



**T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BÖBREK TRANSPLANTASYONU YAPILAN ÇOCUKLARDA KOGNİTİF
FONKSİYONLAR, EL BECERİSİ, KAVRAMA KUVVETİ, REAKSİYON
ZAMANI ve DENGENİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Şeyma ÖZEN

**DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Meltem KAYA**

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı

İSTANBUL, 2025



**T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BÖBREK TRANSPLANTASYONU YAPILAN ÇOCUKLARDA KOGNİTİF
FONKSİYONLAR, EL BECERİSİ, KAVRAMA KUVVETİ, REAKSİYON
ZAMANI ve DENGENİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Şeyma ÖZEN

**DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Meltem KAYA**

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı

İSTANBUL, 2025

T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TEZ ONAY SAYFASI

ÖĞRENCİ ADI -SOYADI	Şeyma ÖZEN
ÖĞRENCİ NUMARASI	232105006
PROGRAM ADI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans

İstanbul Atlas Üniversites Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı Anabilim Dalında Şeyma ÖZEN tarafından hazırlanan “ Böbrek Transplantasyonu Yapılan Çocuklarda Kognitif Fonksiyonlar, El Becerisi, Kavrama Kuvveti, Reaksiyon Zamanı ve Dengenin Değerlendirilmesi ”adlı tez çalışması jüri tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 19/06/2025

Jüri Üyesinin Unvanı, Adı, Soyadı	Çalıştığı Kurum	İmzası
Dr. Öğr. Üyesi Meltem KAYA (Danışman)	İstanbul Atlas Üniversitesi	
Doç. Dr. Hilal DENİZÖĞLU KÜLLİ	İstanbul Atlas Üniversitesi	
Prof. Dr. Mehmet TAŞDEMİR	İstinye Üniversitesi	

İstanbul Atlas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca bu tez jüri tarafından onaylanmış ve Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hafize UZUN
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bulguların sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; çalışmamın İstanbul Atlas Üniversitesinde kullanılan “bilimsel intihal tespit programı” ile tarandığını ve öngörülen standartları karşıladığını beyan ederim.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Şeyma ÖZEN

İTHAF

Anneme, babama ve tüm sevdiklerime ithaf ediyorum...



BÜTÇE DESTEKLERİ

BÖBREK TRANSPLANTASYONU YAPILAN ÇOCUKLARDA KOGNİTİF FONKSİYONLAR, EL BECERİSİ, KAVRAMA KUVVETİ, REAKSİYON ZAMANI ve DENGİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu tez çalışması için herhangi bir kurumdan bütçe desteği alınmamıştır.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca danışmanlığımı üstlenen bana yol gösteren, desteğini ve anlayışını benden esirgemeyen, çok değerli tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Meltem Kaya'ya,

Tez hastalarının yönlendirilmesinde her türlü imkan ve destek sağlayan Prof.Dr. Mehmet Taşdemir'e ve Prof. Dr. Ozan Özkaya'ya,

Tez sürecimde onlardan çok şey öğrendiğim, birlikte aynı projede yer almaktan gurur ve mutluluk duyduğum Doç.Dr. Hilal Denizoğlu Külli'ye ve Dr. Öğr. Üyesi Hikmet Uçgun hocalarıma,

Hayatıma renk katan canım annem, canım babam, abim ve kız kardeşime,

Varlığıyla, sevgisi ve desteğiyle her zaman yanımda olan sevgili yol arkadaşım, eşim Selman Tırpanci'ya, sonsuz teşekkür ederim.

Haziran 2025

Şeyma ÖZEN

İÇİNDEKİLER

BEYAN	iii
İTHAF	iv
BÜTÇE DESTEKLERİ	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
SİMGE/SEMBOL/KISALTMALAR LİSTESİ	x
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
ÖZET.....	xiii
ABSTRACT	xv
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. BÖBREK	4
2.1.1. Böbrek Anatomisi ve Fizyolojisi	4
2.1.2. Böbreğin Fonksiyonları	6
2.2. KRONİK BÖBREK HASTALIĞI.....	8
2.2.1. Tanım.....	8
2.2.2. Sınıflama.....	8
2.2.3. Epidemiyoloji ve Etyoloji.....	8
2.2.4. Patofizyolojik Mekanizma.....	10
2.2.5. Tanı ve Değerlendirme	11
2.2.6. Kronik Böbrek Hastalığı Nedenleri	12
2.2.7. Klinik Bulgular	13
2.2.8. Kronik Böbrek Hastalığının İlerlemesi.....	13
2.2.9. Kronik Böbrek Hastalığı İlerlemesini Etkileyen Faktörler.....	14
2.3 KRONİK BÖBREK HASTALIĞININ İLERLEMESİNDEKİ TEDAVİ YAKLAŞIMLARI.....	17
2.3.1. Renal Replasman Tedavisi	18
2.4. BÖBREK TRANSPLANTASYONU	18

2.4.1. Böbrek Trasplantasyonu Kesin ve Göreceli Kontraendikasyonları	19
2.4.2. Cerrahi Teknik.....	19
2.4.3. Transplantasyon Komplikasyonları.....	20
2.5. KOGNİTİF FONKSİYONLAR.....	21
2.5.1. Tanım.....	21
2.5.2. Böbrek Transplantasyonu Yapılan Çocuklarda Kognitif Fonksiyonlar	21
2.5.3. Kognitif Fonksiyonların Değerlendirilmesi.....	21
2.6. EL BECERİSİ.....	22
2.6.1. Tanım.....	22
2.6.2. Böbrek Transplantasyonu Yapılan Çocuklarda El Becerisi	22
2.6.3. El Becerisin Değerlendirilmesi.....	22
2.7. KAVRAMA KUVVETİ	23
2.7.1. Tanım.....	23
2.7.2. Böbrek Transplantasyonu Yapılan Çocuklarda Kavrama Kuvveti	23
2.7.3. Kavrama Kuvvetinin Değerlendirilmesi.....	24
2.8. REAKSİYON ZAMANI	24
2.8.1. Tanım.....	24
2.8.2. Böbrek Transplantasyonu Yapılan Çocuklarda Reaksiyon Zamanı.....	25
2.8.3. Reaksiyon Zamanının Değerlendirilmesi	25
2.9. DENGE	25
2.9.1. Tanım.....	25
2.9.2. Böbrek Transplantasyonu Yapılan Çocuklarda Denge	26
2.9.3. Dengenin Değerlendirilmesi.....	26
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	26
3.1. KATILIMCILAR	26
3.2. ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜNÜN BELİRLENMESİ.....	27
3.3. DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ.....	27
3.3.1. Demografik Bilgi Formu	27
3.3.2. Kognitif Fonksiyonlar.....	28
3.3.3. El Becerisi	29
3.3.4. Kavrama Kuvveti.....	31
3.3.5. Reaksiyon Zamanı	31
3.3.6. Denge.....	32
3.4. İSTATİSTİKSEL ANALİZ	33

4. BULGULAR	34
5. TARTIŞMA	41
5.1. TARTIŞMA	41
5.2. ÇALIŞMANIN SINIRLILIĞI	48
5.3. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	48
6. KAYNAKLAR.....	50
7. EKLER.....	70
EK 1: İNTİHAL RAPORU İLK SAYFA.....	70
EK 2: ETİK KURUL ONAYI.....	71
EK 3: KURUM İZNİ	72
EK 4: GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME ONAM FORMU.....	73
EK 5: DEMOGRAFİK BİLGİ FORMU	77
EK 6: STROOP TEST	78
EK 7: TAHTA KUTU VE BLOK TESTİ	80
EK 8: 9 DELİKLİ PEG TESTİ.....	81
EK 9: HANDGRİP STRENGTH TEST (HGST).....	82
EK 10: LİGHT TRAINER CİHAZI.....	83
EK 11: PEDİATRİK DENGİ ÖLÇEĞİ	84
8. ÖZGEÇMİŞ.....	85

SİMGE/SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ

%	Yüzde
9DPT	9 Delikli Peg Testi
A	Albüminüri
ADE	Anjiyotensin Dönüştürücü Enzim
BKİ	Beden Kitle İndeksi
C	Hastalığın Nedeni
CAKUT	Böbrek Ve İdrar Yollarının Konjenital Anomalileri
cm	Santimetre
D	Delesyon Formu
ESCAPE	Effect of Strict Blood Pressure Control and ACE Inhibition on CRF Progression in Pediatric Patients
G	Glomerüler Filtrasyon Hızı
GFR	Glomerüler Filtrasyon Hızı
GH	Büyüme Hormonu
HD	Hemodiyaliz
HGST	Handgrip Strength Test
HtSDS	Boy Uzaması Standart Sapma Skoru
IGF-I	Büyüme Faktörü-I
KBH	Kronik Böbrek Hastalığı
KDIGO	Kidney Disease Improving Global Outcomes
kg	Kilogram
NAPRTCS	North American Pediatric Renal Transplantation Cooperative Study
NKF-KDOQI	National Kidney Foundation
PD	Periton Diyalizi
PDÖ	Pediyatrik Denge Ölçeği
rhGH	Rekombinant İnsan Büyüme Hormonu
RRT	Renal Replasman Tedavisi
sd	Standart sapma
SDBH	Son Dönem Böbrek Hastalığı
X	Ortalama

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa no
Tablo 2.1: Kronik böbrek hastalığına sebep olan faktörler.....	9
Tablo 2.2: K/DOQI'ya göre KBH evreleri.....	11
Tablo 2.3: Böbrek transplantasyonu kesin ve göreceli kontraendikasyonları.....	18
Tablo 2.4: Transplantasyon Komplikasyonları	19
Tablo 3.1: Çalışmaya dahil edilme ve dışlanma kriterleri.....	27
Tablo 4.1: Böbrek transplantasyon grubu ve kontrol grubunun demografik verilerinin karşılaştırılması.....	34
Tablo 4.2: Böbrek transplantasyon grubu ve kontrol grubunun kognitif fonksiyonlarının karşılaştırılması.....	36
Tablo 4.3: Böbrek transplantasyon grubu ve kontrol grubunun Kaba Motor El Becerisi ve İnce Motor El Becerisi karşılaştırılması.....	37
Tablo 4.4: Böbrek transplantasyon grubu ve kontrol grubunun El Kavrama Gücü karşılaştırılması.....	38
Tablo 4.5: Böbrek transplantasyon grubu ve kontrol grubunun el reaksiyon zamanının karşılaştırılması.....	39
Tablo 4.6: Böbrek transplantasyon grubu ve kontrol grubu dengenin karşılaştırılması.....	40

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa no
Şekil 2.1: Böbreklerin Yerleşimi.....	4
Şekil 2.2: Böbrek Anatomisi.....	5
Şekil 2.3: Nefron.....	6
Şekil 2.4: Kronik böbrek hastalığı patofizyolojisi.....	10
Şekil 3.1: Stroop Testi	28
Şekil 3.2: Tahta Kutu Blok Testi.....	30
Şekil 3.3: 9 Delikli Peg Testi.....	31
Şekil 3.4: Handgrip Strength Test.....	31
Şekil 3.5: Light Trainer Cihazı.....	32
Şekil 3.6: Pediatrik Denge Ölçeği.....	33

ÖZET

ÖZEN, Ş. (2025). Böbrek Transplantasyonu Yapılan Çocuklarda Kognitif Fonksiyonlar, El Becerisi, Kavrama Kuvveti, Reaksiyon Zamanı ve Dengenin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Atlas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Anabilim Dalı, İstanbul.

Çalışmamızın amacı; kronik dönem böbrek transplantasyonu olan çocuklarda sağlıklı akranlarına kıyasla kognitif fonksiyonların, el becerisinin, el kavrama kuvvetinin, reaksiyon zamanının ve dengenin etkilenip etkilenmediğini belirlemektir. İstinye Üniversitesi Hastanesi Bahçeşehir Liv Hospital’da takip edilen 30 hasta böbrek transplantasyon grubu, 30 sağlıklı çocuk ise kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrıldı. Tüm katılımcıların kognitif fonksiyonları Stroop Testi ile, kaba motor el becerisi Tahta Kutu ve Blok Testi ile, ince motor el becerisi 9 Delikli Peg Testi ile, el kavrama kuvveti (Handgrip Strength Test - HGST) ile reaksiyon zamanının değerlendirilmesi Light-Trainer (LTv2, Türkiye) Cihazı ile, denge Pediatrik Denge Ölçeği ile değerlendirildi.

Tüm değerlendirmeler sonucunda böbrek transplantasyon grubu ve kontrol grubunun demografik özellikleri benzer bulundu ($p>0.05$). Kognitif fonksiyonlar, el motor beceri ve el reaksiyon zamanı parametrelerinde önemli farklılıklar gözlenmiştir. Kognitif değerlendirmede Stroop Testi’nde “Siyah/Beyaz Okuma”($p<0.001$)“ Dörtgen Rengi Söyleme” ($p=0.007$) ve “Renkli Kelimeleri Okuma” ($p=0.002$) süreleri ile bu bölümlerdeki ve “Renkli Kelimelerin Rengini Söyleme” hata sayıları (sırasıyla; $p=0.029$; $p=0.002$; $p=0.048$; $p=0.001$). transplantasyon grubunda anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0.05$). El motor becerilerinde ise hem kaba motor testinde “Tahta Kutu ve Blok Testi” (dominant: $p=0.020$; non-dominant: $p=0.037$) hem de hem ince motor testinde “9 Delikli Peg Testi” (dominant: <0.001 ; non-dominant: <0.001) kontrol grubunun anlamlı derecede daha iyi performans gösterdiği bulundu ($p<0.05$). El kavrama gücünde dominant el ($p=0.336$) ve non-dominant elde ($p=0.348$) gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$). Light Trainer cihazı ile yapılan reaksiyon zamanı ölçümlerinde ise dominant ve non-dominant elin "en hızlı" ($p<0.001$), "en yavaş" ($p=0.005$) ve "ortalama" ($p=0.018$) reaksiyon sürelerinde iki grup arasında istatistiksel anlamlı

farklar tespit edildi ($p<0.05$). Denge değerlendirmesinde gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0.276$).

Sonuçlarımız, böbrek transplantasyonu geçirmiş çocuklarda yürütücü işlevler, dikkat, motor koordinasyon ve zaman-temelli motor performans alanlarında çok boyutlu bir etkilenim olduğunu göstermektedir. Bu bilişsel ve motor bozulmalar, çocukların günlük yaşam, akademik başarı ve sosyal katılımlarında çeşitli zorluklar yaşamalarına neden olabilir. Bu nedenle, transplantasyon sonrası klinik takip sürecine nörogelişimsel değerlendirmelerin entegre edilmesi ve çocuklara özel bireyselleştirilmiş rehabilitasyon programlarının oluşturulması gereklidir. Özellikle dikkat, işleme hızı, motor koordinasyon ve postüral kontrolü hedefleyen fizyoterapi ve rehabilitasyon müdahaleleri erken dönemde planlanmalı; süreçte okul ortamına entegrasyonu da kapsayan bütüncül müdahale modelleri benimsenmelidir.

Anahtar kelimeler: Kronik Böbrek Hastalığı, Böbrek Transplantasyonu, Kognitif Fonksiyon, El Becerisi, Kavrama Kuvveti, Reaksiyon Zamanı, Denge

ABSTRACT

ÖZEN, Ş. (2025). Evaluation of Cognitive Functions, Manual Dexterity, Grip Strength, Reaction Time and Balance in Children with Kidney Transplantation. Master's Thesis, Istanbul Atlas University Graduate Education Institute, Department, Istanbul.

The aim of our study is to determine whether cognitive functions, manual dexterity, handgrip strength, reaction time, and balance are affected in children with chronic kidney transplantation compared to their healthy peers. A total of 30 patients in the kidney transplantation group who were followed up at Istinye University Hospital Bahcesehir Liv Hospital and 30 healthy children as the control group were included and divided into two groups. Cognitive functions of all participants were evaluated with the Stroop Test; gross motor hand skills with the Box and Block Test; fine motor hand skills with the 9-Hole Peg Test; handgrip strength with the Handgrip Strength Test (HGST); reaction time with the Light-Trainer (LTv2, Türkiye) device; and balance with the Pediatric Balance Scale.

As a result of all assessments, the demographic characteristics of the kidney transplantation group and the control group were found to be similar ($p>0.05$). Significant differences were observed in cognitive functions, hand motor skills, and hand reaction time parameters. In cognitive assessment, the Stroop Test showed significantly higher times in the transplantation group for “Black/White Reading” ($p<0.001$), “Naming the Color of the Squares” ($p=0.007$), and “Reading Colored Words” ($p=0.002$), as well as significantly higher error numbers in these sections and in “Naming the Color of Colored Words” (respectively; $p=0.029$; $p=0.002$; $p=0.048$; $p=0.001$) ($p<0.05$).

In hand motor skills, both in the gross motor test "Box and Block Test" (dominant: $p=0.020$; non-dominant: $p=0.037$) and in the fine motor test "9-Hole Peg Test" (dominant: $p<0.001$; non-dominant: $p<0.001$), the control group was found to have significantly better performance ($p<0.05$).

No significant differences were found between the groups in handgrip strength for the dominant hand ($p=0.336$) and non-dominant hand ($p=0.348$) ($p>0.05$). In reaction time measurements performed with the Light Trainer device, statistically significant

differences were found between the two groups in the "fastest" ($p<0.001$), "slowest" ($p=0.005$), and "average" ($p=0.018$) reaction times of the dominant and non-dominant hands ($p<0.05$). No significant difference was observed between the groups in balance assessment ($p=0.276$).

Our results show a multidimensional impairment in executive functions, attention, motor coordination, and time-based motor performance in children who have undergone kidney transplantation. These cognitive and motor impairments may lead to various difficulties in daily life, academic success, and social participation. Therefore, it is necessary to integrate neurodevelopmental assessments into the post-transplant clinical follow-up process and to create individualized rehabilitation programs specific to children. Physiotherapy and rehabilitation interventions targeting attention, processing speed, motor coordination, and postural control should be planned at an early stage, and holistic intervention models that include integration into the school environment should be adopted.

Keywords: Chronic Kidney Disease, Kidney Transplantation, Cognitive Function, Manual Dexterity, Handgrip Strength, Reaction Time, Balance

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Kronik böbrek hastalığı (KBH), glomerüler filtrasyon hızında (GFR) kalıcı ve ilerleyici bir azalma ile karakterize olup, renal ekskretuar, metabolik ve endokrin fonksiyonlarda bozulma ile sonuçlanan patofizyolojik bir durumdur (1). Artan insidans ve yaygınlıkla dünya çapında önemli bir sağlık sorunudur (2). Çevresel, genetik ve kültürel farklılıklar nedeniyle çocuklarda bildirilen KBH nedenlerinde belirgin coğrafi farklılıklar vardır (3).

Çocuklarda son dönem böbrek hastalığında (SDBH) en çok tercih edilen tedavi yöntemi böbrek transplantasyonudur, ancak gelişmekte olan dünyada sağlık bakım kaynaklarının eksikliği ve yüksek hasta ölümleri, böbrek replasman tedavisinin küresel olarak sağlanmasını sınırlamakta ve hasta prevalansını etkilemektedir (3). Son 20 yılda, sadece hasta ve greft sağkalımı açısından değil, aynı zamanda bu hasta grubunda erken dönemden itibaren rehabilitasyon hedeflerini sağlama ve komorbiditeleri tedavi etme yeteneği açısından da dikkate değer gelişmeler meydana gelmektedir (4). Transplantasyonun çocukluk çağında uygulanması, yalnızca renal fonksiyonların geri kazanılmasını değil; aynı zamanda büyüme, nörokognitif gelişim ve yaşam kalitesinin artırılmasını da hedefler (5). Ancak pediatrik hasta grubunda transplantasyon süreci, erişkinlerden farklı olarak gelişimsel, immünolojik ve psikososyal birçok özel dinamiği barındırmaktadır (5). Winterberg ve Garro'nun (2019) vurguladığı gibi, çocukların gelişim sürecinde bağışıklık sistemlerinin hâlen olgunlaşmakta olması ve latent viral enfeksiyonlara karşı daha hassas olmaları, immünsüpresyon yönetimini daha karmaşık hale getirmektedir. Ayrıca büyüme geriliği, nörogelişimsel sorunlar ve uzun dönemli metabolik komplikasyonlar pediatrik transplantasyon sürecinin temel izlem alanlarını oluşturmaktadır (5). Pediatrik böbrek transplantasyonu, yalnızca renal yetmezliğin tedavisinde değil, aynı zamanda büyüme-gelişim ve yaşam kalitesinin desteklenmesinde de kritik bir rol oynamaktadır (6). Lee ve Kang (2021), Kore'de yapılan transplantasyon uygulamalarına odaklanan çalışmalarında, çocuklarda transplantasyon sonrası karşılaşılan büyüme problemleri, immünsüpresyon yönetimi ve uzun vadeli komplikasyonları kapsamlı biçimde değerlendirmiştir. Araştırma, özellikle çocuk hastalarda uygun dozda ve dengeli immünsüpresyonun, hem greft sağkalımı hem de enfeksiyon ve metabolik bozukluklar gibi yan etkilerin önlenmesinde belirleyici

olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca transplantasyon sonrası dönemde büyümenin yakından izlenmesi gerektiği; çünkü bu grubun erişkinlere kıyasla fiziksel ve gelişimsel olarak daha kırılgan bir sürece sahip olduğu vurgulanmıştır (6). Böbrek transplantasyonu sonrası bilişsel ve fiziksel fonksiyonların değerlendirilmesine yönelik pek çok araştırma yetişkin popülasyonuna odaklanmış olsa da, pediatrik hasta grubunda bu alandaki veriler oldukça sınırlıdır. Yetişkinlerde yapılan birçok çalışma, transplantasyon sonrasında bilişsel işlevlerde bozulmalar yaşanabildiğini ve bunun yaşam kalitesi ile sosyal katılımı olumsuz etkileyebildiğini göstermektedir (7–9). Ancak çocuklara yönelik yapılan çalışmalar sınırlıdır. Çocuklarda bilişsel, motor, el becerisi ve denge gibi fonksiyonların böbrek transplantasyonundan nasıl etkilendiği konusunda yeterli veri bulunmamaktadır. Bu nedenle çalışmamız, çocukluk döneminde kronik böbrek hastalığı tedavisi kapsamında transplantasyon geçirmiş bireylerde bu alanların değerlendirilmesi açısından önemli bir boşluğu doldurmayı hedeflemektedir.

Optimum işleyişin (fiziksel kapasitede bozulmalar, günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirme yeteneğinin azalması ve azalmış toplumsal katılım) ön koşulu, merkezi ve periferik sinir sisteminin koordineli şekilde çalışmasıdır (10). Yapılan çalışmalar SDBH olan çocukların, merkezi sinir sisteminin etkilenimine bağlı olarak atipik nörobilişsel gelişim için yüksek risk altında olduğunu bildirmiştir (11). KBH, çocuklarda nörokognitif işlevleri olumsuz etkileyebilir. Bazı çalışmalar, transplantasyonun bu etkileri kısmen düzeltebileceğini bildirirken; diğerleri, immünosupresif tedavi ve psikosomatik sorunların kognitif bozulmayı artırabileceğini göstermektedir (12). Duyusal ve motor fonksiyon arasındaki bozulmuş etkileşim, böbrek transplantasyonu alıcılarında kognitif fonksiyonların periferik kas tutulumunun ve dengenin etkileniminde önemli bir belirleyicidir (13). Fennell ve arkadaşları, böbrek hastalığı olan çocuklarda tedavinin tüm aşamalarında (prediyaliz, diyaliz ve nakil) nöropsikolojik test sonuçlarının sağlıklı kontrollere kıyasla daha kötü performans gösterdiğini bulmuştur (14). Yakın tarihli bir çalışmada, KBH olan çocuklarda azalan kas kütlesi ile KBH'nin progresyonu arasında bir ilişki olduğunu gösterilmiştir (15). El becerisi, nesneleri manipüle etmek için doğru ve koordineli parmak ve el hareketleri yapma yeteneği, duysal ve motor fonksiyon arasındaki yeterli etkileşimi büyük ölçüde etkiler. Bu nedenle, el becerisi, böbrek hastalığı ve tedavisinin neden olduğu sinir sistemi hasarının hassas bir göstergesi olabileceği bildirilmiştir (16,17). Kavrama kuvveti, çocuklarda toplam kas kuvveti ile ilişkilidir ve nefrotik sendromlu veya son dönem KBH'li çocuklarda azalmış kavrama gücü bildirilmiştir (18). Bununla beraber denge problemleri, düşmeler ve düşmeye bağlı yaralanmalar, diyalize bağlı SDBH olan hastalar arasında oldukça sık görüldüğü literatürde gösterilmiştir (17). Böbrek

transplantasyonu ile ilişkili pre-, peri- ve postoperatif stres ve bir transplantasyon sonrasında çocukların genellikle uzun süre akran gruplarından izole edilmesi hem fiziksel hem de psikososyal etkilenim riskini de artırabilmektedir (19). Kronik dönem böbrek transplantasyonu olan yetişkinlerde el becerisi, kavrama kuvveti ve kognitif fonksiyonların değerlendirilmesi yapılmıştır fakat kronik dönem böbrek transplantasyonu olan çocuklar için bu parametreleri değerlendiren yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Çalışmamızın amacı, kronik dönem böbrek transplantasyonu olan çocuklarda sağlıklı akranlarına kıyasla kognitif fonksiyonların el becerisinin, el kavrama kuvvetinin, reaksiyon zamanının ve dengenin etkilenip etkilenmediğini belirlemektir.

Çalışmanın hipotezleri aşağıdaki gibidir:

1. Hipotez (H_0/H_1) = Böbrek transplantasyonu olan çocuklarda sağlıklı akranlarına kıyasla kognitif fonksiyonda etkilenim yoktur/vardır.
2. Hipotez (H_0/H_1) = Böbrek transplantasyonu olan çocuklarda sağlıklı akranlarına kıyasla el becerisi, el kavrama kuvvetinde etkilenim yoktur/vardır.
3. Hipotez (H_0/H_1) = Böbrek transplantasyonu olan çocuklarda sağlıklı akranlarına kıyasla reaksiyon zamanında ve denge performansında etkilenim yoktur/vardır.

