T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS
TEZİ

TORAKAL HİPERKİFOZLU ÇOCUKLARDA STATİK VE DİNAMİK POSTÜRAL DENGENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

NAZLI ELİF NACAR

DANIŞMAN
DR. ÖĞR. ÜYESİ AYŞE ZENGİN ALPÖZGEN

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

İSTANBUL-2021

TEZ ONAYI

Bu çalışma 13.01.2021 Tarihinde aşağıdaki jüri tarafından

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans Programı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

TEZ JÜRİSİ

Dr.Öğr.Üyesi Ayşe ZENGİN ALPÖZGEN
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Sağlık Bilimleri Fakültesi

Prof. Dr. İpek YELDAN
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Sağlık Bilimleri Fakültesi

Dr.Öğr.Üyesi Hilal DENİZOĞLU KÜLLİ
Bezmialem Vakıf Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

NAZLI ELİF NACAR

(İmza)

İTHAF

Bu tez çalışmasını her zaman yanımda olan, hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen aileme ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve tecrübesi ile bana yol gösteren, kendimi geliştirmemde çok büyük katkısı olan çok değerli tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Zengin Alpözgen'e,

Değerli bilgi ve tecrübeleriyle lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca yol gösterici olan, akademik alanda olduğu kadar insani ilişkilerde de desteğiyle gelişmeme katkıda bulunan çok değerli hocam Sayın Prof. Dr. İpek Yeldan'a,

Eğitim hayatımda bilgi ve tecrübeleriyle her zaman yol gösterici olan, başarılarını kendime örnek aldığım ve öğrencisi olmaktan her zaman mutluluk duyduğum değerli hocam Sayın Prof. Dr. Arzu Razak Özdinçler'e,

Tez çalışmamda olguların yönlendirilmesinde bana destek veren, her konuda yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Sayın Doç. Dr. Turgut Akgül'e,

Tez çalışmamda desteklerini esirgemeyen, bilgi ve tecrübeleriyle her zaman yanımda olan Sayın Doç. Dr. Ebru Kaya Mutlu'ya ve Dr. Öğr. Üyesi Nilay Arman'a,

Yüksek lisans eğitimimde büyük katkıları olan, sevgi ve desteklerini sürekli hissettiğim Sayın Uzm. Fzt. Sezen Karabörklü Argut'a, Dr. Fzt. Gamze Kuş'a ve Uzm. Fzt. Feray Güngör'e,

Mesleki ve akademik alanda bilgi ve becerilerimi kazanmamda bana katkıda bulunan tüm İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Hocalarıma,

Her zaman maddi ve manevi yanımda olan zorlu ve yorucu tez çalışma dönemimde desteklerini her zaman hissettiğim canım aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI ..... İİ
BEYAN ..... İİİ
İTHAF ..... İV
TEŞEKKÜR V
İÇİNDEKİLER ..... Vİ
TABLOLAR LİSTESİ ..... İX
ŞEKİLLER LİSTESİ X
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ ..... Xİ
ÖZET ..... Xİİ
ABSTRACT ..... Xİİİ
1. GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 3
2.1. TORASİK HİPERKİFOZ 3
2.1.1. Torasik Bölgenin Anatomisi ve Biyomekaniği 3
2.1.2. Tanım 4
2.1.3. Torasik Hiperkifoz Tipleri 5
2.1.3.1. Postüral Kifoz 5
2.1.3.2. Scheuermann Kifozu 6
2.1.3.3. Konjenital Kifoz 6
2.1.4. Epidemiyoloji ve Prevelansı 7
2.1.5. Değerlendirme Yöntemleri 7
2.1.5.1. Patolojik Değerlendirme 7
2.1.5.2. Kozmetik Değerlendirme 9
2.1.5.3. Fonksiyonel Değerlendirme 10
2.1.5.4. Psikososyal Değerlendirme 11
2.2. POSTÜRAL KONTROL VE DENGE 12
2.2.1. Dengenin Sınıflandırılması 13
2.2.2. Denge Kontrol Stratejileri 13
2.2.3. Dengenin Duyusal Organizasyonu 14
2.2.4. Dengenin Değerlendirilmesi 16

