodological framework for assessing health indices. *J Chronic Dis.* 1985;38(1):27-36.
206. Einspieler C, Prechtl HFR, Bos AF, Ferrari F, G. C. Prechtl's Method on the Qualitative Assessment of General Movements in Preterm, Term and Young Infants. London, UK: MacKeith Press; 2004.
207. Prechtl HF, Hopkins B. Developmental transformations of spontaneous movements in early infancy. *Early Hum Dev.* 1986;14(3-4):233-8.
208. Marschik PB, Pokorny FB, Peharz R, Zhang D, O'Muirheartaigh J, Roeyers H, et al. A Novel Way to Measure and Predict Development: A Heuristic Approach to Facilitate the Early Detection of Neurodevelopmental Disorders. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2017;17(5):43.
209. Einspieler C, Prechtl HF. Prechtl's assessment of general movements: a diagnostic tool for the functional assessment of the young nervous system. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev.* 2005;11(1):61-7.
210. Bayley N. Bayley scales of infant and toddler development: administration manual: Harcourt assessment; 2006.
211. Bagner DM, Sheinkopf SJ, Vohr BR, Lester BM. A preliminary study of cortisol reactivity and behavior problems in young children born premature. *Dev Psychobiol.* 2010;52(6):574-82.
212. Milne S, McDonald J, Comino EJ. The use of the Bayley Scales of Infant and Toddler Development III with clinical populations: a preliminary exploration. *Phys Occup Ther Pediatr.* 2012;32(1):24-33.
213. Speltz ML, Collett BR, Stott-Miller M, Starr JR, Heike C, Wolfram-Aduan AM, et al. Case-control study of neurodevelopment in deformational plagiocephaly. *Pediatrics.* 2010;125(3):e537-42.
214. Albuquerque PL, Guerra MQF, Lima MC, Eickmann SH. Concurrent validity of the Alberta Infant Motor Scale to detect delayed gross motor development in preterm infants: A comparative study with the Bayley III. *Dev Neurorehabil.* 2018;21(6):408-14.
215. Kayenne Martins Roberto Formiga C, Linhares MB. Motor development curve from 0 to 12 months in infants born preterm. *Acta Paediatr.* 2011;100(3):379-84.
216. Pin TW, Darrer T, Eldridge B, Galea MP. Motor development from 4 to 8 months corrected age in infants born at or less than 29 weeks' gestation. *Dev Med Child Neurol.* 2009;51(9):739-45.

217. Pin TW, Eldridge B, Galea MP. Motor trajectories from 4 to 18 months corrected age in infants born at less than 30 weeks of gestation. *Early Hum Dev.* 2010;86(9):573-80.
218. Darrah J, Piper M, Watt MJ. Assessment of gross motor skills of at-risk infants: predictive validity of the Alberta Infant Motor Scale. *Dev Med Child Neurol.* 1998;40(7):485-91.
219. Campbell S. *The Test of Infant Motor Performance. Test User's Manual Version 2.0.* Chicago, IL: Infant Motor Performance Sclares, LLC. 2005.
220. Kolobe TH, Bulanda M, Susman L. Predicting motor outcome at preschool age for infants tested at 7, 30, 60, and 90 days after term age using the Test of Infant Motor Performance. *Phys Ther.* 2004;84(12):1144-56.
221. Kloze A, Brzuszkiewicz-Kuzmicka G, Czyzewski P. Use of the TIMP in Assessment of Motor Development of Infants With Down Syndrome. *Pediatr Phys Ther.* 2016;28(1):40-5.
222. DeGangi GA, Greenspan SI. The development of sensory functions in infants. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics.* 1989;8(4):21-33.
223. Dunn W. *Child Sensory Profile–2 user's manual.* Bloomington, MN: Pearson. 2014.
224. DeGangi GA, Greenspan SI. *Test of sensory functions in infants (TSFI):* Western Psychological Services Los Angeles; 1989.
225. Provost B, Oetter P. The sensory rating scale for infants and young children: development and reliability. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics.* 1994;13(4):15-35.
226. Einspieler C, Bos AF, Krieger-Tomantschger M, Alvarado E, Barbosa VM, Bertocelli N, et al. Cerebral Palsy: Early Markers of Clinical Phenotype and Functional Outcome. *J Clin Med.* 2019;8(10).
227. Einspieler C, Prechtl HF, Bos AF, Ferrari F, Cioni G. Prechtl Yöntemi ile Preterm Term ve Küçük Bebeklerde 'General Movements' in Niteliksel Değerlendirilmesi. 1 ed. Ankara, Türkiye: Hipokrat Kitabevi; 2018.
228. Fjortoft T, Einspieler C, Adde L, Strand LI. Inter-observer reliability of the "Assessment of Motor Repertoire--3 to 5 Months" based on video recordings of infants. *Early Hum Dev.* 2009;85(5):297-302.
229. W. D. *Sensory Profile 2.* USA: Pearson; 2014.
230. Gray EM, Tomlison KG, Kileny S, Leber SM. Joint Position Sense Testing in Young Children. *J Child Neurol.* 2019;34(3):128-31.
231. Fagard J, Esseily R, Jacquy L, O'Regan K, Somogyi E. Fetal Origin of Sensorimotor Behavior. *Front Neurobot.* 2018;12:23.
232. Celik HI, Elbasan B, Gucuyener K, Kayihan H, Huri M. Investigation of the Relationship Between Sensory Processing and Motor Development in Preterm Infants. *Am J Occup Ther.* 2018;72(1):7201195020p1-p7.