2.GENEL BİLGİLER

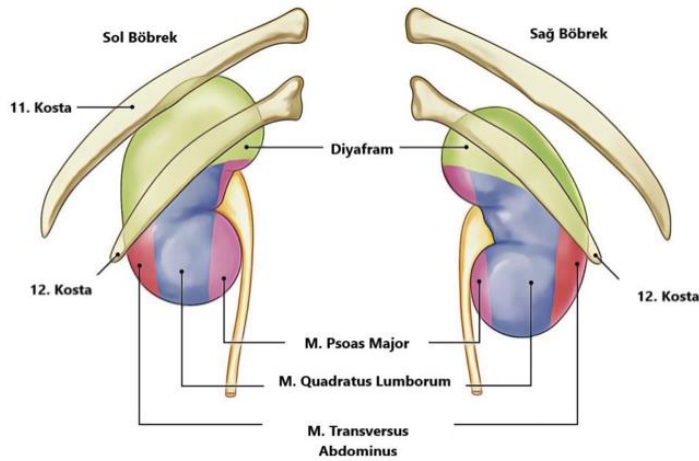
2.1. BÖBREK

2.1.1. Böbrek Anatomisi ve Fizyolojisi

Böbrekler, retroperitoneal bölgede, karın boşluğunun dorsalinde, vertebral kolonun her iki lateralinde ve psoas majör kasının dış tarafında yer alan çift organlardır. Anatomik olarak oblik bir pozisyonda bulunan böbreklerin boyları ortalama 12–13 cm civarındadır. Sağ böbrek, süperiorda karaciğere yakın olmasından dolayı sol böbrene kıyasla daha küçük olup, uzunluğu yaklaşık 1 cm daha kısadır.

Yetişkin erkek bireylerde her bir böbreğin ağırlığı ortalama 125–170 gram arasında değişirken, kadın bireylerde bu değer yaklaşık 115–155 gram aralığındadır. Böbreğin etrafını saran anatomik yapılar dıştan içe doğru sırasıyla pararenal yağ dokusu, Gerota fasyası, perirenal yağ dokusu ve fibröz kapsül şeklinde sıralanır (20).

Böbreklerin anatomik yerleşimi Şekil 2.1’ de gösterilmektedir.

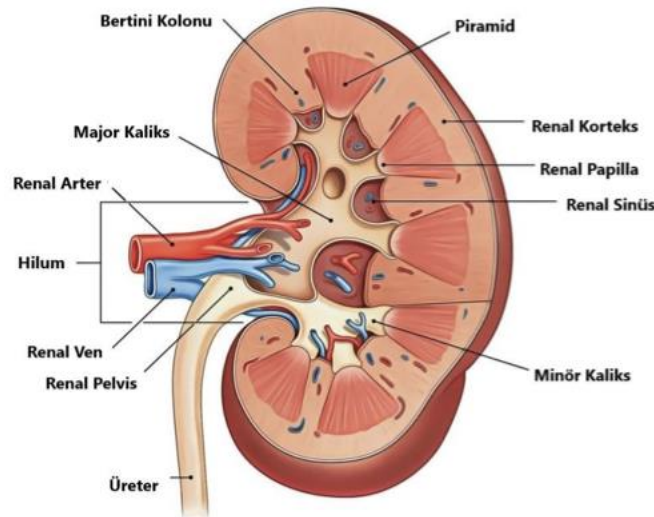


Şekil 2.1: Böbreklerin Yerleşimi

(<https://www.earthslab.com/anatomy/kidneys/?rm=true/08.11.2018>)

Böbreklerin kan akışı, abdominal aortadan 1. lomber vertebra düzeyinde ayrılan renal arterler aracılığıyla sağlanır. Renal arterin anteriorunda yer alan renal ven, böbreklerden gelen kanı toplar ve venöz dönüş Vena Kava İnferior'a yönlendirilir. Böbreklerin parasempatik sinirleri, Nervus Vagus aracılığıyla, sempatik sinir lifleri ise Nervus Splanchnicus Minör'den innerve olur.

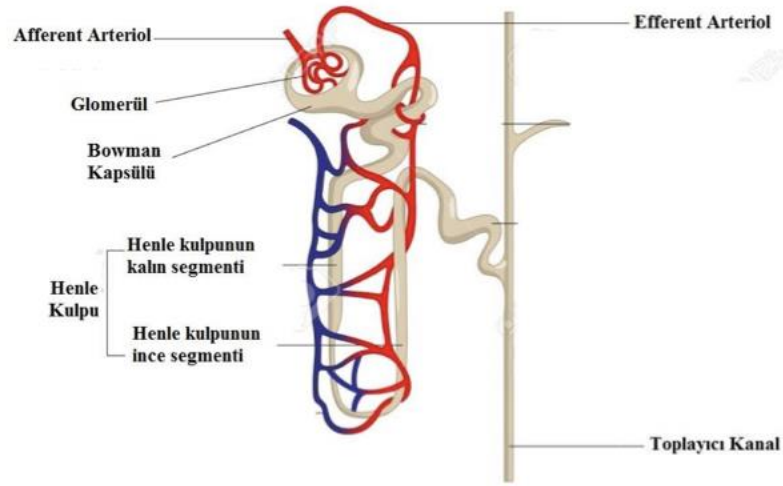
Böbrek parankimi, iki ana bölüme ayrılır: renal korteks ve renal medulla. Renal medulla, 8 ila 18 arasında değişen piramit şeklindeki yapılardan oluşur ve bu piramitlerin zirve noktalarına papilla adı verilir. Piramitler, papillalar aracılığıyla minör kalikslerle birleşir (Şekil: 2.2). Renal korteksin piramitler arasındaki boşluklara uzanan bölgelerine Bertini kolonları denir. Korteks, böbreğin dış kısmında yer alır ve burada glomerüler kapiller bulunur. Glomerüler kapiller ve Bowman kapsülü birlikte Malpighi yapısını oluşturur (21).



Şekil 2.2: Böbrek Anatomisi

(<https://www.earthslab.com/anatomy/kidneys/?rm=true/08.11.2018>)

Böbreğin temel işlevsel birimi olan nefron, her böbrekte yaklaşık 1,3 milyon adettir. Nefronlar, glomerül, proksimal tübül, Henle kulbu, distal tübül ve toplayıcı kanaldan meydana gelir. Glomerül, Bowman kapsülü adı verilen boşlukta yer alan kapiller bir yapıdır. Kan, afferent arteriyoller aracılığıyla glomerüle taşınır ve efferent arteriyollerle buradan uzaklaştırılır. Filtrasyon işlemi glomerülde gerçekleşir (Şekil 2.3) (22).



Şekil 2.3: Nefron

(<https://ru.depositphotos.com/190054330/stock-illustration-education-chart-of-biology-for.html/08.11.2018>)

2.1.2. Böbreğin Fonksiyonları

Böbrekler, üç temel fizyolojik işlevi yerine getiren hayati organlardır: (23).

1. Ekskretuar Fonksiyon: Metabolik süreçler sonucu oluşan atık ürünler, fazla miktarda alınan inorganik iyonlar, ilaç kalıntıları ve toksik maddeler idrar yoluyla vücuttan uzaklaştırılır.
2. Regülatör Fonksiyon: Böbrekler, asit-baz dengesini düzenleyerek ve elektrolit ile su dengesini kontrol altında tutarak iç ortamın homeostazını sürdürür.
3. Endokrin Fonksiyon: Hormon üretimi ve aktivasyonu yoluyla böbrekler, endokrin sistemin bir parçası olarak görev yapar; eritropoietin, renin gibi hormonları salgılar ve D vitamini aktivasyonuna katkı sağlar.

"Böbrekler, nükleik asit metabolizmasından kaynaklanan ürik asit ve protein katabolizmesından ortaya çıkan üre gibi metabolizmanın atık ürünlerini vücuttan uzaklaştırmak ve idrar üretmekle görevli organlardır. Filtrasyon, glomerülde meydana gelir ve glomerüler kapillerin bazal membranı, büyük proteinlerin glomerüler filtrasyona geçmesini engelleyen bir bariyer görevi görür. Filtrasyon hacminin yaklaşık %66'sı proksimal tübülde geri emilir. Hidrojen iyonlarının yaklaşık %90'ı proksimal tübülde salınır. Ayrıca, su ve çözünmüş maddelerin geri emilimi, nefronun distal bölgelerinde daha yoğun bir şekilde gerçekleşir.

Glomerüler filtrasyon hacmi, günlük olarak 150-200 litre arasında değişir. Günlük idrar hacmi 1-2 litre arasında olup, idrarın yoğunlaştırılması Henle kulbunda gerçekleşir. Distal tübülde sodyum ve klorür geri emilirken, potasyum ve hidrojen iyonları atılır. Distal tübülün

düzgün çalışması, plazma, asit-baz dengesi ve elektrolit homeostazının korunması açısından büyük önem taşır. Antidiüretik hormonun etkisiyle, toplayıcı kanallarda suyun geri emilimi sağlanır, bu da suyun yeniden emililmesine ve idrarın konsantre olmasına yol açar. Böbreklerde üretilen iki hormon bulunur: eritropoietin ve renin. Renal hipoksiye yanıt olarak eritropoietin üretilir ve bu hormon, kemik ilinde eritropoezi tetikler. Jukstaglomerüler hücreler ise renin üretir. Renin, karaciğerde salgılanan anjiyotensinojeni anjiyotensin 1'e dönüştürür. Daha sonra anjiyotensin 1, akciğerlerde bulunan anjiyotensin dönüştürücü enzimle anjiyotensin 2'ye çevrilir. Anjiyotensin 2, vazokonstriktör etkisi gösterir ve adrenal korteksten aldosteron salgılanmasını uyarır. Bu süreç, "renin-anjiyotensin-aldosteron" sistemi olarak bilinir. Aldosteron, toplayıcı kanallar ve distal tübül üzerinde etkili olarak su ve sodyumun geri emilimini artırırken, potasyum ve hidrojen iyonlarının atılmasını sağlar.

Böbrekler, kalsiyum emilimi için gerekli olan yağda çözünebilen D vitamini formunun üretiminde sorumludur. D vitamini eksikliği, yetişkinlerde osteomalazi, çocuklarda ise raşitizme neden olabilir. İnsan cildi, yeterli güneş ışığına maruz kaldığında (özellikle sabah 10:00 ile öğleden sonra 15:00 arasında, güneşin ultraviyol ışınları 290-315 nm dalga boyundadır), 7-dehidrokolesterolden D vitamininin inaktif formunu sentezleme yeteneğine sahiptir. Bu durum, D vitamininin "güneş ışığı vitamini" olarak bilmesinin nedenidir. D vitamini, doğal olarak yiyeceklerde çok az bulunur. Gıda veya güneş ışığı ile deriden alınan inaktif D vitamini, karaciğerde D-25 vitamini hidroksilaz enzimi sayesinde D-25 hidroksivitamin (25-hidroksikalsiferol) dönüşür. Sonrasında, böbreklerdeki (proksimal tübül epitel hücrelerinde) 1,25-dihidroksivitamin D formuna dönüştürülür. Bu aktif D vitamini formu, gastrointestinal sistemde kalsiyum emilimini artırır ve 25-hidroksikolekalsiferol-1 α -hidroksilaz enzimi tarafından uyarılır. Bu enzim, paratiroid hormon tarafından aktive edilir ve kanda kalsiyum ve fosfat seviyelerinin yükselmesiyle inhibe olur. D vitamini seviyelerini izlerken en doğru laboratuvar parametresi olan D-25 hidroksivitaminin ölçülmesidir. Serum seviyesi 30 ng/ml ve üzeri yeterli kabul edilir. Ayrıca böbrekler, insülin ve aldosteron gibi hormonların bozulduğu organlardır (24,25).

2.2. KRONİK BÖBREK HASTALIĞI

2.2.1. Tanım

KBH, böbreğin yapısını ve işlevini zaman içinde kalıcı olarak değiştiren heterojen bozuklukların genel adıdır (26). Böbreklerin vücuttaki en temel işlevi, atık maddeleri dışarı atmaktır. KBH durumunda, böbrekler bu görevini yerine getiremez ve bunun sonucunda kandaki üre ve kreatinin seviyeleri yükselir (27). Böbreklerin genel işlevini en iyi ölçen parametre , birim zamanda tüm çalışan nefronlardan filtrelenen toplam sıvı miktarına eşit olan glomerüler filtrasyon hızıdır (GFR) (26). Kronik böbrek hastalığı klinik tanıdan bağımsız olarak, en az 3 ay boyunca böbrek hasarının (örneğin albüminüri) veya böbreğin işlevlerindeki düşüşün (GFR'nin 60 mL/dk/1,73 m²'nin altında olması) devam etmesi olarak tanımlanır (28).

Hastaların klinik belirtileri ve bulguları, altta yatan hastalığın türü, böbrek yetmezliğinin şiddeti ve ilerleme hızı ile doğrudan bağlantılıdır (29).

2.2.2. Sınıflama

KBH tanımı ve evreleri ile ilgili kılavuz, 2002 yılında National Kidney Foundation (NKF-KDOQI) tarafından yayımlanmıştır. Bu kılavuz, 2004 yılında Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) Tartışma Konferansı'nda gözden geçirilerek güncellenmiştir (30,31). Hem akut böbrek hasarı hem de kronik böbrek hastalığının modern sınıflandırmaları, hastalığın sebebinin yanı sıra fonksiyonel veya yapısal bozuklukların derecesine dayanır (32). Sebebin belirlenmesi, ona yönelik spesifik tedavi uygulanmasını mümkün kılar (33). 2012 yılında KDIGO, KBH'nin şiddetini belirlemek için hastalığın nedeni (C), glomerüler filtrasyon hızı (G) ve albüminüri (A) temelinde yeni bir sınıflandırma sistemi yayımladı (34). O tarihten bu yana, CGA sınıflandırması yaygın olarak benimsenmiş ve kullanılmaktadır (34). Çocuklarda hastalığın ilerleyişi incelenirken, böbrek ve idrar yollarının konjenital anomalileri (CAKUT) veya CAKUT dışı durumları içeren sınıflandırmanın kullanılması daha uygun olabilir(34).

2.2.3. Epidemiyoloji ve Etiyoloji

Son 30 yılda, KBH olan çocukların tedavisinde büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Ancak, mevcut epidemiyolojik verilerin çoğu SDBH kayıtlarından elde edilmekte olup, pediatrik KBH'nin erken evrelerine dair bilgiler hala yetersizdir (34). Çocuklarda KB'nin en yaygın nedenleri doğuştan gelen(konjenital) ve genetik hastalıklardır (35). CAKUT, çocukluk çağı KBH vakalarının büyük kısmını oluştururken, kalıtsal ve glomerüler hastalıklar da önemli

bir yer tutar (31,35). KBH'na sebep olan faktörler aşağıdaki Tablo 2.1'de gösterilmiştir (36–38).

Tablo 2.1: Kronik böbrek hastalığına sebep olan faktörler

Konjenital Nedenler	CAKUT(böbrek ve idrar yollarının konjenital anomalileri): • Veziköüreteral Reflü (VUR) ve Reflü Nefropatisi • Multikistik Displastik Böbrek (MCDK) • Hipoplazik/Displastik Böbrek Obstrüktif Üropatiler: • Posterior Üretral Valv (PUV) • Üreteropelvik veya Üreterovezikal Darlık
Kalıtsal Hastalıklar	Polikistik Böbrek Hastalığı (PKD): • Otozomal Resesif Katılım Gösteren Polikistik Böbrek Hastalığı (ARPKD) • Otozomal Dominant Geçişli Polikistik Böbrek Hastalığı (ADPKD) Alport Sendromu Fabry Hastalığı
Glomerüler Hastalıklar	Steroid Dirençli Nefrotik Sendrom Kronik Glomerülonefrit Hemolitik Üremik Sendrom (HÜS)
Sistemik Hastalıklar	Lupus Nefriti (Sistemik Lupus Eritematozus - SLE) Şiddetli Doğumsal Kalp Hastalıkları

2.2.4. Patofizyolojik Mekanizma

KBH; diyabet, hipertansiyon, enfeksiyonlar, renal perfüzyonda azalma,, üriner sistem tıkanıklıkları ve genetik mutasyonlar gibi çeşitli patofizyolojik süreçlere bağlı olarak şekillenmektedir(39). KBH patofizyolojisi Şekil 2.4' te açıklanmıştır (40).

2.2.4.1. Hipertansif Nefropati

Hipertansiyon, preglomerüler damar yapıları üzerinde etkili olarak, böbreklerde vasküler hasarla seyreden ve nefroskleroz ile karakterize bir glomerülopati tablosunun gelişimine yol açar (39).

2.2.4.2. Diyabetik Böbrek Hasarının Patofizyolojisi

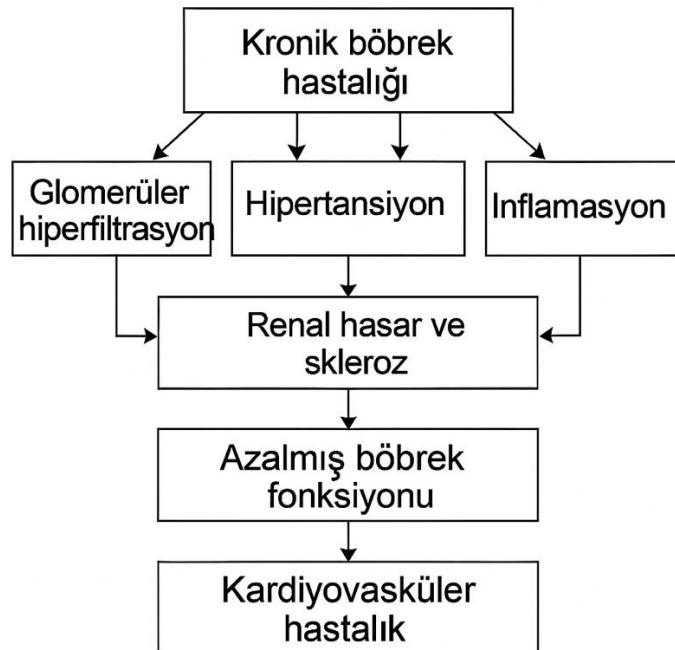
Diyabetik nefropati, gerek amerika birleşik devletleri'nde gerekse avrupa ülkelerinde en sık karşılaşılan glomerüler hastalık olup, SDBH'nın başlıca etiyolojik nedenlerinden biridir. Diyabetik nefropatinin gelişiminde hiperglisemin temel tetikleyici faktör olduğu unutulmamalıdır. Kan şekeri düzeyleri normal sınırlar içinde olduğunda bu patolojinin ortaya çıkması beklenmez (39,41).

2.2.4.3. Böbrek Kütlesinin Azaltılması

Etiyolojiden bağımsız olarak KBH'nın ilerlemesi sırasında nefron sayısı azalır. Daha önce glomerüler ve tübüler tarafından işgal edilen alan, büyük ölçüde yara izine benzeyen bir fibrotik işlemle hücre dışı bir matriks ile değiştirilir (39).

2.2.4.4. Obstrüktif Nefropati

Genellikle bir veya nadiren her iki üreterde meydana gelen tıkanıklık sonucu, idrar akışının engellenmesine bağlı olarak böbrek dokusunda ilerleyici yapısal hasara ve kronik fonksiyon kaybına yol açar. Üreteral tıkanıklık, renal pelvis ve kalikslerde idrar birikimi ile karakterize hidronefroz gelişimine neden olur. Anatomik veya fonksiyonel düzeyde bu bozukluklar, böbrek fonksiyonlarının klinik olarak azalmış biçimde izlenmesine neden olur (39).



Şekil 2.4: Kronik böbrek hastalığı patofizyolojisi (40)

2.2.5. Tanı ve Değerlendirme

KBH, yapısal veya işlevsel böbrek bozukluklarının patolojik bulgular, laboratuvar testleri veya görüntüleme yöntemleri ile saptanarak en az üç ay boyunca devam etmesi veya herhangi bir böbrek hasarı mevcut olmasa bile, GFR'nin en az üç ay süreyle 60 ml/dk/1.73 m² düzeyinin altında seyretmesi, ilgili klinik durumu tanımlamak için temel bir ölçüt olarak kabul edilmektedir (42). Sebebin belirlenmesi, ona yönelik spesifik tedavi uygulanmasını mümkün kılar (33).

2002 yılında (K/DOQI) rehberi, KBH'nı GFR'na göre beş evrede sınıflandırmıştır (Tablo 2.2). Evre V KBH, SDBY olarak tanımlanmaktadır, GFR'nin 15 ml/dk/1.73 m²'nin altına düşmesi veya hastanın renal replasman tedavisine (RRT) ihtiyacı duyması durumu ile karakterizedir (42,43). K/DOQI'ya göre KBH evreleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2.2: K/DOQI'ya göre KBH evreleri

Evre	Tanımlama	GFR(ml/dk/1.73 m ²)
I	Normal veya artmış GFH ile birlikte olan böbrek hasarı	≥90
II	GFH'da hafif bir azalma ile birlikte olan böbrek hasarı	60-89
III	GFH'da orta dereceli bir azalma	30-59
IV	GFH'da ciddi azalma	15-29
V	Böbrek yetmezliği	<15 (veya diyaliz)

2.2.6. Kronik Böbrek Hastalığı Nedenleri

Pediyatrik hastalarda en yaygın KBH nedeni, böbrekler ve üriner sistemdeki konjenital yapısal anomalilerdir. Amerika Birleşik Devletleri'nde 1994 yılından itibaren KBH'nın erken evrelerine ilişkin verileri izlemekte olan North American Pediatric Renal Transplantation Cooperative Study (NAPRTCS), 21 yaş altındaki 7000'i aşkın pediyatrik olguyu içeren kayıtlarında, KBH'nın en sık nedenlerini konjenital böbrek ve üriner sistem anomalileri (%48) ile kalıtsal nefropatiler (%10) olarak rapor etmiştir (44). Türkiye'de Bek ve çalışma arkadaşlarının gerçekleştirdiği bir araştırmada, çocukluk çağı kronik böbrek hastalıklarının %44,3'ünün konjenital böbrek ve üriner sistem anomalilerine, %12,6'sının kistik böbrek hastalıklarına, %11,4'ünün ise primer glomerülofritlere bağlı olarak geliştiği ortaya konmuştur (45).

2.2.7. Klinik Bulgular

KBH'nin erken dönemleri çoğu zaman belirti vermeden seyredebilir. Ancak bazı olgularda halsizlik, iştahsızlık ve kolay yorulma gibi özgül olmayan semptomlar gözlemlenebilir. Altta yatan etiyolojiye bağlı olarak ödem, poliüri, kusma ve enürezis gibi daha belirgin klinik bulgular da ortaya çıkabilmektedir."Ayrıca büyüme-gelişme geriliği, renal osteodistrofiye bağlı kemik deformiteleri, puberte gecikmesi, konvülsiyon gibi daha ağır belirtiler de görülmektedir (46).

2.2.8. Kronik Böbrek Hastalığının İlerlemesi

Kronik böbrek hastalığının SDBY evresine ilerlemesi genellikle kaçınılmaz bir süreç olabilmektedir. Bu ilerleyişin süresi; etiyolojik faktörler, başlangıçtaki böbrek hasarının derecesi ve hipertansiyon ile proteinüri gibi ek risk faktörlerinin varlığına bağlı olarak farklılık göstermektedir. Pediyatrik popülasyonda KBH'nın SDBY'ye ilerlemesi ile ilgili literatürdeki veriler sınırlı olmakla birlikte, mevcut klinik çalışmalar hipertansiyon ve proteinürinin hastalık ilerlemesinde başlıca belirleyici unsurlar olduğunu göstermektedir (47). Genetik faktörler, anemi, kemik ve mineral dengesizlikleri, dislipidemi, kronik inflamatuvar süreçler, oksidatif stres, diyabet ve obezite, KBH'nın ilerlemesinde rol oynayan diğer önemli risk faktörleridir. Fonksiyonel nefron kitlesinin belirli bir eşik düzeyin altına düşmesinden sonra, başlangıçta böbrek hasarını oluşturan etkenden bağımsız olarak, bu ikincil faktörlerin etkisiyle renal hasar giderek artar ve süreç SDBY'ne doğru ilerlemektedir (48).

Hipertansiyon, KBH'nin ilerlemesinde etkili olan çeşitli ve karmaşık patofizyolojik süreçleri tetikleyen önemli bir faktördür. Temel olarak renin-anjiyotensin sistemi üzerinde etkili olarak renal arteriollerde otoregülasyon mekanizmasının bozulmasına ve dolayısıyla böbrek dokusunda hasarın gelişimine neden olduğu düşünülmektedir. Bu süreçte glomerüler hemodinamiklerin düzenlenmesinde yetersizlik, sistemik hipertansiyonun glomerül düzeyine yansımaya yol açar. Glomerül iç basınçta meydana gelen artış, glomerüler ve tübüler hipertrofiyi tetikleyerek proteinürinin gelişimine katkıda bulunur. Proteinürinin şiddeti ise hastalığın ilerleme hızının önemli bir belirleyicisidir (49). Böbrekte gelişen yapısal hasar, çoğu durumda interstisyel fibrozis ile sonlanmaktadır. İnterstisyel fibrozis, çeşitli böbrek hastalıklarının ilerleyici seyri sonucunda gelişen ve sıklıkla böbrek yetmezliğine yol açan ortak patolojik süreç olarak değerlendirilmektedir (49).

2.2.9. Kronik Böbrek Hastalığının İlerlemesini Etkileyen Faktörler

Pediyatrik hastalarda KBH'nın ilerlemesini etkileyen değiştirilebilir ve değiştirilemez risk faktörlerinin olduğu bilinmektedir. Çoğu çalışma, glomerüler kökenli edinilmiş hastalıkların, konjenital böbrek bozukluklarına göre daha hızlı bir ilerleme gösterdiğini rapor etmektedir.

- **Değiştirilemez Risk Faktörleri**

Fötal programlama

Düşük doğum ağırlığı ile doğan bebeklerin gelecekte kronik böbrek hastalığına yakalanma riski artmaktadır. Bu riskin, nefron sayısının yetersizliği ile ilişkili olduğu öne sürülmektedir. Bu nedenle, bu bebeklerin sistemik hipertansiyon ve mikroalbuminüri açısından izlenmesi gerekmektedir.

Yaş

Pediyatrik yaşın, KBH'nın ilerleyişinde bağımsız bir risk faktörü olup olmadığı konusunda görüş birliği sağlanamamaktadır. Ancak, püber dönemde pediyatrik böbrek fonksiyonlarındaki bozulma hızının arttığı bilinmektedir. Bu hızlanma, püberte sırasında vücut kitlesindeki artışla birlikte sistemik ve böbrek içi hemodinamik dengelerin bozulması ve buna bağlı olarak glomerüler ve interstisyel fibrozis hızlanması ile açıklanabilmektedir (50).

Diğer genetik risk faktörleri

Bilimsel çalışmalar, genetik varyasyonların bireylerin böbrek hasarına duyarlılığında, hastalığın klinik gidişatında ve tedaviye verdikleri yanıtta önemli rol oynadığını ortaya koymaktadır (51). Günümüzde en fazla üzerinde durulan genetik varyasyonlardan biri, anjiyotensin dönüştürücü enzim (ADE) genine ait olmaktadır. Bu gendeki delesyon (D) formu, ADE enzim aktivitesinin artmasına neden olduğu görülmektedir. Özellikle homozigot D/D genotipinin, daha şiddetli seyren böbrek hastalıklarıyla bağlantılı olduğu çeşitli çalışmalarda rapor edilmektedir (52).