2.2.4.1. Biodeks Denge Sistemi 17
3. GEREÇ VE YÖNTEM 20
3.1. OLGULAR 20
3.1.1. Olguların Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri 20
3.1.2. Olguların Araştırmaya Dahil Edilmeme Kriterleri 20
3.1.3. Örneklem Büyüklüğü Analizi 21
3.1.4. Katılımcılar 21
3.2. OLGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ 23
3.2.1. Demografik Bilgi Formu 23
3.2.1.1. Kifozun Değerlendirilmesi 23
3.2.1.2. Hipermobilitenin Değerlendirilmesi 25
3.2.1.3. Postürün Değerlendirilmesi 26
3.2.1.4. Kozmetik Deformite Algısının Değerlendirilmesi 26
3.2.2. Dengenin Değerlendirilmesi 27
3.2.2.1. Biodeks Denge Sistemi 27
3.2.2.2. Fonksiyonel Uzanma Testi 29
3.2.3. Ağrının Değerlendirilmesi 30
3.2.4. Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi 30
3.2.5. Eklem Hareket Açıklığının Değerlendirilmesi 34
3.2.6. Kas Kısalık ve Esnekliğinin Değerlendirilmesi 35
3.2.6.1. Pektoralis Minör 35
3.2.6.2. Kalça Fleksörleri 36
3.2.6.3. Otur-Uzan Testi 36
3.2.7. Fiziksel Performansın Değerlendirilmesi 36
3.2.7.1. Üçlü Zıplama Testi 36
3.2.7.2. Yirmi Metre Süratli Koşu Testi 36
3.2.8. Fiziksel Aktivite Düzeyinin Değerlendirilmesi 37
3.2.9. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi 37
3.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ 38
4. BULGULAR 39
4.1. Grupların Demografik ve Klinik Özelliklerinin Karşılaştırılması 39
4.2. Olguların Denge Parametrelerinin Karşılaştırılması 41
4.2.1. Biodeks Denge Sistemi Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması 41

4.2.2. Fonksiyonel Uzanma Testi Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....43
4.3. Olguların Ağrı (VAS) Değerlerinin Karşılaştırılması.....44
4.4. Olguların Kas Kuvveti Değerlerinin Karşılaştırılması 44
4.5. Olguların EHA Değerlerinin Karşılaştırılması 46
4.6. Olguların Kısalık-Esneklik Değerlerinin Karşılaştırılması.....46
4.7. Olguların Fiziksel Performans Değerlerinin Karşılaştırılması 47
4.8. Olguların Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Karşılaştırılması 48
4.9. Olguların Yaşam Kalitelerinin Karşılaştırılması 48
4.10. Ağrı, Kas Kuvveti ve Kas Kısalık&Esneklik Değişkenlerinin Statik Denge İle İlişkisi.....48
5. TARTIŞMA 50
KAYNAKLAR 61
FORMLAR 68
ETİK KURUL KARARI 88
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI.....90
ÖZGEÇMİŞ 91

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 4-1: Olguların demografik özelliklerinin karşılaştırılması 39
Tablo 4-2: Olguların klinik özelliklerinin karşılaştırılması 40
Tablo 4-3: Olguların statik stabilite indeks değerlerinin karşılaştırılması 41
Tablo 4-4: Olguların dinamik stabilite indeks değerlerinin karşılaştırılması 43
Tablo 4-5: Olguların fonksiyonel uzanma değerlerinin karşılaştırılması 43
Tablo 4-6: Olguların VAS değerlerinin karşılaştırılması 44
Tablo 4-7: Olguların kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması 45
Tablo 4-8: Olguların EHA değerlerinin karşılaştırılması 46
Tablo 4-9: Olguların kısalık-esneklik değerlerinin karşılaştırılması 47
Tablo 4-10: Olguların fiziksel performans değerlerinin karşılaştırılması 47
Tablo 4-11: Olguların yaşam kalitelerinin karşılaştırılması 48
Tablo 4-12: Ağrı, kas kuvveti ve kas kısalık&esnekliğinin gözler kapalı statik denge ile ilişkisi 49

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2-1: Omurganın gelişim aşaması 3
Şekil 2-2: Kifotik omurga 5
Şekil 2-3: Kifoz açısı (Cobb) ölçümü 8
Şekil 2-4: Denge kontrol stratejileri 14
Şekil 2-5: Dengenin duyusal organizasyonu 15
Şekil 3-1: Klinik çalışma akış şeması 22
Şekil 3-2: Flexicurve ruler ile kifoz açısı hesaplama 25
Şekil 3-3: Biodeks denge sistemi ekranı 28
Şekil 3-4: Biodeks denge sistemi ile denge değerlendirmesi 29
Şekil 3-5: Hand-held dinamometre 31
Şekil 3-6: Kas kuvvetinin değerlendirilmesi 34
Şekil 3-7: Universal gonyometre 35