233. Kara OK, Sahin S, Kara K, Arslan M. Neuromotor and sensory development in preterm infants: prospective study. *Turk Pediatri Ars.* 2020;55(1):46-53.
234. Dunn W. *Infant/toddler sensory profile: user's manual*: Pearson; 2002.
235. Chorna O, Solomon JE, Slaughter JC, Stark AR, Maitre NL. Abnormal sensory reactivity in preterm infants during the first year correlates with adverse neurodevelopmental outcomes at 2 years of age. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2014;99(6):F475-9.
236. Wiener AS, Long T, DeGangi GA, Battaile B. Sensory processing of infants born prematurely or with regulatory disorders. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics.* 1996;16(4):1-18.
237. Case-Smith J, Butcher L, Reed D. Parents' report of sensory responsiveness and temperament in preterm infants. *Am J Occup Ther.* 1998;52(7):547-55.
238. Bart O, Shayevits S, Gabis LV, Morag I. Prediction of participation and sensory modulation of late preterm infants at 12 months: a prospective study. *Res Dev Disabil.* 2011;32(6):2732-8.
239. Rossignol S, Dubuc R, Gossard JP. Dynamic sensorimotor interactions in locomotion. *Physiol Rev.* 2006;86(1):89-154.
240. Piontelli A. *Conclusions: Movement is Life. Development of Normal Fetal Movements: The First 25 Weeks of Gestation.* 2010:107-13.
241. Einspieler C, Peharz R, Marschik PB. Fidgety movements - tiny in appearance, but huge in impact. *J Pediatr (Rio J).* 2016;92(3 Suppl 1):S64-70.
242. Spittle AJ, Doyle LW, Boyd RN. A systematic review of the clinimetric properties of neuromotor assessments for preterm infants during the first year of life. *Dev Med Child Neurol.* 2008;50(4):254-66.
243. Einspieler C, Marschik PB, Prechtel HF. Human motor behavior: Prenatal origin and early postnatal development. *Zeitschrift für Psychologie/Journal of Psychology.* 2008;216(3):147.
244. Kodric J, Sustersic B, Paro-Panjan D. Assessment of general movements and 2.5 year developmental outcomes: pilot results in a diverse preterm group. *Eur J Paediatr Neurol.* 2010;14(2):131-7.
245. Spittle AJ, Spencer-Smith MM, Cheong JL, Eeles AL, Lee KJ, Anderson PJ, et al. General movements in very preterm children and neurodevelopment at 2 and 4 years. *Pediatrics.* 2013;132(2):e452-8.
246. Spittle AJ, Boyd RN, Inder TE, Doyle LW. Predicting motor development in very preterm infants at 12 months' corrected age: the role of qualitative magnetic resonance imaging and general movements assessments. *Pediatrics.* 2009;123(2):512-7.
247. Bruggink JL, Einspieler C, Butcher PR, Van Braeckel KN, Prechtel HF, Bos AF. The quality of the early motor repertoire in preterm infants predicts minor neurologic dysfunction at school age. *J Pediatr.* 2008;153(1):32-9.

248. Salavati S, Einspieler C, Vagelli G, Zhang D, Pansy J, Burgerhof JGM, et al. The association between the early motor repertoire and language development in term children born after normal pregnancy. *Early Hum Dev.* 2017;111:30-5.
249. Lickliter R. The integrated development of sensory organization. *Clin Perinatol.* 2011;38(4):591-603.
250. Als H, Gilkerson L, Duffy FH, McAnulty GB, Buehler DM, Vandenberg K, et al. A three-center, randomized, controlled trial of individualized developmental care for very low birth weight preterm infants: medical, neurodevelopmental, parenting, and caregiving effects. *J Dev Behav Pediatr.* 2003;24(6):399-408.
251. Eeles AL, Anderson PJ, Brown NC, Lee KJ, Boyd RN, Spittle AJ, et al. Sensory profiles of children born < 30 weeks' gestation at 2 years of age and their environmental and biological predictors. *Early Hum Dev.* 2013;89(9):727-32.
252. Broring T, Konigs M, Ostrom KJ, Lafeber HN, Brugman A, Oosterlaan J. Sensory processing difficulties in school-age children born very preterm: An exploratory study. *Early Hum Dev.* 2018;117:22-31.
253. Goble DJ, Lewis CA, Hurvitz EA, Brown SH. Development of upper limb proprioceptive accuracy in children and adolescents. *Hum Mov Sci.* 2005;24(2):155-70.
254. Eeles AL, Anderson PJ, Brown NC, Lee KJ, Boyd RN, Spittle AJ, et al. Sensory profiles obtained from parental reports correlate with independent assessments of development in very preterm children at 2 years of age. *Early Hum Dev.* 2013;89(12):1075-80.
255. Muller GB. Embryonic motility: environmental influences and evolutionary innovation. *Evol Dev.* 2003;5(1):56-60.
256. Graven SN. Early neurosensory visual development of the fetus and newborn. *Clin Perinatol.* 2004;31(2):199-216, v.
257. Lickliter R. Atypical perinatal sensory stimulation and early perceptual development: insights from developmental psychobiology. *J Perinatol.* 2000;20(8 Pt 2):S45-54.
258. Greenough WT, Black JE, Wallace CS. Experience and brain development. 2002.
259. Markham JA, Greenough WT. Experience-driven brain plasticity: beyond the synapse. *Neuron glia biology.* 2004;1(4):351.