- **Değiştirilebilir Risk Faktörleri**

Birçok bilimsel çalışma, hipertansiyon ve proteinürinin KBH'nın ilerlemesini hızlandıran ve uygun tedavi yaklaşımlarıyla kontrol altına alınabilir değiştirilebilir risk faktörleri olduğunu ortaya koymaktadır (53,54).

Büyüme Geriliği

KBH olan çocuklarda büyüme bozukluğu yaygın olarak görülmekte ve hastalığın öne çıkan belirtilerinden biri olarak değerlendirilmektedir (55). Böbrek fonksiyonlarının tüm düzeylerinde büyüme geriliği gözlemlenmekle birlikte, GFR'ndaki azalma derinleştikçe büyüme bozukluğunun şiddetinde artış görülmektedir (56,57). KBH olan çocuklarda büyüme geriliğine neden olan başlıca risk faktörleri; yetersiz beslenme, metabolik asidoz, mineral ve kemik metabolizmasındaki bozukluklar, anemi ile sıvı ve elektrolit dengesizlikleri olarak bilinmektedir (58). Bununla birlikte özellikle bebeklik ve erken çocukluk döneminden sonra, büyüme geriliği esas olarak büyüme hormonu (GH) metabolizmasındaki bozukluklar ve onun temel aracı olan insülin benzeri büyüme faktörü-I (IGF-I) ile ilişkili olmaktadır (59). Aslında, bebeklerde ve küçük çocuklarda büyüme esas olarak beslenmeye bağlıdır ve bu da büyüme üzerinde GH-IGF-I faktöründen çok daha büyük bir etkiye sahip görülmektedir (60).

Bu bağlamda, beslenme yetersizliği (anoreksiya veya kusma gibi nedenlerle) erken yaşlarda büyüme geriliğine en fazla katkıda bulunan etken olarak öne çıkmaktadır (60). Yapılan çalışmalar, günlük kalori alımının en az enerji ihtiyacının %80'i düzeyine çıkarılmasının, bebeklik döneminde KBH gelişen çocuklarda büyümeyi anlamlı bir şekilde desteklediğini göstermektedir (57).

İki yıl süresince uygulanan rekombinant insan büyüme hormonu (rhGH) tedavisinin anlamlı bir advers etkiye yol açmadan etkili olduğu ortaya konmaktadır (61). KBH'da rhGH

tedavisine yönelik uzlaşma raporları, boy uzaması standart sapma skoru (HtSDS) %3 persentilin altında olan veya büyüme hızı <-2 SD olan çocuklarda, metabolik ve beslenme bozuklukları düzeltildikten sonra rhGH tedavisinin başlanmasını önerilmektedir (62). Sonuç olarak, rhGH tedavisi genellikle kaçınılmaz olsa da, KBH olan çocuklarda büyüme geriliğinin etkin bir şekilde yönetilmesi için bu hastalığın tüm beslenme ve metabolik yönlerinin dikkate alınması gerekmektedir.

Hipertansiyon

Hipertansiyon, KBH olan çocuklarda klinik bulgu olarak sıkça gözlemlenmektedir. Yapılan çalışmalar, evre II ila IV arasındaki KBH'li çocuklarda hipertansiyon prevalansının %40–50 civarında olduğunu, SDBY gelişen olgularda ise bu oranın %90'a kadar çıktığını bildirmektedir (63). Mitsnefes ve çalışma arkadaşları tarafından NAPRTCS verileri kullanılarak yapılan bir analizde, hipertansif KBH'li çocukların normotansif olanlara kıyasla GFR'nda daha hızlı düşüş yaşadıkları veya RRT'ne daha erken başlamak zorunda kaldıkları ortaya konmaktadır (64,65).

Proteinüri

Proteinüri, SDBY gelişimi ve mortalite açısından bağımsız ve güçlü bir risk emmini olarak tanımlanmaktadır. Normal GFR'na sahip pediatrik hastalarda dahi, nefrotik düzeyde proteinüri böbrek hasarının ilerlemesini tetikleyebilmekte ve bu nedenle erken dönemde tanınarak uygun şekilde tedavi edilmesi büyük önem taşımaktadır (64).

Dislipidemi

Dislipidemi, KBH olan pediatrik bireylerde oldukça yaygın bir şekilde gözlemlenmektedir. Dislipideminin türü, temel böbrek hastalığının etiyolojisine ve uygulanan farmakolojik tedavilere göre farklılık gösterebilmektedir. Yapılan çalışmalar, dislipideminin yalnızca kardiyovasküler hastalıkların gelişimi açısından değil, aynı zamanda KBH'nin ilerlemesi açısından da bağımsız bir risk faktörü olduğunu ortaya koymaktadır (66). Dislipideminin, podositler başta olmak üzere glomerüler kapiller endotel ve mezangial hücrelerde yapısal ve işlevsel bozulmalara neden olarak renal hasarı tetikleyebileceği düşünülmektedir (54).

Anemi

Doku hipoksinin bir belirtisi olarak ortaya çıkan anemi, böbrek dokusunda profibrotik mediyatörlerin üretimini uyararak, ekstraselüler matriks birikimini artırmakta ve reaktif oksijen türlerinin oluşumunu teşvik ederek renal doku hasarına katkıda bulunmaktadır (54).

Hiperürisemi

Son yıllarda gerçekleştirilen araştırmalar, hiperürisemi ile esansiyel hipertansiyon arasında anlamlı bir patofizyolojik ilişki olabileceğini ortaya koymuştur. Japonya kaynaklı bir çalışmada ise, hiperürizemi varlığının SDBH gelişimi açısından bağımsız bir risk faktörü olduğu belirlenmektedir (67).

Obezite

Morbid obezite, glomerülomegali gelişimi ve glomerüler yapıda meydana gelen patolojik değişimlerin oluşumu açısından belirgin bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir. Literatürde yer alan çalışmalar, vücut yağ oranındaki artışla KBH'nın ilerleme riski arasında anlamlı bir pozitif ilişki bulunduğunu göstermektedir (68,69).

Kalsiyum-Fosfor metabolizması bozuklukları

Hiperfosfatem, sekonder hiperparatiroidizm ile birlikte D vitamini eksikliği ya da yetersizliği durumlarında, böbrek dokusundaki hasarın ilerlemesinde önemli bir rol oynamaktadır. NAPRTCS verileri, serum kalsiyum düzeyinin 9.5 mg/dl'nin altında ya da serum fosfor düzeyinin 5.5 mg/dl'nin üzerinde olmasının, SDBH açısından anlamlı bir risk faktörü oluşturduğunu göstermektedir (69).

2.3. KRONİK BÖBREK HASTALIĞININ İLERLEMESİNDEKİ TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

Antihipertansif ve antiproteinürik tedavilerin, KBH ilerlemesini yavaşlattığı yapılan çalışmalarla kanıtlanmaktadır. Wingen ve arkadaşlarının yürüttüğü prospektif bir çalışmada, 191 çocukta KBH varlığında 120 mmHg'den yüksek sistolik kan basıncının, GFR'da hızlı bir azalmaya yol açtığı bildirilmektedir (70). Günümüzde halen KBH'na sahip çocuklarda hedeflenen kan basıncı değerleri konusunda kesin bir görüş birliği bulunmamaktadır. K/DOQI kılavuzlarına göre, KBH bulunan pediatrik bireylerde önerilen hedef kan basıncı düzeyi, 90. persentilin ya da 120/80 mm Hg eşliğinin altında olacak şekilde belirlenmiştir (71).

KBH tanısı almış 385 çocuk üzerinde gerçekleştirilen 'Effect of Strict Blood Pressure Control and ACE Inhibition on CRF Progression in Pediatric Patients (ESCAPE)' adlı çalışmada, kan basıncının sıkı kontrol altında tutulmasının, pediatrik hastalarda böbrek fonksiyonlarındaki bozulmayı yavaşlattığı gösterilmiştir. (72). KBH'nın ilerlemesinin engellenmesinde kullanılan diğer tedavi stratejileri arasında dislipidemi tedavisi, anemiye yönelik erken dönemde eritropoetin başlanması, fosfoshun düzeylerinin kontrol edilmesi ve diyetle protein kısıtlaması bulunmaktadır. NAPRTCS verilerine göre, serum albümin düzeyinin <4 g/dl, kalsiyumun <9,5 mg/dl, fosforun >5,5 mg/dl, BUN'un 20 mg/dl ve hematokritin <%33 olması, SDBY ilerlemede önemli risk faktörleri olarak tanımlanmaktadır (73).

2.3.1. Renal Replasman Tedavisi

SDBH gelişen bireyler için dört ana RRT alternatifi bulunmaktadır: Periton diyalizi, hemodiyaliz, böbrek transplantasyonu ve konservatif yaklaşımlar. SDBH hastaları için en avantajlı seçenek olarak kabul edilen ve diğer tedavi yöntemlerine kıyasla daha düşük maliyetli olan böbrek transplantasyonu, altın standart tedavi olarak değerlendirilmektedir (74).

2.3.1.1. Konservatif Tedavi

Diyaliz tercih etmeyen hastalar için, yalnızca diyet ve ilaç tedavisi ile hastalığın kontrol altına alınması hedeflenmektedir. Komorbiditeleri bulunan, kötü prognozu olan ve diyaliz ile yaşam kalitesinin daha da düşmesi beklenen hastalarda, konservatif tedavi hala uygulanmakla birlikte, son yıllarda genellikle son seçenek olarak değerlendirilmektedir.

2.3.1.2. Periton Diyalizi

Periton diyalizinde, kanda bulunan fazla sıvı ve toksinler, periton zarı gibi bir filtre aracılığıyla uzaklaştırmaktadır. Bu işlem için, küçük bir cerrahi müdahale ile abdomene Tenckhoff kateteri adı verilen bir tüp yerleştirilmektedir. Periton diyalizi, günde 4-5 kez yapılmakta ve haftanın her günü uygulanmaktadır.

2.3.1.3. Hemodiyaliz

Hemodiyaliz uygulamasında, sistemik dolaşıma erişim sağlamak amacıyla geçici, yarı kalıcı veya kalıcı santral venöz kateterler veya arteriyovenöz fistül kullanılmaktadır. Ardından hastanın kanı, vücut dışında bir cihaz olan diyalizörden geçirilir ve burada, yarı geçici bir zar aracılığıyla temizlenir ve daha sonra hastaya geri verilmektedir (74,75).

2.4. BÖBREK TRANSPLANTASYONU

Böbrek transplantasyonu, SDBH olan hastalar için en uygun tedavi seçeneği olmaktadır. Başarılı bir transplantasyon, hayatta kalma oranlarını artırmak, yaşam kalitesini iyileştirmek ve tıbbi masrafları azaltmakla bağlantılı görülmektedir (76). Kısa süreli diyaliz tedavisinin ardından böbrek transplantasyonu genellikle olumlu sonuçlar verirken, en iyi klinik fayda, diyaliz öncesi yapılan böbrek transplantasyonu ile sağlanmaktadır (77). Preemptif transplantasyon, SDBH'nin gelişmesinden veya henüz diyaliz başlamadan önce, böbrek transplantasyonunun ilk RRT olarak tercih edilmektedir (78). Böbrek transplantasyonundan en iyi sonucu alabilmek için, KBH'nın 3b veya 4. evresinde transplantasyona hazırlık yapılması tavsiye edilmektedir. GFR 20 mL/dak/1,73 m²'nin altına düştüğünde, transplantasyon için değerlendirme süreci başlatılmaktadır (77).

2.4.1. Böbrek Transplantasyonu Kesin ve Göreceli Kontraendikasyonları

Böbrek transplantasyonu kesin ve göreceli kontraendikasyonları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 2.3: Böbrek transplantasyonu kesin ve göreceli kontraendikasyonları

Kesin Kontraendikasyonlar (79).	Göreceli Kontraendikasyonlar (80,81).
Aktif enfeksiyon durumu	Alkol ve uyuşturucu bağımlılığı
Aktif kanser varlığı	Tıbbi tedaviye uyumsuzluk
Aktif psikiyatrik bozukluklar	Yetersiz beslenme
Perioperatif dönemde hayatta kalma şansı bulunmayan tıbbi durumlar	Ürolojik bozukluklar
	Hiperkoagülebilirlikte yol açan durumlar
	Kanama pıhtılaşma bozuklukları

2.4.2. Cerrahi Teknik

2.4.2.1. Canlıdan Donör Nefrektomi Cerrahisi

Canlı vericiden elde edilen böbrek nakilleri, hem greftin uzun dönem işlevselliği hem de alıcının genel sağkalımı açısından en avantajlı seçeneklerden biri olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca, önleyici nakil durumunda canlı donör genellikle daha fazla tercih edilmektedir (78). Preemptif transplantasyon, daha önce diyaliz tedavisi gören hastalarla karşılaştırıldığında, mortalite ve greft başarısızlık oranlarını %30 oranında azaltmaktadır (82).

2.4.2.2. Kadavra Verici Cerrahisi

Kadavra kaynaklı böbrek transplantasyonu, tüm nakillerin %65'ini kapsamakta olup, bu nakillerin büyük kısmı beyin ölümü gerçekleşmiş kadavra vericilerden yapılmaktadır.

2.4.2.3. Dual Böbrek Nakli

Kadavra kaynaklı böbrek transplantasyonu, eğer tek böbrek yeterli olmazsa, dual böbrek transplantasyonu uygulanabilmektedir. Cerrahi uygulamalarda çeşitli teknik yaklaşımlar tercih edilebilmektedir. Gibson insizyonunun kullanıldığı yöntemde, her iki böbrek tek bir tarafta konumlandırılmaktadır. Alternatif olarak, iki ayrı cerrahi kesi ile gerçekleştirilen teknikte, böbrekler sağ ve sol alt karın kadrantlarına ayrı ayrı yerleştirilmektedir (82).

2.4.3. Transplantasyon Komplikasyonları (83).

Transplantasyon komplikasyonları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 2.4: Transplantasyon Komplikasyonları

Vasküler ve Lenfatik Komplikasyonlar	Renal arter tıkanıklığı Renal ven tıkanıklığı Diğer venöz trombozlar Arteriyovenöz fistül tıkanıklığı Lenf sızıntısı Renal arter daralması Psödoanevrizma
Ürolojik Komplikasyonlar	İdrar sızıntıları Üriner tıkanıklık Vezikoüreteral reflü İdrar yolu taşları Mesane çıkışında tıkanıklık
Kardiyovasküler Komplikasyonlar	Arter duvarında sertleşme Hipertansiyon Kalp-damar hastalıkları Diyabet Dislipidemi
Nörolojik Komplikasyonlar	Yaygın beyin fonksiyon bozukluğu Epileptik nöbetler SSS odaklı anomaliler Periferik sinir hastalıkları Uyku bozuklukları Kognitif bozukluklar
Enfeksiyonlar	Solunum yolu enfeksiyonları Viral enfeksiyonlar Baş ve böbrek enfeksiyonları Yara enfeksiyonları Santral sinir sistemi enfeksiyonları GİS enfeksiyonları
Rejeksiyon Tipleri	Hiperakut rejeksiyon Akselere rejeksiyon Akut rejeksiyon Kronik rejeksiyon
Hematolojik Komplikasyonlar	Eritrositoz Lökopeni, pansitopeni, trombositopeni Lenfoproliferatif hastalık Diğer hematolojik bozukluklar
Sıvı-Elektrolit Bozuklukları	Hipovolemi / Hipervolemi Hiponatremi / Hipernatremi

	Hipopotasemi / Hiperpotasemi Hipofosfatemi, Hiperkalsemi, Hipomagnezemi
Diğer Komplikasyonlar	Cilt komplikasyonları Artan kanser riski Kemik-mineral bozuklukları Avasküler nekroz

2.5. KOGNİTİF FONKSİYONLAR

2.5.1. Tanım

Kognisyon, zeka, görsel-mekânsal algı, dil kullanımı, karar verme, problem çözme, hesaplama, hafıza ve motor davranışlara katkıda bulunan zihinsel süreçlerin bütünüdür (84,85). Bilişsel becerilerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar ve beyin plastisitenin kullanılması, bilişsel eğitim olarak tanımlanmaktadır (86). Bilişsel fonksiyonları geliştirmek amacıyla çocukluktan ileri yaşlara kadar uygulanan bilişsel eğitim yöntemleri şunlardır:

- Video oyunları aracılığıyla yürütülen bilişsel antrenman programları,
- Bilgisayar destekli yazılımlar kullanılarak gerçekleştirilen eğitim protokolleri
- Geleneksel kağıt-kalem tabanlı bilişsel egzersizler, Fiziksel egzersizle desteklenen bilişsel gelişim çalışmaları.

Bu eğitim yaklaşımları, beyin plastizinden yararlanarak öğrenme, dikkat, hafıza ve yürütücü işlevlerde anlamlı gelişmeler sağlamayı hedeflemektedir (87,88). Fiziksel aktivitenin nöroplastizite üzerinde belirgin etkiler gösterdiği ve bu sayede bilişsel fonksiyonlarda iyileşme sağladığı literatürde sıkça rapor edilmektedir (89).

2.5.2. Böbrek Transplantasyonu Yapılan Çocuklarda Kognitif Fonksiyonlar

Kognitif fonksiyon bozuklukları, KBH'nin en önemli komplikasyonlarından biri olmaktadır. Üremik durum, KBH sürecinde çeşitli nörolojik ve nörodavranışsal bozuklukların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Kognitif fonksiyonlar böbrek hastalığının şiddetiyle ilişkili olabilmektedir. Güncel araştırmalar, KBH'da görülen nörobilişsel bozuklukların patofizyolojisinin, kanda biriken üremik toksinlerin düzeyleriyle doğrudan ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır (90). Başarılı bir böbrek transplantasyonu ise böbrek fonksiyonlarının yanı sıra metabolik ve endokrin dengeyi yeniden sağlayarak hastanın yaşam kalitesinde belirgin bir iyileşme sağlamaktadır (91). Transplantasyonun bilişsel işlevler üzerindeki genel etkilerini inceleyen çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır.

2.5.3. Kognitif Fonksiyonların Değerlendirilmesi

Kognitif fonksiyonları değerlendirmek amacıyla; uygulanması kolay, ekonomik, hızlı sonuç veren, geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış nöropsikolojik testler tercih edilmektedir. Araştırmalarda en sık kullanılan testler arasında Stroop Testi, Wisconsin Kart Eşleme Testi, İz Sürme Testi, Sözel Akıcılık Testi, Türkçe İşaretleme Testi ve Sayı Dizileri Öğrenme Testi yer almaktadır (92).

2.6. EL BECERİSİ

2.6.1. Tanım

El becerisi çocukların ellerini ve parmaklarını koordineli, kontrollü ve amaca yönelik bir şekilde kullanabilme yeteneğidir. Bu beceri, nesneleri kavrama, manipüle etme ve ince motor hareketleri gerçekleştirme gibi işlevleri içermektedir. El becerisi; kas-iskelet sistemi, sinir sistemi ve bilişsel planlama süreçlerinin entegrasyonunu gerektirir ve çocukluk döneminde gelişmektedir (93).

2.6.2. Böbrek Transplantasyonu Yapılan Çocuklarda El Becerisi

Böbrek transplantasyonu, KBH nedeniyle tedavi gören çocuklarda yaşam kalitesini önemli ölçüde artıran bir tedavi yöntemidir. Ancak bu çocuklarda, transplantasyon sonrasında fiziksel performans, motor beceriler ve özellikle el becerilerinde azalma gözlemlenebilmektedir. El becerileri; ince motor koordinasyonu, kavrama gücü ve el-göz koordinasyonu gibi parametrelerle değerlendirilmektedir.

2022 yılında yapılan bir çalışmada, böbrek nakli yapılan erişkin bireylerde el becerilerinin (el çevikliği) günlük işlevsellik ve yaşam kalitesi ile doğrudan ilişkili olduğu gösterilmiştir. El çevikliğinde bozulma gösteren bireylerin, fiziksel kapasite ve günlük yaşam aktivitelerinde anlamlı düşüş yaşadığı ve bu durumun sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini olumsuz etkilediği bildirilmiştir (94).

2.6.3. El Becerisi Değerlendirilmesi

Böbrek transplantasyonu geçirmiş çocuklarda motor becerilerin değerlendirilmesi, günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlık düzeyini belirlemek ve rehabilitasyon süreçlerini planlamak açısından büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda, kaba ve ince motor el becerilerinin objektif olarak ölçülmesi için standartlaştırılmış testler kullanılmaktadır. “Tahta Kutu ve Blok Testi” (Box and Block Test), kaba motor el becerilerini değerlendirmek amacıyla

geliştirilmiş, uygulaması kolay ve hızlı bir testtir. Bu test, çocuklarda el-göz koordinasyonu, kavrama ve bırakma yeteneği ile büyük kas gruplarının koordinasyonunu ölçmektedir. Özellikle hemiplejik serebral palsili çocuklarda ve gençlerde, etkilenen el ile etkilenmeyen elin kaba el becerisini karşılaştırmak ve müdahale etkinliğini değerlendirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır (95).

İnce motor becerilerin değerlendirilmesinde ise, “9 Delikli Peg Testi” (Nine-Hole Peg Test) sıklıkla tercih edilmektedir. Bu test, parmak çevikliği, el-göz koordinasyonu ve ince motor kontrolü gibi becerileri değerlendirmek için standartlaştırılmış, hızlı ve güvenilir bir ölçüm olmaktadır. Çocuklarda el becerilerini objektif olarak ölçmek ve tedavi sürecindeki ilerlemeyi izlemek amacıyla kullanılmaktadır (96).

2.7. KAVRAMA KUVVETİ

2.7.1. Tanım

Kavrama kuvveti, el ve parmak kaslarının bir nesneyi sıkıca tutmak veya kavramak için oluşturduğu izometrik kas gücünün ölçümüdür. Genellikle yaş, cinsiyet, el dominansı ve antropometrik özelliklere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (93,97). Bu beceriler, çocukların çevrelerini deneyimlemeleri ve öğrenmeleri için temel öneme sahiptir (98).

2.7.2. Böbrek Transplantasyonu Yapılan Çocuklarda Kavrama Kuvveti

Yetişkinlerde transplantasyon sonrası azalmış kas gücü ve düşük egzersiz kapasitesi iyi belgelenmişken, çocuklar ve ergenlerde bu bozuklukların değerlendirilmesine yönelik çalışmalar sınırlıdır. Çocukluk çağında kazanılan fiziksel yeterlilik, uzun vadede sağlık durumunu ve yaşam kalitesini önemli ölçüde etkilediğinden, böbrek transplantasyonu yapılan pediatrik hastalarda periferik kas gücünün değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır (99). 2023 yılında yayınlanan bir çalışmada, böbrek transplantasyonu yapılmış 6–18 yaş aralığındaki çocuk ve ergenlerin kas gücü ölçümleri incelenmiştir. Çalışmada, diz fleksör kas gücünün beklenenin %77,3'ü seviyesinde olduğu, el kavrama gücünün anlamlı şekilde azaldığı bildirilmektedir. Ayrıca, bu hastaların submaksimal egzersiz kapasitesinin de yaş grubuna göre düşük seyrettiği, ancak kas gücü ile egzersiz kapasitesi arasında doğrudan bir ilişki bulunmadığı rapor edilmektedir (100). Bu bulgular, böbrek transplantasyonu sonrası pediatrik bireylerde periferik kas gücünün dikkatle değerlendirilmesi gerektiğini ve gerektiğinde fiziksel rehabilitasyon yaklaşımlarının tedaviye entegre edilmesinin önemini ortaya koymaktadır. Kas gücündeki azalma, çocukların günlük yaşam aktivitelerini, okul performansını ve genel yaşam

kalitesini olumsuz etkileyebilmektedir. Dolayısıyla, transplantasyon sonrası dönemde multidisipliner izlem ve fiziksel kapasiteyi destekleyici müdahaleler büyük önem taşımaktadır (101).

2.7.3. Kavrama Kuvvetinin Değerlendirilmesi

Periferik kas gücü değerlendirmelerinde en sık başvuru yöntemlerinden biri el dinamometrisi ile yapılan El Kavrama Kuvveti Testi (Handgrip Strength Test - HGST) ölçümüdür. Bu test, hem pratikliği hem de kas fonksiyonunu yansıtan güvenilir bir parametre olması nedeniyle pediatrik popülasyonda yaygın olarak kullanılmaktadır (101). Bunun yanında Sıkma Kuvveti Testi (Grip Strength Test), Pneumatik Kavrama Ölçer (Pneumatic Squeeze Bulb Dynamometer) ve Manuel kas testi (MMT)' de periferik kas kuvvetini ölçmek için kullanılmaktadır (102,103).

2.8. REAKSİYON ZAMANI

2.8.1. Tanım

Bir uyarının algılanması ile buna karşılık verilen yanıt arasındaki süreye reaksiyon zamanı denmektedir (104). Reaksiyon süresinin fizyolojisi, maruz kalınan uyarının niteliğine ve yapılan aktivitenin türüne göre değişkenlik göstermektedir. Farklı reaksiyon süreleri bulunmaktadır (105). Reaksiyon zamanı, genel olarak iki başlık altında incelenmektedir: Basit Reaksiyon Zamanı ve Kompleks Reaksiyon Zamanı (106). Basit reaksiyon zamanında yalnızca tek bir uyarı ve buna karşılık verilen tek bir yanıt söz konusuysa, kompleks reaksiyon zamanında birden fazla uyarı ve bu uyarılara karşılık gelen çeşitli yanıtlar bulunmaktadır (105). Reaksiyon süresi; yaş, sağlık durumu, dikkat düzeyi, motivasyon ve baskın el gibi çeşitli faktörlerden etkilenebilmektedir (105).

Örneğin, tüm yaş gruplarında kadınların reaksiyon süresi genellikle erkeklere kıyasla daha uzun olmaktadır. Ayrıca, baskın eli sağ olan bireylerde sağ elin reaksiyon süresi, sol ele göre daha kısa olarak ölçülmektedir (105). Geniş bir tanımla, reaksiyon süresi; dışarıdan gözlemlenebilir bir tepki içermemekle birlikte, sinir sisteminin gelen uyarıları algılayıp merkezi sinir sisteminde işleme ve ardından uygun kas gruplarına yanıt iletilmesi için geçen zamanı ifade etmektedir (106).