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

APSİ	Anterior-Posterior Stabilite İndeksi
AİS	Adölesan İdiopatik Skolyoz
BDS	Biodeks Denge Sistemi
ÇFAA	Çocuk Fiziksel Aktivite Anketi
ÇİYKÖ	Çocuklar için Yaşam Kalitesi Ölçeği
DOM	Duvar-Oksiput Mesafesi
EHA	Eklem Hareket Açıklığı
FUT	Fonksiyonel Uzanma Testi
GSİ	Genel Stabilite İndeksi
ICC	Interrater Correlation Coefficient
İst-GETAM	İstanbul Gerontoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi
MLSİ	Medial-Lateral Stabilite İndeksi
MCID	Minimal Clinically İmportant Difference (Minimal Klinik Anlamlı Değişim)
Ort	Ortalama
SS	Standart Sapma
KT+	Torasik Hiperkifoz
VAS	Vizüel Analog Skala
VKİ	Vücut Kitle İndeksi

ÖZET

Nacar, N.E. (2020). Torakal Hiperkifozlu Çocuklarda Statik ve Dinamik Postüral Dengenin Değerlendirilmesi. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon ABD. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.

Çalışmamızın amacı; Torasik Hiperkifozlu (KT+) çocukların denge parametrelerini sağlıklı yaşıtlarıyla karşılaştırmak ve gruplar arasında ağrı, kas kuvveti, eklem hareket açıklığı, kas kısalık-esnekliği, fiziksel performans, fiziksel aktivite düzeyi ve yaşam kalitesinin dengeye etkisini araştırmaktır.

9-18 yaş arası, 31 KT+ tanısı alan çocuk ile 31 sağlıklı çocuk çalışmaya dahil edildi. Primer sonuç ölçümleri Biodeks Denge Sistemi (BDS) ve Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT) ile yapıldı. Sekonder sonuç ölçümleri ağrı Vizüel Analog Skala (VAS) ile, kas kuvveti Hand-held dinamometre ile, gövde eklem hareket açıklığı (EHA) universal gonyometre ile, kısalık-esneklik pektoralis minör ve kalça fleksörleri kısalık testi ve otur-uzan testi ile, fiziksel performans üçlü zıplama testi ve 20-m süratli koşu testi ile, fiziksel aktivite düzeyi Çocuk Fiziksel Aktivite Anketi (ÇFAA) ile, yaşam kalitesi Çocuklar İçin Yaşam Kalitesi Ölçeği (ÇİYKÖ) ile değerlendirildi.

İki grup arasında tek-çift ayak gözler kapalı statik denge parametrelerinde ve öne FUT'ta anlamlı fark bulunurken ($p<0,05$), gözler açık statik ve dinamik denge ile yana FUT'ta anlamlı farka rastlanmadı ($p>0,05$). Sekonder sonuç ölçümlerinde ağrı, sırt ekstansörleri, üst-alt trapez ile kalça abduktörleri ve sağ kalça fleksörleri kas kuvveti ve pektoralis minör, kalça fleksörleri kısalık ve hamstring esneklik sonuçlarında anlamlı fark saptanırken ($p<0,05$); EHA, fiziksel performans, ÇFAA ve ÇİYKÖ'de anlamlı farklılık görülmedi ($p>0,05$). Ayrıca kas kuvvet ve kısalıklarının gözler kapalı statik dengeyle ilişkili faktörler olduğu bulundu ($rho>0,10$).

Çalışmamızın sonucunda, KT+'lı çocuklarda gözler kapalı tek ve çift ayak statik dengenin etkilenmiş ve öne uzanma mesafesinin azalmış olduğu bulundu. Ayrıca KT+'lı çocuklarda bazı kaslardaki kuvvet ve kısalık değerlerinin gözler kapalı statik dengeyle ilişkili faktörler olduğu görüldü.

Anahtar Kelimeler: Kifoz, Postüral Stabilite, Biodeks Denge Sistemi, Denge

ABSTRACT

Nacar, N.E. (2020). Evaluation of Static and Dynamic Postural Balance in Children With Thoracic Hyper-Kyphosis. İstanbul University-Cerrahpasa, Institute of Graduate Studies, Department of Physiotherapy and Rehabilitation. Master Thesis. İstanbul.

The purpose of our study; To compare balance parameters of children with Thoracic Hyperkyphosis(KT+) with their healthy peers and to investigate the effect of pain, muscle strength, range of motion(ROM), muscle shortness-flexibility, physical performance, physical activity level and quality of life on balance.

31 children diagnosed with KT+ and 31 healthy children of their peers were included. The primary outcome measurements were Biodex Balance System(BBS) and Functional Reach Test(FRT). The secondary outcome measurements were pain (VAS), muscle strength (Hand-held dynamometry), ROM (goniometer), flexibility (pectoralis minor, hip flexors and sit-reach test), physical performance (triple jump&20-m sprint test), physical activity(PAQ-C) and quality of life(PedsQL).