2.8.2. Böbrek Transplantasyonu Yapılan Çocuklarda Reaksiyon Zamanı

Haavisto ve arkadaşlarının 2011 yılında gerçekleştirdiği çalışmada, böbrek transplantasyonu yapılan çocukların sözel, görsel-uzaysal, dikkat ve çalışma belleği gibi bilişsel

alanlarda sağlıklı kontrol grubuna göre daha düşük performans sergiledikleri bulunmaktadır. Bu çalışmalar, böbrek transplantasyonu yapılan çocuklarda reaksiyon süresi ve kognitif fonksiyonların değerlendirilmesinin önemini vurgulamaktadır. Bulgular, böbrek transplantasyonunun bazı kognitif alanlarda iyileşmelere yol açabileceğini, ancak bazı işlevlerin tam olarak normale dönmeyebileceğini göstermektedir (107,108).

2.8.3. Reaksiyon Zamanının Değerlendirilmesi

Her ne kadar tanımı basit görünse de, reaksiyon zamanının ölçülmesi oldukça karmaşık bir süreç olmaktadır. Testlerde deneme sayısının artması, elde edilen sonuçların doğruluğunu ve güvenilirliğini artırmaktadır. Reaksiyon süresini ölçmek amacıyla kullanılan bazı testler şunlardır:

- Nelson El-Ayak Reaksiyon Testi
- La Fayette Reaksiyon Zamanı Testi (109).
- Light-Trainer (LTv2, Türkiye) Cihazı (98).

Çalışmada reaksiyon, çeviklik ve çabukluk egzersikleri ile ölçümleri gerçekleştirmek amacıyla Light-Trainer (LTv2, Türkiye) cihazı kullanılmaktadır (98).

2.9. DENGİ

2.9.1. Tanım

Denge, vücudun uzaydaki pozisyonunu kontrol etme ve koruma yeteneğine denmektedir. Pediatrik popülasyonda denge; çocukların hareket ederken (dinamik denge) veya sabit dururken (statik denge) postüral kontrol sağlama becerisini ifade etmektedir. Bu beceri, vestibüler sistem, görsel sistem, propriyosepsiyon, kas-iskelet sistemi ve sinir sistemi arasındaki etkileşimin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır (110). Pediatrik popülasyonda dengenin gelişimi, motor becerilerin kazanımı, oyunlara katılım, okula adaptasyon ve günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlık için temel bir ön koşul olmaktadır (111). Denge, yaşla birlikte gelişen bir motor yetenek olup, özellikle yürüme, koşma, zıplama, tek ayak üzerinde durma gibi hareketlerin güvenli ve koordineli bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamaktadır (112).

2.9.2. Böbrek Transplantasyonu Yapılan Çocuklarda Denge

Pediyatrik böbrek transplantasyonu sonrası hastaların yalnızca renal fonksiyonları değil, aynı zamanda motor gelişim, fiziksel performans ve denge gibi fonksiyonel kapasiteleri de izlenmesi gerekmektedir (113). Uzun süreli KBH, kas gücünde azalma, fiziksel aktivite düzeyinde düşüş ve sensorimotor entegrasyonda bozulmalara neden olabilmektedir. Bu faktörlerin birleşimi, çocuklarda postüral kontrol mekanizmalarının zayıflamasına ve dolayısıyla denge becerilerinde bozulmalara yol açabilmektedir (114). Böbrek transplantasyonu sonrası iyileşen metabolik ve hormonal denge, çocukların genel fonksiyonel durumunu iyileştirse de, transplantasyon öncesindeki hareketsiz yaşam tarzının etkileri uzun süre devam edebilmektedir. Bu nedenle, transplantasyon sonrasında çocukların denge becerilerinin objektif testlerle değerlendirilmesi, rehabilitasyon ve egzersiz programlarının planlanması açısından büyük önem taşımaktadır (115). Çocuklarda böbrek transplantasyonu sonrası dengeyi doğrudan değerlendiren özgül bir akademik çalışma bulunmamaktadır.

2.9.3. Dengenin Değerlendirilmesi

Literatürde dengeyi değerlendirmek için en sık kullanılan 3 anket bulunmaktadır:

- Pediyatrik Denge Ölçeği (PDÖ) (116).
- Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOT-2) (117).
- Movement Assessment Battery for Children (MABC-2)(118).

3.GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. KATILIMCILAR

Çalışma, İstinye Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Ana Bilim Dalı Çocuk Nefrolojisi Bilim Dalında takip edilen 30 böbrek trasplantasyonu yapılan hasta ve arkadaş/akraba vasıtası ile gönüllü katılmayı kabul eden 30 sağlıklı birey ile Atlas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde gerçekleştirildi.

Çalışmaya katılacak olan katılımcılar değerlendirme seansı için kliniğe davet edilerek gerçekleştirilecektir. Çalışmamızın gerçekleşebilmesi için Atlas Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 15.05.2024 tarihinde E-16670734-302.14.01-42614 sayılı karar no ile onay alındı (EK 2). Çalışmaya dahil olan tüm katılımcılar, çalışmanın amacı, değerlendirmenin toplam süresi ve yapılacak değerlendirmeler hakkında bilgilendirildi. Katılımcılara ve ebeveynlerine, Atlas Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmış olan “Gönüllü Bilgilendirme ve Onam Formu” (Ek 4) imzalatıldı.

Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan böbrek transplantasyonu yapılan 30 hasta ve 30 sağlıklı birey başvurdu. Çalışma böbrek transplantasyonlu hasta ve kontrol olmak üzere 2 gruptan oluştu. Toplamda 60 katılımcı ile çalışma gerçekleştirildi. Çalışmaya dahil edilme ve dışlanma kriterleri Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1: Çalışmaya dahil edilme ve dışlanma kriterleri

Böbrek transplantasyon grubu çalışmaya dahil edilme kriterleri	Böbrek transplantasyonu grubu dışlanma kriterleri
8-18 yaş arasında olmak	Gelişimsel geriliği olması
Böbrek transplantasyonu üzerinden en az 6 ay geçmiş olması	Eklem hipermobilitesi olması
Klinik olarak stabil olmak	Kardiyak, ortopedik veya nörolojik hastalığa sahip olmak
Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak	
Kontrol grubu çalışmaya dahil edilme kriterleri	Kontrol grubu dışlanma kriterleri
8-18 yaş arasında olmak	Çalışmaya katılmaya gönüllü olmamak
Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak	Elde cerrahi bir operasyon geçmişi olması
Okur yazar olmak	Kardiyak, ortopedik veya nörolojik hastalık varlığı

Çalışmaya dahil edilen 60 kişi böbrek transplantasyonlu ve kontrol grubuna ayrıldıktan sonra 30 kişi böbrek transplantasyonlu grubunda, 30 birey kontrol grubunda yer aldı ve değerlendirmeleri yapıldı.

3.2. ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜNÜN BELİRLENMESİ

Bu çalışmanın evrenini tüm böbrek transplantasyonu yapılan kronik dönemdeki tüm çocuklar oluşturmaktadır. G-power v3.1 programı (Universitat Kiel, Almanya) örneklem büyüklüğünün belirlenmesi amacıyla kullanıldı. Örneklem büyüklüğünün hesaplanabilmesi için kronik böbrek hastalığı olan ve diyaliz tedavisi alan hastalar ile sağlıklı kontrol grubunun kullanıldığı bir makalenin sonuçları kullanıldı (119). Çalışmada diyaliz tedavisi gören hastaların el kavrama kuvvetinin ortalaması 22.84 ± 7.27 iken kontrol grubunun el kavrama kuvveti ortalaması 28.01 ± 6.48 olarak ölçülmüştür. Bu sonuçlara göre gruplar arası ortalamanın etki büyüklüğünün (Cohen's d) 0.751 olduğu göz önünde bulundurulduğunda 0.05 hata payı %80 güç ile her iki gruba en az 29 katılımcı alınması gerektiği hesaplandı.

3.3. DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Böbrek transplantasyon grubu değerlendirmesi İstinye Üniversitesi Hastanesi Bahçeşehir Liv Hospital'da kontrol grubu değerlendirilmesi Atlas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Laboratuvarı'nda gerçekleştirildi.

3.3.1. Demografik Değerlendirme Formu

Katılımcıların yaş, cinsiyet, kilo ve boy değerleri kaydedilmiştir. Kilo/boy² (kg/m²) formülü ile katılımcıların beden kitle indeksi (BKİ) hesaplanmıştır. Ayrıyeten hastaların klinik

verilerini değerlendirmek amacı ile diyaliz oldu mu? Oldu ise diyaliz süresi(başlangıç-bitiş) teşhis, nakil süresi, ilaç-doz, ek hastalıkları sorgulanmıştır. (EK 5).

3.3.2. Kognitif Fonksiyonlar

Kognitif Fonksiyonlar, Stroop Testi kullanılarak değerlendirildi. Stroop Testi, dört aşamadan oluşan bir değerlendirme aracıdır. İlk aşamada katılımcıya siyah renkle yazılmış renk adları (örneğin "yeşil") sunulur. İkinci aşamada yalnızca renkli mürekkepler kullanılırken, son bölümde ise yazı rengi ile kelimenin anlamı farklılık gösterir (örneğin "yeşil" kelimesinin mavi renkle yazılması gibi). Katılımcının bu görevleri sırasıyla tamamlaması beklenir. Testin tamamlanma süresi yaklaşık 10 dakikadır. İlk adımda kelimeler doğru biçimde okunmalı, ikinci adımda renkler tanımlanmalı, üçüncü kısımda renkli yazılan kelime okunmalı ve son adımda kelimenin yazıldığı mürekkep rengi belirtilmelidir. Stroop Testi'nin TBAG formunun 6-11 yaş arası çocuklar için standardizasyonu, 2002 yılında Kılıç ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilmiştir (120). Stroop Testi, seçici dikkat, dikkat dağıtıcı unsurlara karşı direnç ve bilgi işleme hızı gibi bilişsel becerileri değerlendirmeyi amaçlar. Bu test, 6-12 yaş arası çocuklar ve 20-82 yaş arası yetişkinlerde uygulanabilir (121). Stroop Testi'nin dört bölümünde, katılımcıdan sırasıyla; ilk aşamada siyah renkle yazılmış kelimeleri okuması, ikinci bölümde renk adlarını söylemesi, üçüncü bölümde farklı renklerde yazılmış kelimeleri okuması ve son aşamada ise kelimelerin yazıldığı mürekkep rengini belirtmesi istenmiştir. (EK 6).



Şekil 3.1: Stroop Testi

Katılımcının teste uygunluğunu değerlendirmek amacıyla, ilk bölümü 45 saniyeden daha kısa sürede tamamlaması beklenmiştir. Bu kriteri karşılayan katılımcılarla testin geri kalanına devam edilmiştir. Testin tamamlanma süresi ise yaklaşık 5 ila 10 dakika arasında değişmiştir. Test Psikolog Sibel Kalıç Varolüneş tarafından uygulandı.

3.3.3. El Becerisi

Kaba el becerisi Tahta Kutu Blok Testi ile, ince el becerisi 9 Delikli Peg Testi kullanılarak değerlendirildi.

Tahta Kutu ve Blok Testi: Kaba motor becerilerin zaman bazlı performans ölçümüne yönelik olarak 1985 yılında Mathiowetz ve çalışma arkadaşları tarafından geliştirilmiştir (122). Tahta Kutu ve Blok Testi Uygulama Prosedürü:

Gerekli Ekipmanlar: Uygulama için bir tahta kutu ile her biri $2,5 \times 2,5 \times 2,5$ cm boyutlarında toplam 150 adet tahta küp kullanılmaktadır.

Uygulama Yöntemi: Katılımcıdan, test edilecek elin bulunduğu kutudaki küpleri, yan tarafta yer alan boş kutuya aktarması istenir. Her seferde yalnızca bir küp taşınmalı ve hedef kutuya bırakılmalıdır. Katılımcının, 60 saniyelik süre içerisinde kaç küpü doğru şekilde aktarabildiği kaydedilir ve bu sayı test skoru olarak değerlendirilir.

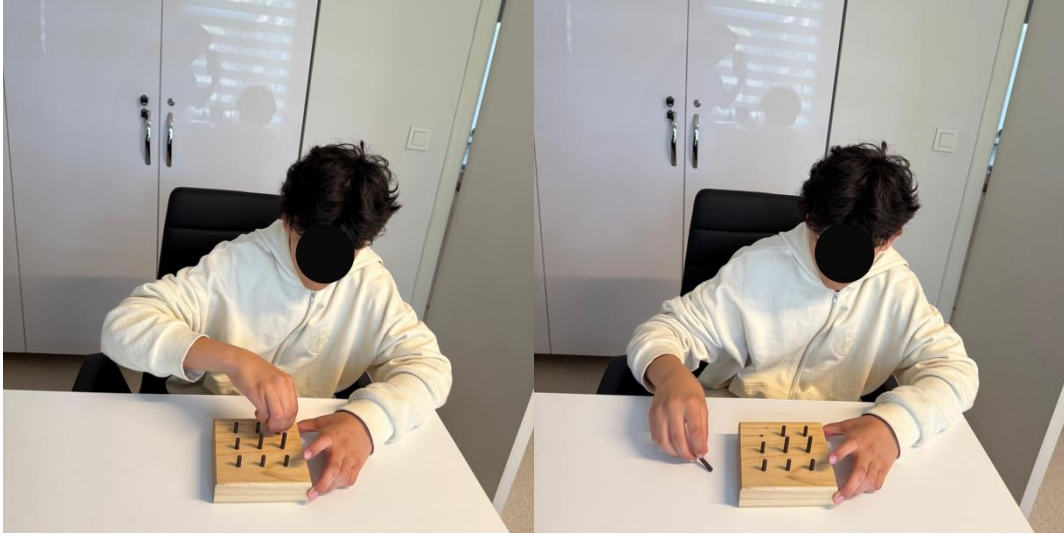
Yönerge (Katılımcıya Okunacak Talimat): “Şimdi, önünüzdeki küpleri yalnızca sağ elinizi (veya test edilecek el hangisiyse) kullanarak, yan kutuya aktarmanızı isteyeceğim. Süreniz bir dakika olacak. Lütfen mümkün olduğunca hızlı çalışın. Aynı anda yanlışlıkla iki küp almanız durumunda yalnızca bir tanesi sayılacak. Ayrıca elinizi kutudan kaldırarak küpleri fırlatmanız geçerli olmayacaktır. Önce size örnek uygulamayı göstereceğim, ardından deneme yapmanız için 15 saniyelik bir süre vereceğim.” (Gösterim yapılır ve ardından katılımcıya 15 saniyelik deneme süresi tanınır.) “Hazırsanız başlıyoruz... Başla!” Aynı protokol, daha sonra diğer el için de uygulanarak süreç tamamlanır. (EK 7).



Şekil 3.2: Tahta Kutu Blok Testi

9 Delikli Peg Testi (DDPT):DDPT, üst ekstremité işlevselliği ile ince motor yetilerin değerlendirilmesinde, çeşitli klinik durumlarda sıklıkla başvurulmuş standart bir ölçüm aracıdır (123). Testin gerekli ekipmanının kolayca temin edilebilmesi, uygulanmasının pratik ve süresinin kısa olması, ayrıca klinik ortamda objektif ve hızlı sonuçlar sağlaması, DDPT'nin yaygın olarak tercih edilmesine katkı sağlamaktadır (124). Testin uygulanabilmesi için; üzerinde standart ölçülerde 9 delik bulunan bir tahta blok ile her biri 0,64 cm çapında ve 3,2 cm uzunluğunda 9 adet silindirik peg gereklidir. Tahta blok üzerindeki delikler 0,71 cm çapında, 1,3 cm derinliğinde ve 3,2 cm aralıklarla yerleştirilmiştir.

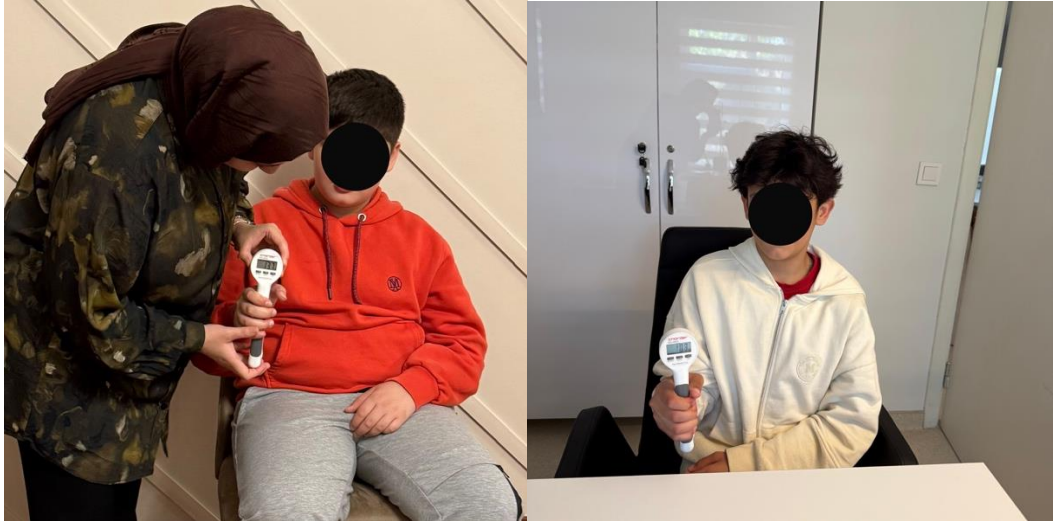
DDPT, katılımcının peg çubuklarını en kısa sürede tek tek deliklere yerleştirmesi üzerine kuruludur. Test süresi, katılımcının ilk peg ile temas ettiği anda başlatılır ve son peg yerleştirildiğinde sonlandırılır. Süre, kronometre ile saniye cinsinden kaydedilir ve performans ölçütü olarak değerlendirilir. 2000 yılında Widner, Y. S. Arkadaşları 5-10 yaş arası 826 ilköğrencisi üzerinde yapmış olduğu çalışmada DDPT'nin normatif verilerini ve geçerlilik-güvenilirlik analizlerini sunmaktadır (125). Katılımcıların çubukları takma ve çıkarma toplam süreleri kaydedilerek değerlendirildi. (EK 8).



Şekil 3.3: 9 Delikli Peg Testi

3.3.4. Kavrama Kuvveti

Kavrama kuvveti Handgrip Strength Test ile değerlendirilmiştir. Handgrip Strength Test (HGST): Ölçümler dominant ve nondominant el için 3 tekrarda alındı. 3 değerlendirmenin ortalaması kaydedildi. El kavrama kuvveti, katılımcılar oturur pozisyondayken dirsekleri 90o fleksiyonda, kollar gövdeye bitişik olacak şekilde konumlandırılarak el dinamometresi (Jamar, Camry, Smedley) ile ölçüldü (126) (EK 9).



Şekil 3.4: Handgrip Strength Test

3.3.5. Reaksiyon Zamanı

Reaksiyon zamanı, bir uyarıcının ortaya çıkması ile bireyin buna karşılık bir hareket başlatması arasında geçen süredir. Çalışmamızda reaksiyon zamanını değerlendirmek için

Light Trainer Cihazı (Işıklı Reaksiyon Geliştirme ve Egzersiz Sistemi) kullanılmıştır (127). Light Trainer sistemi, sekiz adet lazer sensörlü mavi ve yeşil LED ışık vericisi ile merkezi bir kablosuz (wireless) kontrol ünitesinden oluşan, reaksiyon süresini geliştirmeye yönelik bir antrenman ve ölçüm sistemidir. Bu LED ışıklar, kullanıcının gerçekleştirdiği hareketlerle aktif ya da pasif hale getirilir. Egzersiz sırasında kullanıcıya ait performans verileri anlık olarak kaydedilir. Kullanıcı; ellerini, ayaklarını, başını, bacaklarını veya elinde tuttuğu raket, top, bar gibi araçlarla ışıkları aktive ya da deaktive edebilir. Sistem, kolay kurulumu ve kullanım pratikliği ile öne çıkmakta olup, egzersiz modları, süresi ve zorluk seviyesi isteğe göre ayarlanabilmektedir. Eğlenceli ve interaktif yapısı sayesinde çocukların motivasyonunu artırır, böylece egzersizlere katılım oranı yükselir. Lazer sensörlü ışıklar duvar, cam, ayna, zemin gibi farklı yüzeylere sabitlenebilir, bu da antrenmanların çeşitliliğini ve dinamikliğini artırır (128).

Test hakkında katılımcılar bilgilendirildikten sonra ölçüm yapılmıştır. Katılımcı şekildeki gibi (Şekil: 3.5) gibi ellerini cihazın iki yanına yerleştirir belirlenen sürede(15 sn) elini sensöre gösterip tekrar masaya koyar. Süre içerisindeki hız ve tekrar sayısı cihazın sonuçlarına göre kaydedildi. Dominant ve nondominant el için ölçümler yapıldı. (EK 10).



Şekil 3.5: Light Trainer Cihazı

3.3.6. Denge

Pediyatrik Denge Ölçeği (PDÖ): Çocukların günlük yaşam aktiviteleri sırasında gösterdikleri fonksiyonel denge becerilerini değerlendirmek amacıyla, Berg Denge Ölçeği'nin Franjoine ve çalışma arkadaşları tarafından pediyatrik popülasyona uyarlanmış formu olan PDÖ

kullanılmıştır (129). Ölçek, oturma dengesi, ayakta denge, oturma/oturma geçişleri, transferler, adım atma, uzanarak öne doğru ulaşma, yere eğilme, döndürme hareketleri ve taburelere ayak yerleştirme gibi 14 farklı maddeyi içerir. Her madde, 0'dan 4'e kadar puanlanır; 0, ilgili hareketin yerine getirilemediğini, 4 ise herhangi bir zorluk olmadan gerçekleştirilebildiğini gösterir. Toplamda en yüksek puan 56'dır. PBÖ, özel ekipman kullanımını minimumda tutacak şekilde tasarlanmıştır. Gereken ekipmanlar arasında ayarlanabilir yükseklikte tezgah, sırt ve kol dayanağına sahip sandalye, kronometre, maskeleme bandı, basamaklı tabure, kara tahta silgisi, cetvel, küçük seviye, çocuk boyutlarında ayak izi şablonları, göz bağı, parlak renkli nesneler ve ayak şeritleri bulunmaktadır (130). (EK 11).



Şekil 3.6: Pediatrik Denge Ölçeği

3.4. İSTATİKSEL ANALİZ

Verilerin istatistiksel analizi SPSS 16.0 paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sürekli değişkenler ortalama±standart sapma, ordinal ve nominal veriler ise sayı ve yüzde olarak verildi. Verilerin normal dağılım özellikleri belirlendi. χ^2 -testi ile niteliksel değişkenlerin analizi yorumlandı. Verilerin gruplar arasındaki fark değerleri, veriler normal dağılıma uygun olanlar Independent Sample T test, normal dağılıma uygun olmayanlar ise Mann Whitney U testi ile değerlendirildi. İstatistiksel olarak anlamlılık $p<0,05$ olarak kabul edildi.

4.BULGULAR

Böbrek transplantasyon grubu ve kontrol grubunun demografik verilerinin karşılaştırılması Tablo 4.1’de verildi. Gruplar arasında demografik veriler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p > 0.05$).

Tablo 4.1: Böbrek transplantasyon grubu ve kontrol grubunun demografik verilerinin karşılaştırılması

	Böbrek Transplantasyon Grubu n=30	Kontrol Grubu n=30	p değeri
Yaş (yıl)	14,11±3,41	13,37±2,69	0.332
Cinsiyet			
Kadın	18 (%60)	16 (%53.3)	0.602
Erkek	12 (%40)	14 (%46.7)	
Vücut kompozisyonu			
Boy (cm)	147,19±14,89	154,23±13,30	0.125
Kilo (kg)	47,83±16,06	51,93±14,78	0.145
BKİ (kg/m ²)	21,62±5,21	20,30±3,79	0.554
Eğitim düzeyi			
İlkokul	6 (%20/)	7 (%23,3)	0.353
Ortaokul	9 (%30)	15 (%50)	
Lise	8 (%26.7)	8 (%26.7)	
Üniversite	2(%6.7)	0	

Tablo 4.1: Böbrek transplantasyon grubu ve kontrol grubunun demografik verilerinin karşılaştırılması (Devam)			
Dominant el			
Sağ	27 (%90)	28 (%93.4)	0.055
Sol	3 (%10)	2 (%6.6)	
Ek hastalık			
evet	5 (%16.7)	0 (%0)	
hayır	25 (%83.3)	30 (%100)	
Diyaliz oldu mu		-	
Evet	17 (%56.7)	-	
Hayır	13 (%43.3)	-	
Son 1 yılda hastane yatışı var mı			
Evet	12 (%40)	-	
Hayır	18 (%60)	-	
Diyaliz tipi			
PD	3 (%30)	-	
HD	9 (%10)	-	
HD+PD	5 (%16.7)		
Diyaliz Süresi (ay)	20,20±28,17	-	-
Takrolimus dozu (mg/kg)	0,09±0,06		
KBY süresi (ay)	88,95±79,19	-	-
Teşhis		-	-
Nakilden sonra geçen süre (ay)	30,96±22,89	-	-
BKİ: Beden kütle indeksi HD: Hemodiyaliz PD: Periton Diyalizi KBY: Kronik Böbrek Yetmezliği			

Sonuçlar $\bar{x} \pm sd$ veya n (%) şeklinde verildi. * $p < 0.05$.

Böbrek transplantasyon grubu ve kontrol grubunun kognitif fonksiyonlarının karşılaştırılması Tablo 4.2’de verildi. Stroop Testi’nde süre açısından değerlendirildiğinde, “Siyah/Beyaz Okuma”, “Dörtgen Rengi Söyleme” ve “Renkli Kelimeleri Okuma” bölümlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (sırasıyla; $p < 0.001$;

p=0.007; p=0.002). “Renkli Kelimelerin Rengini Söyleme Süresi” açısından ise fark anlamlı bulunmadı (p=0.484). Hata sayısı bakımından “Siyah/Beyaz Okuma”, “Dörtgen Rengi Söyleme”, “Renkli Kelimeleri Okuma” ve “Renkli Kelimelerin Rengini Söyleme” bölümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlendi (sırasıyla; p=0.029; p=0.002; p=0.048; p=0.001). Düzeltme sayısı bakımından değerlendirildiğinde ise hiçbir bölümde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p=0.131; p=0.323; p=0.897; p=0.925).

Tablo 4.2: Böbrek transplantasyon grubu ve kontrol grubunun kognitif fonksiyonlarının karşılaştırılması

	Böbrek Transplantasyon Grubu n=30	Kontrol Grubu n=30	p değeri
Stroop Testi			
Siyah/Beyaz Okuma Süresi (sn)	27,88±10,47	21,24±3,27	<0.001*
Siyah/Beyaz Okuma Hata Sayısı (sn)	0,32±1,03	0	0.029*
Siyah/Beyaz Okuma düzeltme (sn)	0,08±0,27	0	0.131
Dörtgen rengi söyleme süresi (sn)	37,45±9,59	30,82±6,31	0.007*
Dörtgen Rengi Söyleme Hata Sayısı (sn)	1,04±1,20	0,25±0,64	0.002*
Dörtgen Rengi Söyleme Düzeltme Sayısı (sn)	0,64±1,11	0,50±1,17	0.323
Renkli Kelimeleri Okuma süresi Sayısı (sn)	29,02±11,22	23,49±5,34	0.002*
Renkli Kelimeleri Okuma hata Süresi (sn)	0,52±0,96	0,14±0,59	0.048*
Renkli Kelimeleri Okuma düzeltme Sayısı (sn)	0,24±0,66	0,25±0,70	0.897
Renkli Kelimelerin Rengini Söyleme söyleme Sayısı (sn)	73,67±21,58	58±17,40	0.484
Renkli Kelimelerin Rengini Söyleme hata Sayısı (sn)	3,92±3,46	1,32±1,58	0.001*
Renkli Kelimelerin Rengini Söyleme Düzeltme Sayısı (sn)	1,52±2,18	1,32±1,41	0.925
Sn: Saniye			

Sonuçlar $x \pm sd$ şeklinde verildi. * (p< 0.05)

Böbrek transplantasyon grubu ve kontrol grubunun Kaba Motor El Becerisi ve İnce Motor El Becerisinin karşılaştırılması Tablo 4.3’te verildi. Gruplar arasında hem dominant hem non-dominant el kaba motor beceri (dominant:p=0.020; non-dominant:p=0.037) ve ince motor

beceri (dominant: <0.001; non-dominant: <0.001) açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı.

Tablo 4.3: Böbrek transplantasyon grubu ve kontrol grubunun Kaba Motor El Becerisi ve İnce Motor El Becerisi karşılaştırılması

	Böbrek Transplantasyon Grubu n=30	Kontrol Grubu n=30	p değeri
Tahta Kutu ve Blok Testi (n)			
Dominant	54,21±9,60	59,90±8,36	0.020*
Non-Dominant El	53,17±8,37	57,40±8,37	0.037*
9 Delikli Peg Testi (sn)			
Dominant	26,40±6,01	21,74±5,39	<0.001*
Non-Dominant El	27,13±3,44	24,50±5,38	<0.001*
Sn: Saniye n: Küp. sayısı			

Sonuçlar $x \pm sd$ şeklinde verildi. * ($p < 0.05$)

Böbrek transplantasyon grubu ve kontrol grubunun El Kavrama Gücünün karşılaştırılması Tablo 4.4'te verildi. Gruplar arasında el kavrama gücü açısından hem dominant ($p=0.336$) hem de non-dominant elde ($p=0.348$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı.

Tablo 4.4: Böbrek transplantasyon grubu ve kontrol grubunun El Kavrama Gücü karşılaştırılması

	Böbrek Transplantasyon Grubu n=30	Kontrol Grubu n=30	p değeri
El kavrama gücü (kg)			
Dominant El	20,13±8,08	23,53±6,91	0.336
Non-Dominant El	18,87±7,04	20,38±6,53	0.348
Kg: Kilogram			

Sonuçlar $x \pm sd$ şeklinde verildi. * ($p < 0.05$)

Böbrek transplantasyon grubu ve kontrol grubunun el reaksiyon zamanının karşılaştırılması Tablo 4.5'te verildi. Light-Trainer (LTv2, Türkiye) cihazı ile yapılan ölçümlerde, “Dominant En Hızlı” ($p < 0.001$), “Dominant En Yavaş” ($p = 0.005$), “Dominant Ortalama” ($p = 0.018$) ve “Dominant Tekrar Sayısı” ($p = 0.003$) açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı. “Non-Dominant En Hızlı” ($p < 0.001$) ve “Non-Dominant En Yavaş” ($p = 0.001$) sürelerinde de gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark bulunurken; “Non-Dominant Ortalama” ($p = 0.171$) ve “Non-Dominant Tekrar Sayısı” ($p = 0.218$) açısından fark anlamlı bulunmadı. Bilateral değerlendirmede “En Hızlı” ($p = 0.001$) ve “En Yavaş” ($p < 0.001$) reaksiyon sürelerinde istatistiksel anlamlı fark saptanırken, ortalama süre ($p = 0.320$) ve tekrar sayısı ($p = 0.344$) açısından anlamlı fark bulunamadı. Dominant mavi–non-dominant yeşil kombinasyonunda yalnızca ortalama süre açısından istatistiksel anlamlı fark elde edildi ($p = 0.046$); diğer tüm parametrelerde gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı (sırasıyla; $p = 0.180$, $p = 0.965$, $p = 0.777$, $p = 0.856$).

Tablo 4.5: Böbrek transplantasyon grubu ve kontrol grubunun el reaksiyon zamanının karşılaştırılması

	Böbrek Transplantasyon Grubu n=30	Kontrol Grubu n=30	p değeri
Light-Trainer (LTv2, Türkiye) Cihazı (sn)			
Dominant En Hızlı	0,21±0,13	0,06±0,05	<0.001*
Dominant En Yavaş	0,61±0,37	0,87±0,48	0.005*
Dominant Ort.	0,39±0,22	0,29±0,10	0.018*
Dominant Tekrar Sayısı	0,17±4,57	20±1,70	0.003*
Non-Dominant En Hızlı	0,21±0,18	0,11±0,15	<0.001*
Non-Dominant En Yavaş	0,50±0,14	0,79±0,39	0.001*
Non-Dominant Ort.	0,32±0,10	0,28±0,06	0.171
Non-Dominant Tekrar Sayısı	20,25±3,12	19,53±1,83	0.218
Bilateral En Hızlı	0,15±0,12	0,06±0,06	0.001
Bilateral En Yavaş	0,57±0,27	0,96±0,44	<0.001*
Bilateral Ort.	0,28±0,09	0,29±0,08	0.320
Bilateral Tekrar Sayısı	20,42±3,32	19,37±2,95	0.344
Dominant:Mavi Non Dominant: Yeşil En Hızlı	0,37±0,16	0,33±0,07	0.180
Dominant:Mavi Non Dominant: Yeşil En Yavaş	0,85±0,28	0,91±0,43	0.965
Dominant:Mavi Non Dominant: Yeşil Ort.	0,58±0,14	0,51±0,10	0.046*
Dominant:Mavi Non Dominant: Yeşil Tekrar Sayısı	15,46±2,55	15,07±2,10	0.777
Dominant:Mavi Non Dominant: Yeşil Hata Sayısı	1,29±1,08	1,33±1,12	0.856
Sn: Saniye			

Sonuçlar $x \pm sd$ şeklinde verildi. * ($p < 0.05$)

Böbrek transplantasyon grubu ve kontrol grubu dengenin karşılaştırılması Tablo 4.6’da verildi. Gruplar arasında pediatrik denge ölçeği toplam skoru açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0.276$).

Tablo 4.6: Böbrek transplantasyon grubu ve kontrol grubu dengenin karşılaştırılması

	Böbrek Transplantasyon Grubu n=30	Kontrol Grubu n=30	p değeri
Pediatrik Denge Ölçeği	50,97±13.96	54,57±2.20	0.276

Sonuçlar $\bar{x} \pm sd$ şeklinde verildi. * ($p < 0.05$)

5.TARTIŞMA

5.1.TARTIŞMA

Böbrek transplantasyonu yapılan çocuklarda kognitif fonksiyonlarının, el becerisinin, kavrama kuvvetinin ve dengenin değerlendirilmesi amacı ile yapılan bu çalışmaya 8-18 yaş arasında olan 30 böbrek transplantasyonu yapılan çocuk ve 30 benzer demografik özelliklere sahip sağlıklı çocuk katıldı. Bu çalışmada, böbrek transplantasyonu yapılan çocuklar ile sağlıklı çocuklar arasında kognitif fonksiyonlar, motor beceriler, reaksiyon zamanı gibi çeşitli nörokognitif ve fiziksel performans parametrelerinde anlamlı fark saptandı. Stroop Testi'nde özellikle süre ve hata sayısı parametrelerinde böbrek transplantasyon grubunun performansının daha düşük olduğu görüldü. Kaba ve ince motor el becerileri hem dominant hem de non-dominant elde böbrek transplantasyon grubunda anlamlı düzeyde düşük bulundu. Reaksiyon zamanı ölçümlerinde ise böbrek transplantasyon grubunun hem dominant hem non-dominant elde daha yavaş ve düzensiz tepkiler verdiği; özellikle en hızlı ve en yavaş sürelerde anlamlı farklar olduğu görüldü. Bilateral kombinasyon değerlendirmelerinde sadece ortalama süre açısından anlamlı fark saptanırken, diğer ölçütlerde gruplar benzer performans gösterdi.

Kronik böbrek hastalığı (KBH) ve böbrek transplantasyonu geçirmiş çocuklarda kognitif fonksiyon bozuklukları, günümüzde giderek daha fazla dikkat çeken bir konudur. KBH sürecinde gelişen nörobilişsel bozulmaların temelinde; üremik toksinlerin birikimi, kronik inflamasyon, vasküler disfonksiyon ve serebral mikrodamar yapısındaki değişiklikler yer almaktadır (131). Bu fizyopatolojik mekanizmalar, özellikle dikkat, yürütücü işlevler, hafıza ve işleme hızı gibi alanlarda belirgin bozulmalara yol açmaktadır (132,133). Transplantasyon sonrası bazı kognitif alanlarda (özellikle dikkat ve bellek) iyileşme bildirilmiş olsa da, bu düzelmenin her zaman tam olmadığı ve özellikle yürütücü işlevlerde kalıcı bozuklukların devam edebildiği gösterilmiştir (134). Özellikle frontal lob işlevleriyle ilişkili olan seçici dikkat, inhibisyon kontrolü ve işleme hızı gibi yürütücü işlevlerde zayıflıklar, transplantasyon sonrası da sürebilmektedir (7). Görüntüleme çalışmalarında, böbrek yetmezliği olan bireylerde frontal lob ve subkortikal yapılarda volüm kaybı ve mikrovasküler değişiklikler

saptanmıştır (135). Bu bölgeler, dikkat, karar verme ve çalışma belleği gibi yürütücü işlevlerin merkezi olduğu için, meydana gelen patofizyolojik değişiklikler bilişsel performansta gözlenen düşüşleri açıklayan mekanizmalardan biridir (135).

Böbrek transplantasyonu geçiren çocukların motor becerilerine dair bulgular, hem nörobiyolojik hem de klinik bağlamda dikkatle ele alınması gereken sonuçlar ortaya koymaktadır. El becerileri, yalnızca fiziksel yetkinliği değil, aynı zamanda bilişsel kontrol, dikkat ve işleme hızı gibi daha geniş nörobilişsel süreçleri de yansıtmaktadır. Çalışmamızda, böbrek transplantasyonu yapılan çocukların hem ince hem de kaba motor el becerilerinde sağlıklı kontrollere kıyasla anlamlı düzeyde düşük performans sergilediği gösterilmiştir. Bu durum, yalnızca kas-iskelet sistemi sınırlılıklarıyla değil, aynı zamanda transplantasyon sürecine eşlik eden nörokimyasal ve bilişsel değişimlerle de ilişkilidir.

Pediyatrik organ transplantasyonu sonrasında kognitif gelişimi inceleyen çalışmalarda, motor beceriler de sıklıkla etkilenen alanlar arasında yer almaktadır. Alonso ve Sorensen'in yaptığı bir çalışmada, çocukluk çağında böbrek transplantasyonu geçiren bireylerin bilişsel gelişimleri normal sınırlar içinde seyrederken, hem ince hem de kaba motor becerilerde anlamlı düzeyde gerilik gösterdikleri bildirilmiştir (136). Özellikle kas gücü, koordinasyon ve el-göz uyumu gerektiren testlerde transplantasyon grubu, sağlıklı akranlarının gerisinde kalmaktadır. Benzer şekilde, kalp transplantasyonu geçiren çocuklarda yapılan bir başka çalışmada, hem ince motor hem de görsel-motor becerilerde normatif verilerin altında performans gözlemlenmiş; özellikle görsel-motor entegrasyon ve planlı hareketlerde belirgin gerilikler rapor edilmiştir (137). Bu durum, transplantasyon sonrası motor sistemlerde kalıcı etkiler olabileceğini göstermektedir. Çalışmamızda, kaba motor becerileri ölçmek için kullanılan "Tahta Kutu ve Blok Testi"nde transplantasyon grubunun hem dominant hem de non-dominant elinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük performans sergilemesi, bu alandaki yetersizliğin sistematik bir durum olduğunu göstermektedir. Ayrıca, 9 Delikli Peg Testi'nde her iki elde saptanan anlamlı performans farkı, ince motor becerilerin de bilişsel zayıflıklardan etkilenebileceğini ortaya koymaktadır. Özellikle bu testin dikkat, el-göz koordinasyonu ve işleme hızı gerektirmesi, kognitif-motor bütünlüğün etkilendiğini düşündürmektedir. Bu bulgulara paralel olarak, bazı farmakolojik faktörlerin de motor beceriler üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Özellikle immünsüpresif tedavide yaygın kullanılan takrolimus gibi ilaçların nörotoksik etkileri arasında tremor ve koordinasyon güçlüğü yer almaktadır. Bu etkiler, ince motor hareketlerde bozulmalara ve günlük yaşam aktivitelerinde performans düşüşüne neden

olabilmektedir (138). Pediatrik hasta grubuna odaklanan bir diğer araştırmada ise, transplantasyon sonrası çocukların motor becerilerinin düzenli fiziksel egzersiz ve rehabilitasyonla geliştirilebileceği, sanal ortamda uygulanan bir egzersiz programının bile el gücü ve motor becerilerde belirgin artış sağladığı gösterilmiştir (139). Bu durum, motor becerilerin zamanla geri kazanılabileceği yönünde umut verici sonuçlar sunmaktadır. Sonuç olarak, çalışmamız hem ince hem de kaba motor becerilerin böbrek transplantasyonu sonrası çocuklarda anlamlı şekilde bozulduğunu göstermiştir. Literatürde yer alan erişkin çalışmalar motor beceri kaybının yaşam kalitesini olumsuz etkilediğini belirtse de, pediatrik yaş grubunda bu alandaki veriler sınırlıdır. Çalışmamız, motor becerilerin objektif testlerle değerlendirildiği nadir araştırmalardan biri olması açısından literatüre önemli katkı sunacağını düşünmekteyiz. Özellikle nörogelişimsel açıdan kritik olan çocukluk döneminde, hem bilişsel hem de motor alanlarda düzenli izlem ve bütüncül rehabilitasyon programlarının yapılandırılması büyük önem taşımaktadır.

El kavrama gücü, çocukluk çağında genel kas gücünün, fiziksel uygunluğun ve nörogelişimsel gelişimin önemli bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Basit, güvenilir ve hızlı uygulanabilir olması nedeniyle pediatrik popülasyonda hem klinik değerlendirmelerde hem de bilimsel araştırmalarda sıkça tercih edilmektedir. Kavrama gücü, sadece kas-iskelet sisteminin değil; aynı zamanda beslenme durumu, fiziksel aktivite düzeyi, nöromusküler kontrol ve hormonal denge gibi çok sayıda faktörün bileşimini yansıtmaktadır. Bu nedenle, el kavrama gücünde gözlenen azalmalar altta yatan kronik hastalık süreçlerinin dolaylı bir göstergesi olabilir. Bu çalışmada, böbrek transplantasyonu geçirmiş çocukların hem dominant hem de non-dominant el kavrama gücü değerleri, sağlıklı kontrol grubuna kıyasla düşük bulunmuş; ancak bu farklar istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaşmamıştır (dominant el: $p=0.336$; non-dominant el: $p=0.348$). Ortalama değerlerin düşük seyretmesi, transplantasyon sonrası çocuklarda kas gücünün kısmen etkilenmiş olabileceğini düşündürmektedir. Her ne kadar istatistiksel anlamlılık saptanmasa da, klinik olarak transplantasyon grubunun fiziksel uygunluk düzeyinin geride kaldığına dair önemli ipuçları sunmaktadır. Bu farkın istatistiksel anlam kazanamamasında, örneklem büyüklüğünün sınırlı olması, bireyler arası fiziksel aktivite, beslenme ve transplantasyon sonrası geçen süre gibi değişkenlerin heterojenliği etkili olabilir. Sağlıklı çocuklara ait referans değerlerle karşılaştırıldığında, transplantasyon grubundaki kavrama gücü ortalamalarının beklenenin altında kaldığı görülmektedir. McQuiddy ve arkadaşlarının 6–19 yaş arası 1508 çocukla gerçekleştirdiği geniş ölçekli çalışmada, 13–14 yaş grubu çocuklarda dominant el kavrama gücü ortalamasının yaklaşık 26.5–28 kg, non-dominant

elin ise 24–26 kg olduğu rapor edilmiştir (140). Benzer şekilde, Toong ve arkadaşları da 690 çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada yaşla birlikte kavrama gücünün arttığını, 13–14 yaş grubunda ortalamaların 27–30 kg civarında olduğunu belirtmiştir (141). Çalışmamızda ise transplantasyon grubundaki çocukların ortalama kavrama gücü 20.13 kg olarak tespit edildi ve bu değerler sağlıklı populasyon normlarına göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük olduğu saptandı (One-sample t-test; $p:0.006$) Wolf ve arkadaşlarının (2016) böbrek transplantasyonu geçirmiş 7–21 yaş arası çocuklarla yaptığı çalışmada, hem sağ hem de sol elde kavrama gücü z-puanlarının anlamlı şekilde düşük olduğu ve bu düşüklüğün hastalık süresi, boy uzunluğu ve transplantasyon öncesi diyaliz süresi ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Frantzeski ve çalışma arkadaşları da (2023) transplantasyon geçiren çocuk ve ergenlerde hem periferik kas gücü hem de el kavrama kuvvetinde anlamlı düşüş gözlemlemiş; bu düşüşün fiziksel performans ve günlük yaşam aktivitelerine katılım üzerinde önemli etkiler yaratabileceğini vurgulamıştır.

Kronik böbrek hastalığı sürecinde ortaya çıkan yetersiz beslenme, düşük fiziksel aktivite düzeyi, gecikmiş puberte, üremik toksin birikimi ve inflamasyon gibi faktörler kas gelişimini olumsuz etkileyebilir. Ayrıca transplantasyon sonrası kullanılan takrolimus gibi immünsüpresif ajanların kas metabolizması üzerinde inhibitör etkileri olduğu ve kas gücünü baskılayabileceği bildirilmektedir (138). Bu farmakolojik etkiler de transplantasyon sonrası çocuklarda kavrama gücünün beklenenin altında seyretmesine katkıda bulunabilir. Sonuç olarak, çalışmamızda kavrama gücü açısından gruplar arasında istatistiksel fark bulunmamış olsa da, transplantasyon grubundaki ortalama düşük değerler literatürdeki verilerle uyumludur ve dikkat çekici bir ön bulgu olarak değerlendirilebilir. Bu durum, daha büyük örneklemelerle yapılacak ileri araştırmalarla netleştirilmeli; çocukluk çağında transplantasyon geçiren bireylerin kas gücü ve fiziksel uygunluk düzeyleri yakından izlenmelidir. El kavrama gücü gibi pratik ve objektif değerlendirme yöntemleri, bu çocukların fiziksel kapasitesini izlemek, destek gereksinimlerini belirlemek ve uygun rehabilitasyon programlarını planlamak açısından klinik açıdan büyük önem taşımaktadır.

Reaksiyon zamanı, motor ve bilişsel sistemlerin bütüncül etkileşimini yansıtan, çok katmanlı bir nörofizyolojik süreçtir. Çocuklarda reaksiyon süresi, hem merkezi sinir sistemi olgunlaşmasını hem de dikkat, işleme hızı, karar verme ve motor hazırlık gibi yürütücü işlevleri değerlendirmede önemli bir göstergedir. Görsel ya da işitsel bir uyarana verilen motor tepkinin zamanlaması, yalnızca kas yanıtını değil, aynı zamanda algısal farkındalık, seçici

dikkat ve motor planlama gibi bilişsel süreçleri de içerdiğinden, bu ölçüt nörokognitif sağlığın çok yönlü bir belirteçidir. Çalışmamızda kullanılan Light Trainer cihazı, görsel uyarılara karşı refleksif ve bilişsel-motor yanıtları eş zamanlı olarak ölçme kapasitesiyle dikkat çekmektedir. Bu sistem sayesinde hem dominant hem de non-dominant el için reaksiyon zamanı, ortalama yanıt süresi ve en hızlı tepki gibi çok sayıda parametre hassasiyetle analiz edilmiştir. Reaksiyon zamanı yalnızca refleksin değil, dikkat, uyarana odaklanma ve karar verme süreçlerinin de etkili olduğu bir çıktıdır. Bu nedenle bu ölçüm, çocuklarda kognitif etkilenimi motor performansla birlikte tespit etmede klinik olarak oldukça değerlidir. Çalışmamızda, böbrek transplantasyonu geçirmiş çocukların her iki eldeki reaksiyon süresi ölçümleri sağlıklı kontrol grubuna kıyasla anlamlı ölçüde daha uzundu. Dominant elde en hızlı tepki süresi transplantasyon grubunda ortalama 0.21 ± 0.13 saniye iken kontrol grubunda 0.06 ± 0.05 saniye olarak ölçülmüş, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bilateral en hızlı tepki süresi de transplantasyon grubunda belirgin biçimde uzamış dikkat ve işleme hızında bozulmalar olduğunu düşündürmüştür. Bu bulgular, transplantasyon sonrası nörokognitif işlevlerde iyileşmeler olsa dahi bazı alanlarda bozulmaların sürdüğünü göstermektedir. Literatürde de çalışmamızın sonuçlarına benzer araştırmalara rastlanmaktadır. Michałowski ve arkadaşları (2021), böbrek transplantasyonu yapılan bireylerde EEG ile ölçülen hazırlık potansiyeli ve stimulus-response eşleşmelerinde belirgin gecikmeler gözlemlemiş, bu durumun hem kognitif hem de motor hazırlık süreçlerinin transplantasyon sonrası etkilenebileceğini göstermiştir (142). Bu çalışma, tepki süresinin yalnızca kas düzeyinde değil, üst düzey kognitif süreçlerdeki gerilikle de ilgili olduğunu desteklemektedir. Ayrıca, Fennell ve arkadaşları (1984) tarafından yapılan pediatrik bir çalışmada, böbrek transplantasyonu sonrasında bilişsel işlevlerde kısa vadede iyileşme görülse de, işleme hızı ve dikkat gibi zaman-temelli görevlerde transplantasyonun tam anlamıyla eski fonksiyonları geri kazandırmadığı gösterilmiştir (143). Bu sonuçlar, bizim çalışmamızla paralel olup, reaksiyon zamanı gibi çok bileşenli bilişsel-motor görevlerin transplantasyon sonrası dönemde hala zayıflık gösterebildiğine işaret etmektedir. Gelb ve arkadaşlarının (2007) yaptığı çalışmada da, böbrek transplantasyonu geçirmiş yetişkin bireylerin tepki süresi ve inhibisyon gibi yürütücü işlevlerde sağlıklı kontrollere kıyasla düşük performans sergiledikleri bildirilmiştir. Özellikle Stroop testi gibi dikkat ve yanıt baskılama gerektiren görevlerde transplantasyon grubunun performansı daha düşük bulunmuştur (144). Bu bulgular, reaksiyon süresinin nörobilişsel sağlık için güçlü bir belirteç olduğunu vurgulamaktadır. Sonuç olarak, çalışmamızda böbrek transplantasyonu yapılan çocukların reaksiyon sürelerinde gözlenen uzamalar, yalnızca motor performans değil, dikkat, işleme hızı ve karar verme

gibi bilişsel süreçlerin de olumsuz etkilenmiş olabileceğini göstermektedir. Reaksiyon zamanı, yalnızca motor yanıt hızını değil; aynı zamanda dikkat, algı, işleme hızı ve yürütücü kontrol gibi bilişsel süreçleri de içeren çok katmanlı bir parametredir. Bu yönüyle, reaksiyon zamanı ile motor beceriler —özellikle de ince motor beceriler— arasında anlamlı ilişkiler olduğu gösterilmiştir. Frikha ve Alharbi'nin (2023) çalışmasında, çocuklara yönelik motor doğruluk ve görsel sanat aktivitelerinin, hem reaksiyon süresinde hem de el becerilerinde belirgin iyileşmeler sağladığı rapor edilmiştir (145). Manna ve arkadaşları (2020) ise büyük örneklemli bir çalışmada, çocuklarda reaksiyon süresi ile Purdue Pegboard testi sonuçları arasında anlamlı ilişki saptamış; yaş ilerledikçe hem tepki süresinin azaldığını hem de ince motor becerilerin arttığını belirtmiştir (146). Benzer şekilde, Debrabant ve arkadaşları (2014), artmış reaksiyon süresinin görsel-motor entegrasyon testlerindeki düşük performansla ilişkili olduğunu göstermiştir (147).

Çalışmamızda da, transplantasyon grubunda reaksiyon süresinin uzamasıyla birlikte 9 Delikli Peg Testi gibi dikkat ve hız gerektiren görevlerde performans düşüklüğü görülmüştür. Bu durum, reaksiyon süresindeki bozulmanın el becerileri üzerindeki etkisini desteklemektedir. Sonuç olarak, reaksiyon zamanı ile ince motor beceriler arasında güçlü bir ilişki vardır ve çalışmamızda elde edilen zayıf motor performans sonuçları, reaksiyon süresindeki bozulmalardan kısmen etkilenmiş olabilir. Reaksiyon zamanı, özellikle çocuklarda hızlı ve pratik şekilde uygulanabilir olmasıyla, kognitif-motor bütünlüğü değerlendirmek açısından son derece faydalı bir testtir. Bu parametrenin düzenli izlenmesi, transplantasyon sonrası kognitif fonksiyonların değerlendirilmesinde ve rehabilitasyon ihtiyacının belirlenmesinde önemli katkılar sağlayabilir.

Denge, çocukluk döneminde gelişen temel motor becerilerden biridir ve postüral stabilitenin korunması, çevresel değişimlere uyum sağlanması ve günlük yaşam aktivitelerinin sağlıklı bir şekilde sürdürülebilmesi açısından kritik rol oynar. Denge sistemi, vestibüler, görsel ve somatosensoriyel girdilerin merkezi sinir sisteminde entegre edilmesiyle çalışır. Bu çok bileşenli yapısı sayesinde denge, yalnızca kas gücüyle değil, aynı zamanda proprioseptif algı, refleks yanıtlar, dikkat ve motor koordinasyonla da yakından ilişkilidir (148). Çalışmamızda böbrek transplantasyonu yapılmış çocukların denge becerileri, PDÖ ile değerlendirilmiş ve transplantasyon grubunun ortalama denge puanı 50.97 ± 13.96 olarak bulunmuştur. Sağlıklı kontrol grubunun ortalaması ise 54.57 ± 2.20 olup, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu durum, transplantasyon sonrası denge sisteminde bireysel düzeyde

etkilenmeler olabileceğini, ancak grup düzeyinde belirgin bir bozulma saptanmadığını göstermektedir. Ancak transplantasyon grubundaki ortalama skorun sağlıklı çocuklara ait referans değerin altında olması, klinik düzeyde dikkate değer bir farklılığa işaret edebilir. Nitekim Franjoine ve arkadaşlarının 13–14 yaş grubuna ait verilerine göre, sağlıklı çocuklarda PDÖ puanı çoğunlukla 55–56 arasında yer almakta ve bu yaş grubunda denge performansının en yüksek seviyelere ulaştığı bildirilmektedir (149). Ayrıca PDÖ’de gözlenen “tavan etkisi”, yani birçok sağlıklı çocuğun maksimum puanlara ulaşması, bu ölçeğin daha düşük denge düzeylerini ayırt etmekte yeterli olsa da, sağlıklı çocuklarla kıyaslamada küçük farkları saptamada sınırlı kalabileceğini göstermektedir. Bu durum, transplantasyon grubundaki bazı çocukların denge kontrolünde zorlandığını gösteren bireysel puanlara rağmen, grup düzeyinde farkın anlamlı olmamasını açıklayabilir. Transplantasyon süreci, çocuklarda hem kas gücünü hem de nöromüsküler koordinasyonu etkileyebilecek bazı fizyopatolojik mekanizmaları içermektedir. Özellikle uzun süreli fiziksel inaktivite, kas kütlesinde azalma ve nörotoksik immünsüpresif ilaçların kullanımı, denge kontrolünü sağlayan sistemlerde yavaş yavaş işlevsel bozulmalara yol açabilir (150). Ancak PDÖ gibi daha çok statik denge görevlerine odaklanan ölçüm araçları, bu küçük düzeydeki farklılıkları her zaman hassasiyetle tespit edemeyebilir. Dengeyi değerlendirmek için kullanılan PDÖ, temel olarak statik ve düşük düzeyli dinamik görevleri içermektedir. Bu nedenle transplantasyon sonrası gelişebilecek ince düzeydeki postüral sapmaları tespit etmekte sınırlı kalabilir. Literatürde özellikle çocuklar için Wii Balance Board, postürografi, P-CTSIB ve BOT-2 gibi teknolojik sistemlerin, daha hassas veriler sunduğu ve postüral stabilite bozulmalarını sayısal olarak gösterebildiği bildirilmektedir (151). Bu cihazlar sayesinde denge merkezi kaymaları, asimetrik yük dağılımları ve mikrosalınım paternleri hassasiyetle analiz edilebilmektedir. Literatürde böbrek transplantasyonu yapılan çocuklarda dengenin değerlendirildiği sınırlı sayıda çalışma olsa da yetişkin hastalarda denge bozukluklarının gösterildiği çalışmalar mevcuttur. Zannotto ve arkadaşları (2017), böbrek transplantasyonu geçirmiş erişkinlerin gözler kapalı ve dual görev koşullarında sağlıklı bireylere kıyasla anlamlı düzeyde daha fazla postüral salınım sergilediğini, bu kişilerin proprioseptif bilgiye dayalı dengeyi sürdürmede zorlandığını bildirmiştir (152). Benzer şekilde Bozkurt ve arkadaşlarının (2023) çalışmasında, hem statik hem de dinamik denge testlerinde böbrek transplant alıcılarının sağlıklı bireylere kıyasla anlamlı düzeyde daha düşük performans sergilediği gösterilmiştir (153).

Sonuç olarak, çalışmamızda transplantasyon grubundaki çocukların denge puanları sağlıklı kontrollere kıyasla daha düşük olmasına rağmen istatistiksel anlamlılığa ulaşmamıştır.

Ancak literatür verileri ve bireysel puanlar göz önünde bulundurulduğunda, transplantasyon sonrası dönemde postüral stabilitede mikrodüzeyde etkilenmelerin olabileceği, kullanılan değerlendirme aracının bu farklılıkları yeterince hassas biçimde saptayamamış olabileceği düşünülmektedir. Gelecekteki araştırmalarda gelişmiş denge analiz sistemlerinin kullanılması, hem duyuşsal hem de motor bileşenleri daha ayrıntılı şekilde değerlendirmeye olanak sağlayacak ve rehabilitasyon stratejilerinin bireyselleştirilmesine katkı sunacaktır.

5.2. ÇALIŞMANIN SINIRLILIĞI

Bu çalışmanın bazı metodolojik limitasyonları mevcuttur. İlk olarak, örneklem büyüklüğünün sınırlı olması, özellikle bazı alt testlerde transplantasyon ve kontrol grubu arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı hale gelmesini engellemiş olabilir. Daha büyük örneklem grupları, istatistiksel gücü artırarak elde edilen farkların daha net şekilde değerlendirilmesini sağlayabilir. İkinci olarak, denge değerlendirmesinde yalnızca PDÖ kullanılmıştır. Bu ölçek, temel olarak statik ve düşük düzeyde dinamik görevleri içerdği için transplantasyon sonrası oluşabilecek mikro düzeydeki postüral sapmaları yeterince hassas biçimde tespit edememiş olabilir. Literatürde, Wii Balance Board, postürografi ve BOT-2 gibi teknolojik araçların, çocuklarda denge kontrolündeki küçük değişiklikleri daha ayrıntılı ve sayısal olarak ortaya koyabildiği gösterilmiştir. Üçüncü olarak da, bu çalışmada transplantasyon geçiren çocukların fiziksel aktivite seviyeleri değerlendirilmemiştir. Oysa mevcut literatürde, çocukların fiziksel aktivite düzeyinin el becerileri, kas gücü, denge ve reaksiyon zamanı gibi motor ve nörokognitif çıktılarla yakından ilişkili olduğu bildirilmektedir. Hem subjektif hem de objektif yöntemlerle fiziksel aktivite düzeyinin değerlendirilmesi, elde edilen motor performans bulgularının daha doğru yorumlanmasına katkı sağlayabilirdi.

5.3. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmanın amacı, böbrek transplantasyonu geçirmiş çocuklarda sağlıklı akranlarına kıyasla kognitif fonksiyonlar, el becerisi, el kavrama kuvveti, reaksiyon zamanı ve denge gibi motor ve nörobilişsel parametrelerin etkilenip etkilenmediğini değerlendirmektir. Çalışmaya 30 böbrek transplantasyonu yapılmış çocuk ve benzer demografik özelliklere sahip 30 sağlıklı çocuk katıldı.

Çalışmamızın sonuncunda elde ettiğimiz sonuçlar ve öneriler şu şekilde özetlenmiştir:

- ✓ Böbrek transplantasyonu geçirmiş çocuklar, kognitif fonksiyonlar (özellikle dikkat ve işleme hızı), motor beceriler (ince ve kaba el becerileri), ve reaksiyon zamanı açısından sağlıklı çocuklara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük performans gösterdi.
- ✓ Stroop Testi sonuçları, transplantasyon grubunda seçici dikkat ve yürütücü işlevlerde belirgin zayıflık olduğunu gösterdi.
- ✓ 9 Delikli Peg Testi ve Tahta Kutu-Blok Testi ile değerlendirilen ince ve kaba motor becerilerde, transplantasyon grubu kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede düşük performans sergiledi.
- ✓ El kavrama kuvveti transplantasyon grubunda ortalama olarak daha düşük saptandı, ancak bu fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı.
- ✓ Reaksiyon zamanı ölçümlerinde transplantasyon grubunun yanıt süreleri anlamlı derecede daha uzun bulundu.
- ✓ Pediatrik Denge Ölçeği ile yapılan değerlendirmede transplantasyon grubunun ortalama puanı daha düşük bulundu ancak fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.
- ✓ Elde edilen bulgular, böbrek transplantasyonu geçirmiş çocuklarda yürütücü işlevler, dikkat, motor koordinasyon ve zaman-temelli motor performans alanlarında bütüncül bir etkileneim göstermektedir. Dikkat, yürütücü işlevler, ince ve kaba motor beceriler ile reaksiyon zamanındaki bozulmalar; bu çocukların günlük yaşam, okul başarısı ve sosyal katılım gibi alanlarda zorluk yaşayabileceğine işaret etmektedir. Bu nedenle, transplantasyon sonrası dönemde yalnızca medikal takip değil, aynı zamanda nörogelişimsel izlem de rutin klinik uygulamaların bir parçası haline getirilmelidir. Erken dönemde yapılacak kapsamlı değerlendirmeler, bilişsel ve motor gelişim alanlarındaki risklerin erken tanımlanmasına ve rehabilitasyon sürecinin zamanında başlatılmasına katkı sağlayacaktır.
- ✓ Bu bağlamda, çocuklara yönelik bireyselleştirilmiş rehabilitasyon programları oluşturulmalı; özellikle dikkat, işleme hızı, motor koordinasyon ve postüral kontrol alanlarına odaklanan fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları erken dönemde planlanmalıdır. Rehabilitasyon sürecinde disiplinler arası iş birliği esas alınmalı ve okul ortamına entegrasyonu da kapsayan bütüncül bir yaklaşım benimsenmelidir.

6. KAYNAKLAR

1. Lullmann O, van der Plas E, Harshman LA. Understanding the impact of pediatric kidney transplantation on cognition: A review of the literature. Vol. 27, Pediatric Transplantation. John Wiley and Sons Inc; 2023.
2. | Translational research in nephrology: chronic kidney disease prevention and public health. Clinical Kidney Journal, 8(6), 647–655 | 10.1093/ckj/sfv082 [Internet]. [cited 2025 Apr 5]. Available from: <https://sci-hub.se/10.1093/ckj/sfv082>
3. Warady BA, Chadha V. Chronic kidney disease in children: the global perspective.
4. Licia Peruzzi AA. Challenges in pediatric renal transplantation. World J Transplant [Internet]. 2014 Feb 1 [cited 2025 Apr 5];ISSN(2220–3230):222–8. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4274593/pdf/WJT-4-222.pdf>
5. Winterberg PD, Garro R. Kidney Transplantation in Children. Kidney Transplantation - Principles and Practice [Internet]. 2019 Jan 1 [cited 2025 Jun 16];633–69. Available from: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-53186-3.00037-1>
6. Lee YH, Kang HG. Pediatric Kidney Transplantation. Childhood Kidney Diseases [Internet]. 2021 Jun 30 [cited 2025 Jun 16];25(1):8–13. Available from: <https://doi.org/10.3339/jkspn.2021.25.1.8>
7. Ziengs AL, Buunk AM, van Sonderen L, Eisenga MF, Gomes Neto AW, Annema C, et al. Long-term cognitive impairments in kidney transplant recipients: impact on participation and quality of life. Nephrology Dialysis Transplantation [Internet]. 2023 Feb 13 [cited 2025 May 21];38(2):491–8. Available from: <https://dx.doi.org/10.1093/ndt/gfac035>
8. Golenia A, Olejnik P, Zolek N, Wojtaszek E, Małyszko J. Cognitive Impairment and Anxiety Are Prevalent in Kidney Transplant Recipients. Kidney Blood Press Res [Internet]. 2023 Aug 24 [cited 2025 Jun 16];48(1):587–95. Available from: <https://doi.org/10.1159/000533755>
9. Troen AM, Scott TM, D’Anci KE, Moorthy D, Dobson B, Rogers G, et al. Cognitive dysfunction and depression in adult kidney transplant recipients: baseline findings from the FAVORIT Ancillary Cognitive Trial (FACT). J Ren Nutr [Internet]. 2012 [cited 2025 Jun 16];22 2(2):268–761. Available from: <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2011.07.009>

10. Takahashi A, Hu SL, Bostom A. Physical Activity in Kidney Transplant Recipients: A Review. *American Journal of Kidney Diseases*. 2018 Sep 1;72(3):433–43.
11. Cognitive functioning in children on dialysis and post-transplantation. *Pediatric Transplantation*, 4(4), 261–267 | 10.1034/j.1399-3046.2000.00121.x [Internet]. [cited 2025 Apr 5]. Available from: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1034/j.1399-3046.2000.00121.x>
12. Is Testosterone Detrimental to Renal Function? *Kidney International Reports*, 1(4), 306–310 | 10.1016/j.ekir.2016.07.004 [Internet]. [cited 2025 Apr 5]. Available from: <https://sci-hub.se/http://dx.doi.org/10.1016/j.ekir.2016.07.004>
13. Aasebø W, Homb-Vesteraas NA, Hartmann A, Stavem K. Life situation and quality of life in young adult kidney transplant recipients. *Nephrology Dialysis Transplantation* [Internet]. 2009 Jan 1 [cited 2025 Apr 5];24(1):304–8. Available from: <https://dx.doi.org/10.1093/ndt/gfn537>
14. A longitudinal study of the cognitive function of children with renal failure. *Pediatric Nephrology*, 4(1), 11–15 | 10.1007/bf00858429 [Internet]. [cited 2025 Apr 5]. Available from: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1007/BF00858429>
15. Hogan J, Schneider MF, Pai R, Denburg MR, Kogon A, Brooks ER, et al. Grip strength in children with chronic kidney disease. [cited 2025 Apr 5]; Available from: <https://doi.org/10.1007/s00467-019-04461-x>
16. Knobbe TJ, Kremer D, Eisenga MF, Corpeleijn E, Annema C, Spikman JM, et al. Hand dexterity, daily functioning and health-related quality of life in kidney transplant recipients. *Scientific Reports* | [Internet]. 123AD [cited 2025 Apr 5];12:16208. Available from: www.nature.com/scientificreports
17. Wind AE, Takken T, Helders PJM, Engelbert RHH. Is grip strength a predictor for total muscle strength in healthy children, adolescents, and young adults?
18. Ozkaya O, Bek K, Diren B, Bek Y, Alaylı G, Özkaya O, et al. Physical function, muscle strength and muscle mass in children on peritoneal dialysis Article in *Pediatric Nephrology* · Physical function, muscle strength and muscle mass in children on peritoneal dialysis. 2008 [cited 2025 Apr 6]; Available from: <https://www.researchgate.net/publication/5654947>

19. Diseth TH, Tangeraas T, Reinfejl T, Bjerre A. Kidney transplantation in childhood: mental health and quality of life of children and caregivers. [cited 2025 Apr 5]; Available from: www.sdqinfo.com
20. GÜLMEZ DD. Böbrek Anatomisi ve Fizyolojisi. Türkiye Klinikleri Intensive Care - Special Topics [Internet]. 2022 [cited 2025 Apr 10];8(2):1–6. Available from: <https://www.turkiyeklinikleri.com/article/en-bobrek-anatomisi-ve-fizyolojisi-100376.html>
21. Prasad N, Wolanskyj AP, Amrami KK, Spinner RJ. Clinical anatomy leading the way for solutions: An important paradigm for translational research. Clinical Anatomy [Internet]. 2016 Nov 1 [cited 2025 Apr 10];29(8):978–9. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ca.22782>
22. Gallardo PA, Vio CP. Functional Anatomy of the Kidney. Renal Physiology and Hydrosaline Metabolism [Internet]. 2022 [cited 2025 Apr 10];7–28. Available from: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-10256-1_2
23. Üniversitesi D, Bilimleri S, Dergisi E, Dü /, Bil S, Derg E, et al. Böbreklerin Endokrin Fonksiyonları. Journal of Duzce University Health Sciences Institute [Internet]. 2021 May 7 [cited 2025 Apr 10];11(2):265–72. Available from: <https://dergipark.org.tr/en/pub/duzcesbed/issue/61175/671445>
24. Clinical Chemistry, Immunology and Laboratory Quality Control: A ... - Amitava Dasgupta, Amer Wahed - Google Kitaplar [Internet]. [cited 2025 Apr 10]. Available from: https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=zS1VAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Dasgupta+A,+Wahed+A.+Clinical+chemistry,+immunology+and+laboratory+quality+control:+a+comprehensive+review+for+board+preparation,+certification+and+clinical+practice.+Academic+Press,2013.&ots=slyIybTxXQ&sig=BM_Nh5ffqAXcEHAeGBI-citTQis&redir_esc=y#v=onepage&q=Dasgupta%20A%2C%20Wahed%20A.%20Clinical%20chemistry%2C%20immunology%20and%20laboratory%20quality%20control%3A%20a%20comprehensive%20review%20for%20board%20preparation%2C%20certification%20and%20clinical%20practice.%20Academic%20Press%2C2013.&f=false

25. Stewart CL, Pasha T. Laboratory tests of renal function. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*. 2018 May 1;19(5):213–6.
26. Webster AC, Nagler E V., Morton RL, Masson P. Chronic Kidney Disease. *The Lancet* [Internet]. 2017 Mar 25 [cited 2025 Mar 15];389(10075):1238–52. Available from: <https://www.thelancet.com/action/showFullText?pii=S0140673616320645>
27. KORKMAZ Z, ERDEM E. Kronik Böbrek Yetmezliği. *Türkiye Klinikleri Pediatric Nursing - Special Topics* [Internet]. 2015 [cited 2025 Mar 26];1(3):54–8. Available from: <https://www.turkiyeklinikleri.com/article/en-kronik-bobrek-yetmezligi-74682.html>
28. Levey AS, Coresh J. Chronic kidney disease. *The Lancet* [Internet]. 2012 Jan 14 [cited 2025 Mar 15];379(9811):165–80. Available from: <https://www.thelancet.com/action/showFullText?pii=S0140673611601785>
29. Halis Tanrıverdi M, Karadağ A. DERLEME. 2010 [cited 2025 Mar 13];2(2):27–32. Available from: www.konuralptipdergi.duzce.edu.tr
30. SÜLEYMANLAR G. Kronik Böbrek Hastalığı ve Yetmezliği: Tanımı, Evreleri ve Epidemiyolojisi. *Türkiye Klinikleri Journal of Internal Medical Sciences* [Internet]. 2007 [cited 2025 Mar 26];3(38):1–7. Available from: <https://www.turkiyeklinikleri.com/article/en-kronik-bobrek-hastaligi-ve-yetmezligi-tanimi-evreleri-ve-epidemi-yolojisi-49495.html>
31. Halis Tanrıverdi M, Karadağ A. DERLEME. 2010 [cited 2025 Mar 26];2(2):27–32. Available from: www.konuralptipdergi.duzce.edu.tr
32. Süzen B. Akut ve Kronik Böbrek Yetmezliğinde Tıbbi Beslenme Tedavisi. *Beslenme ve Diyet Dergisi* [Internet]. 2019 Jul 18 [cited 2025 Mar 26];46(0):36–47. Available from: <https://beslenmevediyetdergisi.org/index.php/bdd/article/view/1169>
33. Lameire NH, Levin A, Kellum JA, Cheung M, Jadoul M, Winkelmayer WC, et al. Harmonizing acute and chronic kidney disease definition and classification: report of a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Consensus Conference. *Kidney Int*. 2021 Sep 1;100(3):516–26.
34. Harada R, Hamasaki Y, Okuda Y, Hamada R, Ishikura K. Epidemiology of pediatric chronic kidney disease/kidney failure: learning from registries and cohort studies.

- Pediatric Nephrology 2021 37:6 [Internet]. 2021 Jun 6 [cited 2025 Mar 18];37(6):1215–29. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00467-021-05145-1>
35. Yeşilbaş O, Yıldız N, Baykan Ö, Alpay H. Is hepcidin related with anemia and bone mineral metabolism in children with non-dialysis chronic kidney disease? Turkish Archives of Pediatrics/Türk Pediatri Arşivi [Internet]. 2019 [cited 2025 Mar 26];54(4):238. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6952473/>
 36. Böbrek Yetmezliği Mehmet Horoz A, Özgür Ö, Üniversitesi Tıp Fakültesi H, Hastalıkları Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi ç A, Sağlığı ve Hastalıkları ÇA. Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi Harran Tıp Fak Der 2004;1(3) 48.
 37. Sci-Hub | Outcomes of kidney transplantation in children with nephronophthisis: An analysis of the North American Pediatric Renal Trials and Collaborative Studies (NAPRTCS) Registry. Pediatric Transplantation, 12(8), 878–882 | 10.1111/j.1399-3046.2008.00942.x. [cited 2025 Mar 26]; Available from: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1111/j.1399-3046.2008.00942.x>
 38. Iatrudi F, Carrero JJ, Gall EC Le, Kanbay M, Luyckx V, Shroff R, et al. KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease in Children and Adults: a commentary from the European Renal Best Practice (ERBP). Nephrology Dialysis Transplantation [Internet]. 2024 Feb 1 [cited 2025 Apr 6];40(2):273. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11792658/>
 39. Common pathophysiological mechanisms of chronic kidney disease: Therapeutic perspectives. Pharmacology & Therapeutics, 128(1), 61–81 | 10.1016/j.pharmthera.2010.05.006 [Internet]. [cited 2025 Apr 6]. Available from: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2010.05.006>
 40. Pathophysiology of Progressive Renal Disease in Children. Pediatric Nephrology, 2171–2206 | 10.1007/978-3-662-43596-0_58 [Internet]. [cited 2025 Apr 6]. Available from: https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1007/978-3-662-43596-0_58
 41. HOCA E, AHBAB S. Kronik Böbrek Hastalığında Diyabet Yönetimi. Türkiye Klinikleri Endocrinology - Special Topics [Internet]. 2024 [cited 2025 Apr 6];17(2):24–8. Available from: <https://www.turkiyeklinikleri.com/article/en-kronik-bobrek-hastaliginda-diyabet-yonetimi-108322.html>

42. Aslı KAVAZ ÇOCUK SAĞLIĞI HASTALIKLARI ÇOCUK NEFROLOJİSİ BİLİM DALI YAN DAL TEZİ DANIŞMAN Fatoş YALÇINKAYA UV. TÜRKİYE CUMHURİYETİ ANKARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KRONİK BÖBREK HASTALIĞI, SON DÖNEM BÖBREK YETMEZLİĞİ VE BÖBREK NAKLİ OLAN ÇOCUKLARIN UZUN DÖNEM KOMPLİKASYONLARININ BELİRLENMESİ (İLERİYE DÖNÜK İZLEMLİ ÇALIŞMA).
43. National Kidney Foundation's Kidney Disease Outcomes Quality Initiative Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease in Children and Adolescents: Evaluation, Classification, and Stratification. PEDIATRICS, 111(6), 1416–1421 | 10.1542/peds.111.6.1416 [Internet]. [cited 2025 Apr 8]. Available from: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1542/peds.111.6.1416>
44. Clinical outcomes and survival in pediatric patients initiating chronic dialysis: a report of the NAPRTCS registry. Pediatric Nephrology, 32(12), 2319–2330 | 10.1007/s00467-017-3759-4 [Internet]. [cited 2025 Apr 8]. Available from: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1007/s00467-017-3759-4>
45. Chronic kidney disease in children in Turkey. Pediatric Nephrology, 24(4), 797–806 | 10.1007/s00467-008-0998-4 [Internet]. [cited 2025 Apr 9]. Available from: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1007/s00467-008-0998-4>
46. Melis C, Özkan U. T.C. İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI KRONİK BÖBREK YETERSİZLİĞİ TANILI ÇOCUKLARDA KAN VE İDRAR ÜROMODULİN DÜZEYLERİ İLE BÖBREK İŞLEV KAYBI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.
47. Proteinuria and blood pressure as causal components of progression to end-stage renal failure. Nephrology Dialysis Transplantation, 11(3), 461–467 | 10.1093/ndt/11.3.461 [Internet]. [cited 2025 Apr 9]. Available from: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1093/ndt/11.3.461>
48. Chronic kidney disease in children in Turkey. Pediatric Nephrology, 24(4), 797–806 | 10.1007/s00467-008-0998-4 [Internet]. [cited 2025 Apr 9]. Available from: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1007/s00467-008-0998-4>

49. Wühl E, Schaefer F. Therapeutic strategies to slow chronic kidney disease progression. *Pediatric Nephrology* [Internet]. 2008 May 1 [cited 2025 Apr 9];23(5):705–16. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00467-008-0789-y>
50. Celedón CG, Bitsori M, Tullus K. Progression of chronic renal failure in children with dysplastic kidneys. *Pediatric Nephrology* [Internet]. 2007 Jul 1 [cited 2025 Apr 9];22(7):1014–20. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00467-007-0459-5>
51. Luttrupp K, Stenvinkel P, Carrero JJ, Pecoits-Filho R, Lindholm B, Nordfors L. Understanding the role of genetic polymorphisms in chronic kidney disease. *Pediatric Nephrology* [Internet]. 2008 Nov 1 [cited 2025 Apr 9];23(11):1941–9. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00467-008-0788-z>
52. Maruyama K, Yoshida M, Nishio H, Shirakawa T, Kawamura T, Tanaka R, et al. Polymorphisms of renin-angiotensin system genes in childhood IgA nephropathy. *Pediatric Nephrology* [Internet]. 2001 [cited 2025 Apr 9];16(4):350–5. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s004670000555>
53. Proteinuria and blood pressure as causal components of progression to end-stage renal failure. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 11(3), 461–467 | 10.1093/ndt/11.3.461 [Internet]. [cited 2025 Apr 9]. Available from: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1093/ndt/11.3.461>
54. Celedón CG, Bitsori M, Tullus K. Progression of chronic renal failure in children with dysplastic kidneys. *Pediatric Nephrology* [Internet]. 2007 Jul 1 [cited 2025 Apr 9];22(7):1014–20. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00467-007-0459-5>
55. Rodig NM, McDermott KC, Schneider MF, Hotchkiss HM, Yadin O, Seikaly MG, et al. Growth in children with chronic kidney disease: a report from the Chronic Kidney Disease in Children Study. *Pediatric Nephrology* [Internet]. 2014 Oct 1 [cited 2025 Apr 9];29(10):1987–95. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00467-014-2812-9>
56. Gat-Yablonski G, Phillip M. Nutritionally-Induced Catch-Up Growth. *Nutrients* 2015, Vol 7, Pages 517-551 [Internet]. 2015 Jan 14 [cited 2025 Apr 10];7(1):517–51. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/7/1/517/htm>

57. Sanchez CP, Salusky IB, Kuizon BD, Abdella P, Jüppner H, Goodman WG. Growth of long bones in renal failure: Roles of hyperparathyroidism, growth hormone and calcitriol. *Kidney Int.* 1998 Jan 1;54(6):1879–87.
58. Rees L, Mak RH. Nutrition and growth in children with chronic kidney disease. *Nature Reviews Nephrology* 2011 7:11 [Internet]. 2011 Sep 27 [cited 2025 Apr 10];7(11):615–23. Available from: <https://www.nature.com/articles/nrneph.2011.137>
59. Mak RH, Cheung W, Cone RD, Marks DL. Orexigenic and anorexigenic mechanisms in the control of nutrition in chronic kidney disease. *Pediatric Nephrology* [Internet]. 2005 Mar 21 [cited 2025 Apr 10];20(3 SPEC. ISS.):427–31. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00467-004-1789-1>
60. Rees L, Mak RH. Nutrition and growth in children with chronic kidney disease. *Nature Reviews Nephrology* 2011 7:11 [Internet]. 2011 Sep 27 [cited 2025 Apr 10];7(11):615–23. Available from: <https://www.nature.com/articles/nrneph.2011.137>
61. Fine RN, Stablein D. Long-term use of recombinant human growth hormone in pediatric allograft recipients: A report of the NAPRTCS Transplant Registry. *Pediatric Nephrology* [Internet]. 2005 Mar 29 [cited 2025 Apr 10];20(3 SPEC. ISS.):404–8. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00467-004-1688-5>
62. Chand DH, Valentini RP. Clinician’s Manual of Pediatric Nephrology. *Clinician’s Manual of Pediatric Nephrology*. 2011 Aug;
63. Wühl E, Schaefer F. Therapeutic strategies to slow chronic kidney disease progression. *Pediatric Nephrology* [Internet]. 2008 May 1 [cited 2025 Apr 9];23(5):705–16. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00467-008-0789-y>
64. Mitsnefes M, Ho PL, McEnery PT. Hypertension and progression of chronic renal insufficiency in children: A report of the North American Pediatric Renal Transplant Cooperative Study (NAPRTCS). *Journal of the American Society of Nephrology* [Internet]. 2003 Oct 1 [cited 2025 Apr 9];14(10):2618–22. Available from: https://journals.lww.com/jasn/fulltext/2003/10000/hypertension_and_progression_of_chronic_renal.23.aspx
65. Hogg RJ, Portman RJ, Milliner D, Lemley K V., Eddy A, Ingelfinger J. Evaluation and Management of Proteinuria and Nephrotic Syndrome in Children: Recommendations From a Pediatric Nephrology Panel Established at the National Kidney Foundation

- Conference on Proteinuria, Albuminuria, Risk, Assessment, Detection, and Elimination (PARADE). *Pediatrics* [Internet]. 2000 Jun 1 [cited 2025 Apr 9];105(6):1242–9. Available from: /pediatrics/article/105/6/1242/65508/Evaluation-and-Management-of-Proteinuria-and
66. Muntner P, Coresh J, Smith JC, Eckfeldt J, Klag MJ. Plasma lipids and risk of developing renal dysfunction: The Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Kidney Int*. 2000 Jul 1;58(1):293–301.
 67. Filiopoulos V, Hadjiyannakos D, Vlassopoulos D. New Insights into Uric Acid Effects on the Progression and Prognosis of Chronic Kidney Disease. *Ren Fail* [Internet]. 2012 May [cited 2025 Apr 9];34(4):510–20. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/0886022X.2011.653753>
 68. Lin TY, Liu JS, Hung SC. Obesity and risk of end-stage renal disease in patients with chronic kidney disease: a cohort study. *Am J Clin Nutr*. 2018 Nov 1;108(5):1145–53.
 69. Omoloja A, Mitsnefes M, Talley L, Benfield M, Neu A. Racial differences in graft survival: A report from the North American Pediatric Renal Trials and Collaborative Studies (NAPRTCS). *Clinical Journal of the American Society of Nephrology* [Internet]. 2007 May [cited 2025 Apr 9];2(3):524–8. Available from: https://journals.lww.com/cjasn/fulltext/2007/05000/racial_differences_in_graft_survival__a_report.19.aspx
 70. Wingen AM, Fabian-Bach C, Schaefer F, Mehls O. Randomised multicentre study of a low-protein diet on the progression of chronic renal failure in children.
 71. Levey AS, Rocco M V., Anderson S, Andreoli SP, Bailie GR, Bakris GL, et al. K/DOQI Clinical Practice Guidelines on Hypertension and Antihypertensive Agents in Chronic Kidney Disease. *American Journal of Kidney Diseases* [Internet]. 2004 [cited 2025 Apr 10];43(5 SUPPL. 1):i-S290. Available from: <https://ohsu.elsevierpure.com/en/publications/kdoqi-clinical-practice-guidelines-on-hypertension-and-antihypert-2>
 72. Group TET. Strict Blood-Pressure Control and Progression of Renal Failure in Children. *New England Journal of Medicine* [Internet]. 2009 Oct 22 [cited 2025 Apr 10];361(17):1639–50. Available from: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa0902066>

73. Omoloja A, Mitsnefes M, Talley L, Benfield M, Neu A. Racial differences in graft survival: A report from the North American Pediatric Renal Trials and Collaborative Studies (NAPRTCS). Clinical Journal of the American Society of Nephrology [Internet]. 2007 May [cited 2025 Apr 10];2(3):524–8. Available from: https://journals.lww.com/cjasn/fulltext/2007/05000/racial_differences_in_graft_survival__a_report.19.aspx
74. Böbrek Transplantasyonu Sonrası Postüral Stabilitayı Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi - ProQuest [Internet]. [cited 2025 Apr 10]. Available from: <https://www.proquest.com/docview/2925388127?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true&sourcetype=Dissertations%20&%20Theses>
75. A Cross-Sectional, Correlational Survey to Explore the Relationship Between Renal Association Biochemical and Haematological Markers and Health-Related Quality of Life in Patients Receiving Haemodialysis in the North West of England - ProQuest [Internet]. [cited 2025 Apr 10]. Available from: <https://www.proquest.com/docview/1780277968?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true&sourcetype=Dissertations%20&%20Theses>
76. Uysal A, Güneç D, Oytun M, Yılmaz M, Bozkurt D, Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı E, et al. Böbrek nakillerinde sağkalımı etkileyen faktörler.
77. Sass DA., Doyle AM. Medical Care for Kidney and Liver Transplant Recipients, An Issue of Medical Clinics of North America, E-Book. 123Library; 2016. 1–233 p.
78. ERSOY Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi A, Ersoy A, İlkaya S, Kar G, Erek M, Şenol E, et al. Preemptif ve non-Preemptif Renal Transplant Alıcılarının Sonuçlarının Karşılaştırılması. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 2006;32(3):83–6.
79. Handbook of Kidney Transplantation - Gabriel M. Danovitch - Google Kitaplar [Internet]. [cited 2025 Apr 10]. Available from: https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=pdgPAAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=Danovitch+GM.+Handbook+of+kidney+transplantation.+5.+Bask%C4%B1,+Philadelphia,+Lippincott+Williams+%26+Wilkins,+2009.&ots=E8pTGYPY8b&sig=hL55hHtpShJRZ2j_UK6WdmN95J4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

80. Barbaro D, Orsini P, Pallini S, Piazza F, Pasquini C. Obesity in Transplant Patients: Case Report Showing Interference of Orlistat with Absorption of Cyclosporine and Review of Literature. *Endocrine Practice*. 2002 Mar 1;8(2):124–6.
81. Gore JL, Pham PT, Danovitch GM, Wilkinson AH, Rosenthal JT, Lipshutz GS, et al. Obesity and Outcome Following Renal Transplantation. *American Journal of Transplantation*. 2006 Feb 1;6(2):357–63.
82. Barlow AD. *Kidney transplantation*. Surgery (Oxford). 2017 Jul 1;35(7):378–84.
83. Hemostatic Complications in Renal Transplantation. *Seminars in Thrombosis and Hemostasis*, 43(07), 742–749 | 10.1055/s-0037-1603364 [Internet]. [cited 2025 Apr 13]. Available from: <https://sci-hub.se/10.1055/s-0037-1603364>
84. Donnelly JE, Hillman CH, Castelli D, Etnier JL, Lee S, Tomporowski P, et al. Physical Activity, Fitness, Cognitive Function, and Academic Achievement in Children: A Systematic Review. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 2016 Jun 1 [cited 2025 Apr 16];48(6):1197. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4874515/>
85. Sachdev PS, Blacker D, Blazer DG, Ganguli M, Jeste D V., Paulsen JS, et al. Classifying neurocognitive disorders: the DSM-5 approach. *Nature Reviews Neurology* 2014 10:11 [Internet]. 2014 Sep 30 [cited 2025 Apr 16];10(11):634–42. Available from: <https://www.nature.com/articles/nrneurol.2014.181>
86. Smith-Ray RL, Hughes SL, Prohaska TR, Little DM, Jurivich DA, Hedeker D. Impact of Cognitive Training on Balance and Gait in Older Adults. *The Journals of Gerontology: Series B* [Internet]. 2015 May 1 [cited 2025 Apr 16];70(3):357–66. Available from: <https://dx.doi.org/10.1093/geronb/gbt097>
87. Nouchi R, Taki Y, Takeuchi H, Hashizume H, Akitsuki Y, Shigemune Y, et al. Brain Training Game Improves Executive Functions and Processing Speed in the Elderly: A Randomized Controlled Trial. *PLoS One* [Internet]. 2012 Jan 11 [cited 2025 Apr 16];7(1):e29676. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0029676>
88. Tachibana Y, Fukushima A, Saito H, Yoneyama S, Ushida K, Yoneyama S, et al. A New Mother-Child Play Activity Program to Decrease Parenting Stress and Improve Child Cognitive Abilities: A Cluster Randomized Controlled Trial. *PLoS One* [Internet]. 2012

- Jul 27 [cited 2025 Apr 16];7(7):e38238. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0038238>
89. Fernandes J, Arida RM, Gomez-Pinilla F. Physical exercise as an epigenetic modulator of brain plasticity and cognition. *Neurosci Biobehav Rev*. 2017 Sep 1;80:443–56.
 90. Van Sandwijk MS, Berge IJMT, Majoie CBLM, Caan MWA, De Sonnevile LMJ, Van Gool WA, et al. Cognitive Changes in Chronic Kidney Disease and After Transplantation. *Transplantation* [Internet]. 2016 [cited 2025 Apr 19];100(4):734–42. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26479287/>
 91. Neurocognitive Functions in Pediatric Renal Transplant Patients. *Transplantation Proceedings*, 45(10), 3511–3513 | 10.1016/j.transproceed.2013.08.105 [Internet]. [cited 2025 Apr 19]. Available from: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2013.08.105>
 92. Karakaş S, Başar E. NÖROPSİKOLOJİK TESTLERİN TÜRK ÖRNEKLEMİ ÜZERİNDE DEĞİŞİK YAŞ VE EĞİTİM DÜZEYLERİNE GÖRE STANDARDİZASYONU*.
 93. Molenaar HM, Selles RW, Zuidam JM, Willemsen SP, Stam HJ, Hovius SER. Growth Diagrams for Grip Strength in Children. *Clin Orthop Relat Res* [Internet]. 2009 [cited 2025 Apr 22];468(1):217. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2795831/>
 94. Knobbe TJ, Kremer D, Eisenga MF, Corpeleijn E, Annema C, Spikman JM, et al. Hand dexterity, daily functioning and health-related quality of life in kidney transplant recipients. *Sci Rep* [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2025 Jun 2];12(1). Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-19952-5>
 95. Fatma Gün E, Programı E. HEMİPLEJİK SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA “ÇOCUKLARIN EL BECERİLERİ DEĞERLENDİRMESİ (ÇEBD)” VE “ÇOCUK EL BECERİ ANKETİ’NİN (ÇEBA)” TÜRKÇE’YE UYARLANMASI, GEÇERLİLİĞİ VE GÜVENİLİRLİĞİ. 2019;
 96. Poole JL, Burtner PA, Torres TA, McMullen CK, Markham A, Marcum ML, et al. Measuring dexterity in children using the Nine-hole Peg Test. *Journal of Hand Therapy*. 2005 Jul;18(3):348–51.

97. Alshahrani MS, Thomas RA, Samuel PS, Kakaraparthi VN, Reddy RS, Dixit S. Predictive analysis of dominant hand grip strength among young children aged 6–15 years using machine learning techniques: a decision tree and regression analysis. *Front Pediatr*. 2025 Mar 19;13:1569913.
98. Onur Vurmaz M, Meric Bingul B. Investigating the Effect of Light Reaction Exercises on Agility-Quickness and Reaction Time of the U-20 Football Players. *J Educ Train Stud*. 2018;6(11a).
99. Frantzeski MH, de Freitas Thomazi CP, do Pinho AS, Garcia CD, Lukrafka JL. Reduced peripheral and respiratory muscle strength in pediatric patients after kidney transplantation. *Brazilian Journal of Nephrology* [Internet]. 2023 Apr 14 [cited 2025 Apr 22];45(3):318–25. Available from: <https://www.scielo.br/j/jbn/a/HnmBdBbJvRjqHXtymxw9rSN/>
100. Frantzeski MH, de Freitas Thomazi CP, do Pinho AS, Garcia CD, Lukrafka JL. Reduced peripheral and respiratory muscle strength in pediatric patients after kidney transplantation. *Jornal Brasileiro de Nefrologia* [Internet]. 2023 [cited 2025 Apr 22];45(3):318. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10697158/>
101. Carnahan KD, Arner M, Häggglund G. Association between gross motor function (GMFCS) and manual ability (MACS) in children with cerebral palsy. A population-based study of 359 children. *BMC Musculoskelet Disord*. 2007;8.
102. Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, Patel HP, Syddall H, Cooper C, et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age Ageing* [Internet]. 2011 Jul 1 [cited 2025 May 13];40(4):423–9. Available from: <https://dx.doi.org/10.1093/ageing/afr051>
103. Incel NA, Ceceli E, Durukan B, Erdem R, Yorgancioglu R. Grip Strength: Effect of Hand Dominance. *Singapore Med J*. 2002;43(5):234–7.
104. van Schooten KS, Duran L, Visschedijk M, Pijnappels M, Lord SR, Richardson J, et al. Catch the ruler: concurrent validity and test–retest reliability of the ReacStick measures of reaction time and inhibitory executive function in older people. *Aging Clin Exp Res* [Internet]. 2019 Aug 1 [cited 2025 Apr 21];31(8):1147–54. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40520-018-1050-6>

105. Pattanaik I, Kiran Nambiar V. ASSESSMENT OF LOWER LIMB REACTION TIME IN SUBJECTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE. *Int J Physiother Res*. 2016;4(3):1503–12.
106. Hava Harp Okulunda Öğrenim Görmekte Olan Savaş Pilotu Adaylarının Basit Reaksiyon, Seçimli Reaksiyon ve Ayırt Edici Reaksiyon Zamanlarının Ölçme ve Değerlendirilmesi Yöntem Çalışması - ProQuest [Internet]. [cited 2025 Apr 21]. Available from: <https://www.proquest.com/docview/2607559091?fromopenview=true&pq-origsite=gscholar&sourcetype=Dissertations%20&%20Theses>
107. Lullmann O, van der Plas E, Harshman LA. Understanding the impact of pediatric kidney transplantation on cognition: A review of the literature. *Pediatr Transplant* [Internet]. 2023 Dec 1 [cited 2025 Apr 21];27(8):e14597. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11034761/>
108. Mendley SR, Zelko FA. Improvement in specific aspects of neurocognitive performance in children after renal transplantation. *Kidney Int* [Internet]. 1999 [cited 2025 Apr 21];56(1):318–23. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10411708/>
109. ERTAVUKCU A, SANIOĞLU A, ŞAHİN İH, ERTAVUKCU S. Reaksiyon Zamanı ve Reaksiyon Zamanının Ölçülmesi. *Ulusal Kinesyoloji Dergisi* [Internet]. 2021 Dec 31 [cited 2025 May 4];2(2):55–66. Available from: <https://www.turkishkinesiology.com/index.php/ukd/article/view/30>
110. Brown LA, Shumway-Cook A, Woollacott MH. Attentional Demands and Postural Recovery: The Effects of Aging. *The Journals of Gerontology: Series A* [Internet]. 1999 Apr 1 [cited 2025 Apr 22];54(4):M165–71. Available from: <https://dx.doi.org/10.1093/gerona/54.4.M165>
111. Rival C, Ceyte H, Olivier I. Developmental changes of static standing balance in children. *Neurosci Lett*. 2005 Mar 11;376(2):133–6.
112. Frick JS, Autenrieth IB. The Gut Microflora and Its Variety of Roles in Health and Disease. *Curr Top Microbiol Immunol* [Internet]. 2012 [cited 2025 Apr 22];358:273–89. Available from: https://link.springer.com/chapter/10.1007/82_2012_217
113. Mäenpää H, Tainio J, Arokoski J, Jahnukainen T. Physical performance capacity after pediatric kidney transplant and clinical parameters associated with physical performance

- capacity. *Pediatric Nephrology* [Internet]. 2023 May 1 [cited 2025 Apr 22];38(5):1633–42. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00467-022-05758-0>
114. Hamiwka LA, Cantell M, Crawford S, Clark CG. Physical activity and health related quality of life in children following kidney transplantation. *Pediatr Transplant* [Internet]. 2009 Nov 1 [cited 2025 Apr 22];13(7):861–7. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1399-3046.2009.01195.x>
 115. Motor Control: Translating Research Into Clinical Practice - Anne Shumway-Cook, Marjorie H. Woollacott - Google Kitaplar [Internet]. [cited 2025 Apr 22]. Available from: https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=BJcL3enz3xMC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Motor+Control:+Translating+Research+into+Clinical+Practice&ots=lGtKiWdKkW&sig=e0ixA_o91IFBTHctapbs-QrIbeM&redir_esc=y#v=onepage&q=Motor%20Control%3A%20Translating%20Research%20into%20Clinical%20Practice&f=false
 116. Franjoine MR, Gunther JS, Taylor MJ. Pediatric balance scale: a modified version of the berg balance scale for the school-age child with mild to moderate motor impairment. *Pediatr Phys Ther* [Internet]. 2003 Jun [cited 2025 Apr 22];15(2):114–28. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17057441/>
 117. Kevwitch F. bruininks-oseretsky test of motor proficiency.
 118. Ellinoudis T, Evaggelinou C, Kourtessis T, Konstantinidou Z, Venetsanou F, Kambas A. Reliability and validity of age band 1 of the Movement Assessment Battery for Children--second edition. *Res Dev Disabil* [Internet]. 2011 May [cited 2025 Apr 22];32(3):1046–51. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21333488/>
 119. Agnieszka TS, Damian B, Ewa N, Radosław B, Katarzyna P, Natalia T, et al. Assessment of the muscular strength of the global handgrip and physical activity in patients treated with renal replacement therapy (RRT) by hemodialysis. *Pedagogy and Psychology of Sport* [Internet]. 2020 Mar 31 [cited 2025 Jun 16];6(1):55–72. Available from: <https://apcz.umk.pl/PPS/article/view/29599>
 120. Günay Kılıç B, İliden Koçkar A, Irak M, Şener Ş, Karakaş S. STROOP TESTİ TBAG FORMU NUN 6-11 YAŞ GRUBU ÇOCUKLARDA STANDARDİZASYON ÇALIŞMASI*.

121. Cengiz ŞŞ, Coşkun EŞ. Denge Yetisi ve Sportif Performans İlişkisi. International Journal of Contemporary Educational Studies (IntJCES) [Internet]. 2023 Dec 31 [cited 2025 Apr 26];9(2):189–205. Available from: <https://dergipark.org.tr/en/pub/intjces/issue/81126/1377402>
122. Mathiowetz V, Volland G, Kashman N, Weber K. Adult Norms for the Box and Block Test of Manual Dexterity. The American Journal of Occupational Therapy [Internet]. 1985 Jun 1 [cited 2025 Apr 26];39(6):386–91. Available from: </ajot/article/39/6/386/1333/Adult-Norms-for-the-Box-and-Block-Test-of-Manual>
123. Hervault M, Balto JM, Hubbard EA, Motl RW. Reliability, precision, and clinically important change of the Nine-Hole Peg Test in individuals with multiple sclerosis. International Journal of Rehabilitation Research [Internet]. 2017 [cited 2025 Apr 26];40(1):91–3. Available from: https://journals.lww.com/intjrehabilres/fulltext/2017/03000/reliability,_precision,_and_clinically_important.13.aspx
124. Cutellè C, Rastelli E, Gibellini M, Greco G, Frezza E, Botta A, et al. Validation of the Nine Hole Peg Test as a measure of dexterity in myotonic dystrophy type 1. Neuromuscular Disorders. 2018 Nov 1;28(11):947–51.
125. Smith YA, Hong E, Presson C. Normative and Validation Studies of the Nine-Hole Peg Test with Children. Percept Mot Skills [Internet]. 2000 [cited 2025 Apr 26];90(3):823–43. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.2466/pms.2000.90.3.823>
126. Böbrek Transplantasyonu Sonrası Postüral Stabilitayı Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi - ProQuest [Internet]. [cited 2025 Apr 27]. Available from: <https://www.proquest.com/docview/2925388127?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true&sourcetype=Dissertations%20&%20Theses>
127. (PDF) Complementary medicine use in children: Extent and reasons. A population-based study [Internet]. [cited 2025 Apr 27]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/11597006_Complementary_medicine_use_in_children_Extent_and_reasons_A_population-based_study
128. U-20 futbolcularda ışıklı reaksiyon egzersizlerinin, çabukluk-çeviklik ve reaksiyon sürati üzerine olan etkisinin incelenmesi [Internet]. [cited 2025 Apr 27]. Available from:

<https://9lib.net/document/myjvdl5y-futbolcularda-isikli-reaksiyon-egzersizlerinin-cabukluk-ceviklik-reaksiyon-incelenmesi.html>

129. Franjoine MR, Gunther JS, Taylor MJ. Pediatric balance scale: A modified version of the Berg Balance Scale for the school-age child with mild to moderate motor impairment. *Pediatric Physical Therapy* [Internet]. 2003 Jun [cited 2025 Apr 27];15(2):114–28. Available from: https://journals.lww.com/pedpt/fulltext/2003/01520/pediatric_balance_scale__a_modified_version_of_the.6.aspx
130. Erden A, Acar Arslan E, Dündar B, Topbaş M, Cavlak U. Reliability and validity of Turkish version of pediatric balance scale. *Acta Neurol Belg* [Internet]. 2021 Jun 1 [cited 2025 Apr 27];121(3):669–75. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13760-020-01302-9>
131. Van Sandwijk MS, Berge IJMT, Majoie CBLM, Caan MWA, De Sonnevile LMJ, Van Gool WA, et al. Cognitive changes in chronic kidney disease and after transplantation. *Transplantation* [Internet]. 2016 [cited 2025 May 22];100(4):734–42. Available from: https://journals.lww.com/transplantjournal/fulltext/2016/04000/cognitive_changes_in_chronic_kidney_disease_and.13.aspx
132. da Matta SM, Janaina Matos M, Kummer AM elo E, Barbosa IG uimarães, Teixeira AL, Silva AC ristina SE. Cognitive alterations in chronic kidney disease: an update. *J Bras Nefrol* [Internet]. 2014 Apr 1 [cited 2025 May 26];36 2(2):241–5. Available from: <https://doi.org/10.5935/0101-2800.20140035>
133. Rakoczy W. Cognitive disorders in kidney diseases. *Postępy Psychiatrii i Neurologii* [Internet]. 2014 Jul 1 [cited 2025 May 26];23(3):147–55. Available from: <https://doi.org/10.1016/J.PIN.2014.09.001>
134. Doerr JM, Juenemann M, Becker A, Nahrgang C, Rainer L, Liese J, et al. Cognitive profile of kidney transplant patients and impact of deceased vs. living donor transplantation. *J Nephrol* [Internet]. 2024 Jul 1 [cited 2025 May 26];37:1661–8. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40620-024-02004-8>
135. Jurgensen A, Qannus AA, Gupta A. Cognitive Function in Kidney Transplantation. *Curr Transplant Rep* [Internet]. 2020 Sep 1 [cited 2025 May 22];7(3):1–9. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40472-020-00284-0>

136. Alonsoa EM, Sorensenb LG. Cognitive development following pediatric solid organ transplantation. *Curr Opin Organ Transplant* [Internet]. 2009 Oct [cited 2025 May 26];14(5):522–5. Available from: https://journals.lww.com/co-transplantation/fulltext/2009/10000/cognitive_development_following_pediatric_solid.13.aspx
137. Uzark K, Spicer R, Beebe DW. Neurodevelopmental outcomes in pediatric heart transplant recipients. *J Heart Lung Transplant* [Internet]. 2009 Dec [cited 2025 May 26];28 12(12):1306–11. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.healun.2009.05.002>
138. Wells CL, Smiley-Oyen AL, Dauber JH. Psychomotor performance in lung transplant recipients: simple reaction time. *J Heart Lung Transplant* [Internet]. 2005 [cited 2025 May 26];24 3(3):282–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/J.HEALUN.2003.11.408>
139. Grishin NK, De Souza AM, Fairbairn J, Sheel AW, Puterman E, Blydt-Hansen T, et al. An 8-Week Virtual Exercise Training Program for Pediatric Solid Organ Transplant Recipients. *Pediatr Exerc Sci* [Internet]. 2024 Aug 1 [cited 2025 May 26];36(3):1–11. Available from: <https://doi.org/10.1123/pes.2023-0066>
140. McQuiddy VA, Scheerer CR, Lavalley R, McGrath T, Lin L. Normative Values for Grip and Pinch Strength for 6- to 19-Year-Olds. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2015 Sep 1 [cited 2025 May 26];96 9(9):1627–33. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.03.018>
141. Toong T, Wilson KE, Urban K, Paniccia M, Hunt AW, Keightley M, et al. Grip Strength in Youth Ice Hockey Players: Normative Values and Predictors of Performance. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2018 Dec 1 [cited 2025 May 26];32(12):3494–502. Available from: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002815>
142. Michałowski JM, Mańkowska A, Heilman KM, Biedunkiewicz B, Dębska-Ślizień A, Harciarek M. Kidney transplantation and action-intentional improvements: Evidence from an ERP study. *Int J Psychophysiol* [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2025 May 23];170:51–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2021.09.005>
143. Fennell RS, Rasbury WC, Fennell EB, Morris MK. Effects of Kidney Transplantation on Cognitive Performance in a Pediatric Population. *Pediatrics* [Internet]. 1984 Aug 1

- [cited 2025 May 21];74(2):273–8. Available from: /pediatrics/article/74/2/273/53074/Effects-of-Kidney-Transplantation-on-Cognitive
144. Gelb S, Shapiro RJ, Hill A, Thornton WL. Cognitive outcome following kidney transplantation. *Nephrol Dial Transplant* [Internet]. 2008 Mar [cited 2025 Jun 1];23 3(3):1032–8. Available from: <https://doi.org/10.1093/NDT/GFM659>
 145. Frikha M, Alharbi RS. Optimizing Fine Motor Coordination, Selective Attention and Reaction Time in Children: Effect of Combined Accuracy Exercises and Visual Art Activities. *Children* [Internet]. 2023 May 1 [cited 2025 Jun 1];10(5). Available from: <https://doi.org/10.3390/children10050786>
 146. Zhu Y, Wang S, Qian Y, Hu J, Zhou H, Korivi M, et al. The Impact of Birth Season and Sex on Motor Skills in 2-Year-Old Children: A Study in Jinhua, Eastern China. *Life*. 2024 Jul 1;14(7).
 147. Debrabant J, Plasschaert E, Caeyenberghs K, Vingerhoets G, Legius E, Janssens S, et al. Deficient motor timing in children with neurofibromatosis type 1. *Res Dev Disabil* [Internet]. 2014 [cited 2025 Jun 1];35 11(11):3131–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.07.059>
 148. Franjoine MR, Darr N, Held SL, Kott K, Young BL. The Performance of Children Developing Typically on the Pediatric Balance Scale. *Pediatric Physical Therapy* [Internet]. 2010 Dec [cited 2025 Jun 1];22(4):350–9. Available from: <https://doi.org/10.1097/PEP.0b013e3181f9d5eb>
 149. Franjoine MR, Darr N, Held SL, Kott K, Young BL. The Performance of Children Developing Typically on the Pediatric Balance Scale. *Pediatric Physical Therapy* [Internet]. 2010 Dec [cited 2025 Jun 1];22(4):350–9. Available from: <https://doi.org/10.1097/PEP.0b013e3181f9d5eb>
 150. Hansen C, Cushman D, Anderson N, Chen W, Cheng C, Hon SD, et al. A Normative Dataset of the Balance Error Scoring System in Children Aged Between 5 and 14. *Clinical Journal of Sport Medicine* [Internet]. 2016 Nov 1 [cited 2025 Jun 1];26(6):497–501. Available from: <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000285>
 151. Anderson SL, Gatens D, Glatts C, Russo SA. Normative Data Set of SWAY Balance Mobile Assessment in Pediatric Athletes. *Clin J Sport Med* [Internet]. 2019 Sep 1 [cited

2025 Jun 1];29 5(5):413–20. Available from:
<https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000545>

152. Zanotto T, Gobbo S, Bullo V, Vendramin B, Duregon F, Cugusi L, et al. Balance impairment in kidney transplant recipients without concurrent peripheral neuropathy. *Gait Posture* [Internet]. 2017 Jun 1 [cited 2025 Jun 1];55:116–20. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2017.04.018>
153. Drumm L, Beetham H, Cronin C, McIlwhan R. Generating AI Alternatives. *Networked Learning Conference* [Internet]. 2024 May 6 [cited 2025 Jun 1];14. Available from: <https://doi.org/10.54337/nlc.v14i1.8185>



7. EKLER

EK 1: İNTİHAL RAPORU İLK SAYFA

Şeyma ÖZEN, Dr. Öğr. Üyesi Meltem KAYA - BÖBREK
TRANSPLANTASYONU YAPILAN ÇOCUKLARDA KOĞNİTİF
FONKSİYONLAR, EL BECERİSİ, KAVRAMA KUVVETİ, REAKSİYON
ZAMANI ve DENGİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 18	% 16	% 13	% 6
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 5
2	acikerisim.atlas.edu.tr İnternet Kaynağı	% 3
3	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	% 2
4	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	% 1
5	openaccess.bezmialem.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
6	Submitted to Istanbul Aydın University Öğrenci Ödevi	<% 1
7	openaccess.inonu.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
8	Aker, Seda Şahin. "Kliniğimizdeki in vitro fertilizasyon-embriyo transferi (IVF-ET)	<% 1

EK 2 : ETİK KURUL

Evrak Tarih ve Sayısı: 23.07.2024-46516



T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu



Sayı : E-22686390-050.99-46516
Konu : 22.07.2024 Tarih ve 06/26 Sayılı Etik
Kurul Kararı

23.07.2024

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Meltem KAYA

İstanbul Atlas Üniversitesi Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu tarafından yapmış olduğunuz başvuru incelenmiş olup Fzt. Şeyma Özen ile birlikte planladığınız **"Böbrek Transplantasyonu Yapılan Çocuklarda Kognitif Fonksiyonlar, El Becerisi, Kavrama Kuvveti, Reaksiyon Zamanı ve Dengenin Değerlendirilmesi"** isimli araştırmanız kurulumuzun 22.07.2024 tarihli ve 06 sayılı toplantısında etik yönden uygun görülmüştür.
Bilgilerinize sunarım.

Prof. Dr. Ayhan BİLİR
Kurul Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSDCPNMES Pin Kodu :47432

Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=7570&eD=BSDCPNMES&eS=46516>

ATLAS VADİ KAMPÜSÜ ANADOLU CAD. NO: 40

34408 KAĞITHANE İSTANBUL

info@atlas.edu.tr

444 34 39 / 0212 761 87 61 (FAX)

Kep Adresi: istanbulatlasuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için: Fatma İrem KAYA
Unvanı: Sekreter



atlas.edu.tr

İLGİLİ MAKAMA

Sorumlu yürütücüsü olduğum “Böbrek Transplantasyonu Yapılan Çocuklarda Kognitif Fonksiyonlar, El Becerisi, Kavrama Kuvveti, Reaksiyon Zamanı ve Dengenin Değerlendirilmesi” isimli çalışma İstanbul Atlas Üniversitesi Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu’na sunulacaktır.

Bu araştırmanın Fakültemizde/Ana Bilim Dalımızda/Hastanemizde/Kurumumuzda yapılabilmesi için gereken iznin verilmesini arz ederim.

Tarih:03.05.2024

Sorumlu Yürütücü
DR. ÖĞR. ÜYESİ MELTEM KAYA
İstanbul Atlas Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

EK 4: GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME VE ONAM FORMU

ÇALIŞMANIN ADI

Böbrek Transplantasyonu Yapılan Çocuklarda Kognitif Fonksiyonlar, El Becerisi, Kavrama Kuvveti, Reaksiyon Zamanı ve Dengenin Değerlendirilmesi

Aşağıda bilgileri yer almakta olan bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Çalışmaya katılıp katılmamam kararı tamamen size aittir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapılacağını, bilgilerinizin nasıl kullanılacağını, çalışmanın içeriğini, olası risk ya da rahatsızlık yaratabilecek durumları anlamanız önemlidir. Çalışmada kullanılacak olan bilgileriniz bu çalışmaya özgü olup gizlilik esastır. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Eğer çalışmaya katılma kararı verirsiniz Çalışmaya Katılma Onay Formunu imzalayınız. Çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Çalışmaya katıldığınız için size herhangi bir ödeme yapılmayacak ya da sizden herhangi bir maddi katkı istenmeyecektir.

ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI

Bu çalışmanın amacı böbrek nakli yapılan çocuklarda kognitif fonksiyonlar, el becerisi, kavrama kuvveti, reaksiyon zamanı ve dengenin değerlendirilmesidir. Bu çalışmaya böbrek nakli olan 29 çocuk ve sağlıklı 29 çocuk dahil edilecektir. Çalışma İstinye Üniversitesi Hastanesi Bahçeşehir Liv Hospital’da anketler ve değerlendirmeler yüz yüze görüşülerek gerçekleştirilecektir.

ÇALIŞMADA NELER UYGULANACAKTIR?

Çalışmada veri toplama formu olarak demografik form uygulandıktan sonra Kognitif Fonksiyon “Stroop Testi” ile Kaba Motor El Becerisi “Tahta Kutu ve Blok Testi” ile İnce Motor El Becerisi “9 Delikli Peg Testi” ile değerlendirilecektir. El Kavrama Gücü “Handgrip Strength Test (HGST) ile değerlendirilecektir. Reaksiyon zamanının değerlendirilmesi “Nelson El-Ayak Reaksiyon Testi” ile ve Denge “Pediatrik Denge Ölçeği” ile değerlendirilecektir.

NASIL VE HANGİ YÖNTEMLERLE UYGULANACAKTIR?

Katılımcılardan yüz yüze görüşülerek demografik form ile bilgiler toplanılacaktır. Anketler ve testler gerekli ekipmanlarla klinik ortamında performansa(süre) dayalı olarak fizyoterapist tarafından değerlendirilecektir.

ÇALIŞMADAN KAYNAKLI OLASI RİSKLER

Değerlendirmeler herhangi bir risk oluşturmamaktadır. Testi istediğiniz anda durdurabiliriz ve değerlendirmenizi sonlandırabiliriz. Aksi bir risk durumunda gerekli tedavi ve müdahale yapılacaktır.

ÇALIŞMANIN MALİYETİ

Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

ÇALIŞMAYA KATILIM

Çalışmada yer almak tamamen size bağlıdır. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin çalışmayı bırakmakta özgürsünüz.

KİŞİSEL BİLGİLERİN KULLANIMI

Çalışmada fizyoterapist kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ancak kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Yalnızca gereği halinde bilgileriniz etik kurul ve resmî kurumlar tarafından incelenecektir. Çalışma sonuçları çalışmanın bitiminde tıbbi literatürde yayımlanabilecektir ama kimliğiniz gizli tutulacaktır.

ÇALIŞMAMIZIN BİLİME KATKISI NE OLACAKTIR?

Çocuklarda son dönem böbrek hastalığında en çok tercih edilen tedavi yöntemi böbrek naklidir, nakil sonrası ilerleyen süreçte bilişsel ve fiziksel olarak sıklıkla görülen semptomların etkisini inceleyerek tedavi kapsamının genişletilmesini ve farklı bakış açıları kazandırılarak değerlendirme protokolünün içeriğini geliştirmeye yönelik katkı sağlamayı amaçlar.

ÇALIŞMANIN SONUCUNDA HASTA İÇİN KATKI NEDİR?

Öncelikle yapacağımız çalışmada katılımcılar hastalık hakkında detaylı ve bilimsel dayanak oluşturularak bilgilendirilip farkındalık düzeyi arttırılacaktır. Hastalık ile ilgili semptomlar ve bunlara etki eden ya da edebilecek faktörlerin neler olduğuna yönelik yapılan bu çalışmada katılımcılara çalışma boyunca bilgi verilecektir. Kognitif fonksiyon düzeyinin belirlenmesi ve bunun bir diğer fiziksel ve fonksiyonel parametreler ile ilişkisinin belirlenip katılımcılara ihtiyaç halinde uygulanması gereken tedavi hakkında ve günlük yaşam için önerilerde bulunulacaktır.

GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün;

Adı-soyadı:

İmzası:

Adresi (varsa telefon no, faks no, ...):

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin;

Adı-soyadı:

İmzası:

Adresi (varsa telefon no, faks no, ...):

Açıklamaları yapan araştırmacının;

Adı-soyadı:

İmzası:

Rıza alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin;

Adı-soyadı:

İmzası:

Görevi:

Katılımcının/Hastanın Beyanı

Sayın Şeyma Özen tarafından İstinye Üniversitesi Hastanesi Bahçeşehir Liv Hospital’da tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” (denek) olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam araştırmacı ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim.). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim.).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Fzt. Şeyma Özen’e 5302829866 nolu telefon numarası ve İcadiye mah. Makastar sk. No:54/5 Üsküdar/İstanbul adresinden arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” (denek) olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

EK 5: DEMOGRAFİK DEĞERLENDİRME FORMU

Telefon no:

Cinsiyet: K. E.

Boy/Kilo:

BKİ:

Yaş:

Eğitim Durumu:

Diyaliz oldu mu?

Diyaliz süresi(Başlangıç-Bitiş)

Teşhis:

Tanı alma süresi:

Nakil süresi:

İlaç-doz:

Kullanılan diğer ilaçlar:

Diğer Hastalıklar: Son 1 yıl içindeki hastaneye yatış sayısı:

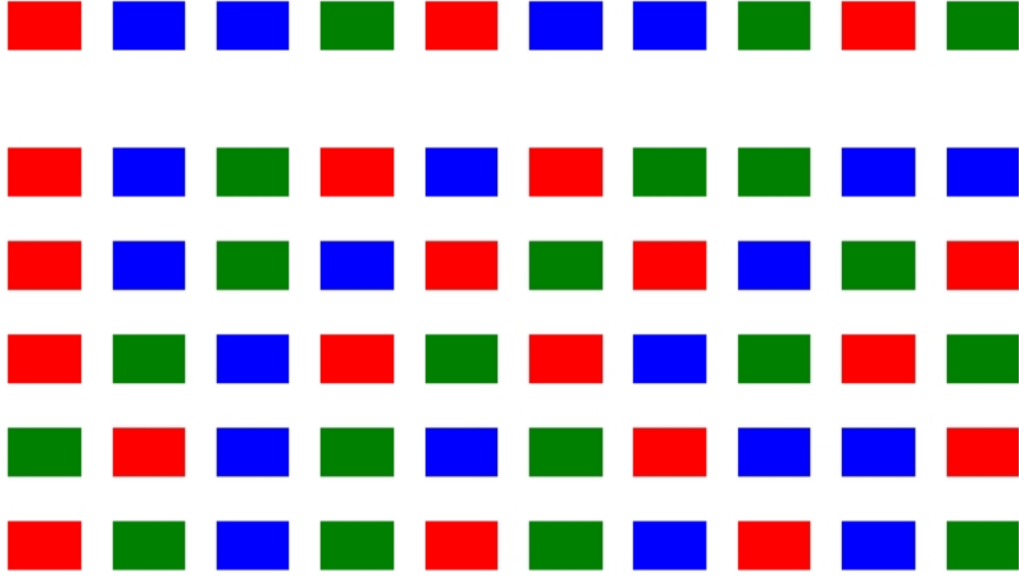
EK 6: STROOP TEST

STROOP TEST

YÖNERGE:

- 1. BÖLÜM: SİYAH/BEYAZ OKUMA**
- 2. BÖLÜM: DÖRTGEN RENGİ SÖYLEME**
- 3. BÖLÜM : RENKLİ KELİMELERİ OKUMA**
- 4. BÖLÜM: RENKLİ KELİMELERİN RENGİNİ SÖYLEME**

YEŞİL KIRMIZI YEŞİL MAVİ MAVİ KIRMIZI YEŞİL KIRMIZI MAVİ
KIRMIZI
KIRMIZI MAVİ KIRMIZI YEŞİL MAVİ KIRMIZI YEŞİL MAVİ KIRMIZI MAVİ
KIRMIZI YEŞİL MAVİ KIRMIZI YEŞİL KIRMIZI MAVİ YEŞİL MAVİ YEŞİL
KIRMIZI MAVİ KIRMIZI YEŞİL MAVİ KIRMIZI YEŞİL MAVİ KIRMIZI MAVİ
MAVİ YEŞİL KIRMIZI KIRMIZI MAVİ YEŞİL KIRMIZI MAVİ KIRMIZI YEŞİL
YEŞİL KIRMIZI MAVİ YEŞİL KIRMIZI MAVİ KIRMIZI MAVİ YEŞİL MAVİ



KIRMIZI YEŞİL MAVİ YEŞİL KIRMIZI MAVİ MAVİ YEŞİL KIRMIZI YEŞİL

KIRMIZI MAVİ YEŞİL KIRMIZI MAVİ KIRMIZI YEŞİL YEŞİL MAVİ MAVİ

KIRMIZI MAVİ YEŞİL MAVİ KIRMIZI YEŞİL KIRMIZI MAVİ YEŞİL KIRMIZI

KIRMIZI YEŞİL MAVİ KIRMIZI YEŞİL KIRMIZI MAVİ YEŞİL KIRMIZI YEŞİL

YEŞİL KIRMIZI MAVİ YEŞİL MAVİ YEŞİL KIRMIZI MAVİ MAVİ KIRMIZI

KIRMIZI YEŞİL MAVİ YEŞİL KIRMIZI YEŞİL MAVİ KIRMIZI MAVİ YEŞİL

EK 7: TAHTA KUTU VE BLOK TESTİ

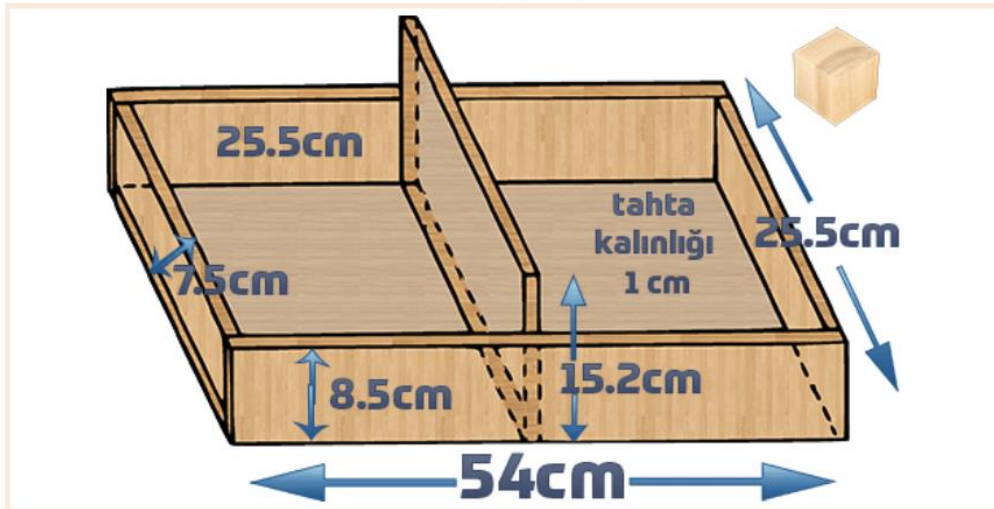
Tahta Kutu ve Blok Testi

Box & Blocks Test

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

Kaba el becerisini performansa (süre) dayalı olarak değerlendirmeye yarayan bu test 1985 yılında Mathiowetz ve ark. tarafından geliştirilmiştir.



Gerekli ekipmanlar: Tahta kutu (ölçüleri üstteki resimde yazılıdır.) **Tahta küpler:** 2.5x2.5x2.5cm ebatlarda 150 adet.

Testin uygulanışı: 150 adet küçük (2.5cm boyunda) tahta küpler hastanın test edilecek elinin olduğu kutudan yandaki kutuya doldurulur. Hastadan her seferinde bir tane küpü yan boş kutuya atması istenir. 60 saniye içinde kaç tane küp atıldığı sayılır. Sonuç skoru verir.

Hastaya okunacak yönerge: Şimdi önünüzdeki küpleri sağ elinizi kullanarak (hangi eli test edilmek isteniyorsa o eli) boş kutuya atmanızı isteyeceğim. Bir dakika süreniz olacak. Yapabildiğiniz kadar hızlı yapmaya çalışın. Bir seferde yanlışlıkla 2 tane küp de alsanız tek küp gibi sayacağım. Küpü elinizi kaldırmadan fırlatarak yan tarafa atarsanız sayılmayacak. Şimdi nasıl yapacağınızı size göstereceğim ve denemeniz için 15 saniye süre vereceğim (Gösterilir ve 15 saniye alıştırmaya yapılmasına müsaade edilir.). Hazırsanız başlayalım. "Başla"

Sonrasında diğer el de aynı şekilde test edilir.

Mathiowetz V, Volland G, Kashman N, Weber K (1985) Am J Occup Ther; 39(6):386-91

Toplam Sağ El Puanı: _____

Toplam Sol El Puanı: _____

EK 8: 9 DELİKLİ PEG TESTİ

Nine Hole Peg Test (Dokuz Delikli Tahta Çivi Testi)

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

El becerisini performansa dayalı olarak (saniye) ölçen bu test temel olarak inme, travmatik beyin ve parkinson, gibi hastalıklarda kullanılırken periferik veya santral sinir sisteminde meydana gelen problemlerde de kullanılmaktadır.



Gerekli Malzemeler

Pano: üzerinde birbirinden 3,2cm [Mathiowetz et al, 1985] (ya da 5cm [Heller et al, 1987]) uzaklıkta 1cm çapında 1,5cm derinliğinde 9 adet delik bulunan tahta veya plastikten yapılmış pano.

Tahta çivi: 7mm çapında 3.2 cm uzunluğunda 9 adet tahta veya plastikten yapılmış kısa çubuklar

Tahta çivilerin içine konabileceği 10x10x1cm ebatlarında kutu

Kronometre

Uygulanışı

Pano ve test gereçleri hastanın önüne konur. Hastadan değerlendirilmek istenen elini kullanarak kutudaki tahta çubukları birer birer pano üzerindeki deliklere yapabildiğince hızlı bir şekilde yerleştirmesi istenir. Ardından çubukları tekrar kutunun içine teker teker koyması istenir. Hasta diğer elini panoyu sabitlemek için kullanabilir. Testin tamamlanma süresi kronometre ile belirlenir.

Alternatif Skolama: Tahta çubukları deliklere yerleştirme ve kutuya tekrar koyma işlemi 50 veya 100 saniye boyunca sürekli tekrarlanır. Yerleştirilen çubuk sayısı saniyeye bölünerek bir saniyedeki çubuk yerleştirme sayısı belirlenir.

Yaş- cinsiyet	Sağ el (saniye)	Sol el (saniye)	Yaş- cinsiyet	Sağ el (saniye)	Sol el (saniye)
21-25 Yaş Erkek	16.41	17.5	21-25 Yaş Kadın	16.04	17.21
66-70 Yaş Erkek	21.23	22.29	66-70 Yaş Kadın	19.90	21.44
71 + Yaş Erkek	25.79	25.95	71 + Yaş Kadın	22.49	24.11
Tüm yaş ortalama erkek	18.99	19.79	Tüm yaş ortalama Kadın	17.67	18.91

Kellor M, Frost(1971) J Am J Occup Ther. 1971 Mar;25(2):77-83

Tamamlanma süresi: _____(saniye)

EK 9: HANDGRIP STRENGTH TEST (HGST)

El Kavrama Gücü Ölçüm Testi Handgrip Strength Test (HGST)

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

Bu testin amacı el ve ön kol kaslarının maksimum izometrik kasılma gücünü test etmektir. Testin yapılabilmesi için el kavrama dinamometresi gereklidir (Jamar™, Camry™, Smedley™ gibi).

Dinamometre Örnekleri



Kavrama gücü hasta sandalyede otururken değerlendirilmelidir. Dirsekler gövdeye yakın ve 90° fleksiyonda tutulur. El bileği nötraldedir. Ölçüm yapılacak kişiden dinamometreyi kavrayarak yapabileceği en kuvvetli şekilde sıkması istenir.

Test sonucu üç ölçümün ortalaması hesaplanarak belirlenir.

Ölçüm için norm değerler: 20-69 yaş erkeklerde 47-40kg (sol el 2 kg daha az) kadınlarda 30-24kg (sol el 1,5-2kg az)

	Sağ (kg)	Sol (kg)
1. Ölçüm	-----	-----
2. Ölçüm	-----	-----
3. Ölçüm	-----	-----
Ortalama	-----	-----

Massy-Westropp et al. Hand Grip Strength: age and gender stratified normative data in a population-based study BMC Research Notes 2011, 4:127

EK 10: LIGHT TRAINER CİHAZI



Light Trainer sistemi, sekiz adet lazer sensörlü mavi ve yeşil LED ışık vericisi ile merkezi bir kablosuz (wireless) kontrol ünitesinden oluşan reaksiyon süresini geliştirmeye yönelik bir antrenman ve ölçüm sistemidir. Bu LED ışıklar, kullanıcının gerçekleştirdiği hareketlerle aktif ya da pasif hale getirilir. Test hakkında katılımcılar bilgilendirildikten sonra ölçüm yapılmıştır. ellerini cihazın iki yanına yerleştirir belirlenen sürede(15 sn) elini sensöre gösterip tekrar masaya koyar. Süre içerisindeki hız ve tekrar sayısı cihazın sonuçlarına göre kaydedilir.

EK 11: PEDIATRİK DENGİ ÖLÇEĞİ

Pediatric Berg Denge Ölçeği

Pediatric Balance Scale (PBS)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

Genellikle çocukların günlük yaşam aktivitelerindeki fonksiyonel dengesini değerlendirmek için kullanılır.

Hızlı Puanlama Tablosu	Puan (0-4)	Puan (0-4)	Puan (0-4)
	____/____	____/____	____/____
1 Oturur durumdayken ayaĐa kalkma	_____	_____	_____
2 Ayaktayken oturma pozisyonuna geçme	_____	_____	_____
3 Yer deĐiştirme	_____	_____	_____
4 Desteksiz ayakta durma	_____	_____	_____
5 Desteksiz oturma	_____	_____	_____
6 Gözler kapalı olarak ayakta durma	_____	_____	_____
7 Ayaklar bitişik olarak ayakta durma	_____	_____	_____
8 Bir ayak önde ayakta durma	_____	_____	_____
9 Tek ayaküstünde ayakta durma	_____	_____	_____
10 360 derece dönme	_____	_____	_____
11 Geriye bakmak için dönme	_____	_____	_____
12 Yerden nesne alma	_____	_____	_____
13 Diğer ayaĐı tabureye koyma	_____	_____	_____
14 Ayaktayken kollar gergin öne uzanma	_____	_____	_____

Franjoine MR et al. 2003 Pediatric balance scale: a modified version of the berg balance scale for the school-age child with mild to moderate motor impairment. Pediatric physical therapy. 2003;15(2):114-28.

Erden A et al. 2021 Reliability and validity of Turkish version of pediatric balance scale. Acta Neurol Belg. 2021 Jun;121(3):669-675. doi: 10.1007/s13760-020-01302-9

Yukarıdaki tablo ilgili maddenin puanını yazıp 3 farklı tarihteki değerlendirmeyi kolayca görmek için tasarlanmıştır. Maddelerin detaylı puan karşılıkları ölçeğin devamında mevcuttur.

Genel olarak 0 puan ileri düzeyde yardım gereksinimini, 4 puan aktivitenin hemen hemen yarımsız olarak yerine getirilebileceğini ifade etmektedir.

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Şeyma ÖZEN

Öğrenim Durumu:

Derece	Okul Adı ve Bölümü	Mezuniyet Yılı
Lisans	Bahçeşehir Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	2017-2021
Yüksek Lisans	İstanbul Atlas Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	2023-Halen

İş Deneyimi :

Unvan	Görev Yeri	Yıl
Fizyoterapist	G Therapy Ataşehir, İstanbul	2022-2023
Fizyoterapist	Hane Fizyoterapi Koşuyolu, İstanbul	2023-2025

Yayınları (Varsa)

Özen, Ş. Kaya, M. (2024). *Menopoz dönemi kadınlarda üriner inkontinansın cinsel fonksiyonlar ile ilişkisinin incelenmesi*. [Sözel Bildiri]. 3. Uluslararası İstanbul Sağlık Bilimleri Kongresi, İstinye Üniversitesi, İstanbul, 13-14 Aralık 2024.