While significant difference was found between two groups in static balance parameters with eyes closed and forward FRT ($p<0.05$), there was no significant difference in static balance with eyes open, dynamic balance and lateral FRT ($p>0.05$). In secondary outcome measurements, a significant difference was found in pain, muscle strength of back extensors, upper-lower trapezius, hip abductors and right hip flexor, and flexibility of pectoralis minor, hip flexors and hamstring ($p<0.05$). There was no difference in ROM, physical performance, PAQ-C and PedsQL ($p>0.05$). Also, it was found that muscle strength and flexibility were factors associated with static balance with eyes closed ($rho>0.10$).

Consequently, it was found that static balance with eyes closed was affected and forward FRT was decreased in children with KT+. Besides, it was observed that strength and flexibility for some muscles were factors that have relationship the static balance with eyes closed in children with KT+.

Key Words: Kyphosis, Postural Stability, Biodex Balance System, Equilibrium

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Dijital teknolojinin kullanım alanlarının artması ile özellikle çocuklar olmak üzere tüm yaş gruplarında teknolojik cihazlara ayrılan sürede giderek artış görülmektedir (1). Modern toplumlarda ekran başında geçen sürenin artması ile bireylerin fiziksel aktivite düzeylerinde azalma görülmekte ve buna bağlı olarak sedanter yaşam tarzı benimsenmektedir. Ekran başında geçirilen bu inaktif süre boyunca uygun olmayan pozisyonların sürdürülmesi postüral bozukluklara zemin hazırlamaktadır (2). Bu nedenlerden dolayı postüral hiperkifoz teknolojinin yaygınlaşması ile paralel olarak toplumlarda giderek artan bir sağlık problemi haline gelmiştir (3).

Fizyolojik torasik kifoz açısı 20-40° arasında değişen değerler olarak bildirilmiştir (4). Bu açı değerleri, vertebral kolonun anterior ve posterior yapıları arasında yük taşıma kapasitesinde değişime neden olan postüral ya da yapısal anormalliklere bağlı olarak artış gösterebilmektedir (5). Bu açının normal değerlerinden daha fazla (>45°) olması Torasik Hiperkifoz (KT+) olarak tanımlanmaktadır (6).

Hiperkifozda en önemli problem hızlıca gelişen postür ve bunun dış görünüşte yarattığı değişikliklerdir. Bu değişiklikler çocuklar üzerinde fiziksel ve psikolojik etkilenimlere neden olabilmektedir. Postüral kontrolün devamı için gövde kaslarının dengede olması önemlidir (7). Kas dengesi, kas kuvveti ve antagonist kas uzunluğu ile ilişkilidir. Uzun süre kifotik postür sürdürüldüğü zaman kaslar bu pozisyona uzarayarak ya da kısalarak adapte olur (8). Sırt ekstansör kasları bu postür altında gerilime maruz kalır ve buna bağlı olarak kas zayıflığı görülür (9). Pektoral (10) ve hamstring kaslarında (11) ise genel olarak kısalık görülmektedir. Bu fiziksel değişikliklere ek olarak sırt ağrısı, yorgunluk, başın anterior tilti ve yuvarlak omuz gibi etkilenimlere de sıklıkla rastlanılmaktadır (12). Ayrıca postürde oluşan bu şekil bozukluğu ve fiziksel etkilenimler çocukların yaşam kaliteleri üzerine olumsuz etkilere neden olmaktadır (13).

Skolyoz ve hiperkifoz gibi farklı spinal deformiteler dik duruş ve denge gerektiren aktiviteler sırasında postüral dengeyi etkilemektedir (14, 15). Ancak postüral deformitelerde dengenin nasıl etkilendiğini araştıran çalışmalar skolyoza odaklanmıştır. Mevcut birçok çalışma Adölesan İdiopatik Skolyoz (AİS)'da statik dengenin

etkilendiğini göstermektedir (16, 17). Skolyozda dengeyi değerlendiren bu çalışmaların büyük çoğunluğu koronal düzlemdeki değişikliklere odaklanmıştır (18-20). Ancak postüral dengenin koronal düzlemden çok sagital dizilim ile ilişkili olduğu belirtilmektedir (19).

Literatüre baktığımız zaman çocukluk çağdaki torasik hiperkifoz, skolyoz gibi diğer omurga deformitelerine göre daha az araştırılmıştır. Bu çocuklarda artmış torasik kifoz ile yukarıda da bahsedildiği gibi birçok yapı etkilenmektedir. Etkilenen bu yapıların nöral sistemlerde meydana getirdiği değişiklikler hakkında literatürde net bir bilgi bulunmamaktadır. Çalışmamızın amacı; torasik hiperkifoz tanısı almış çocukların denge parametrelerini sağlıklı yaşıtlarıyla karşılaştırmak ve iki grup arasında ağrı, kas kuvveti, EHA, kas kısalık-esnekliği, fiziksel performans, fiziksel aktivite düzeyi ve yaşam kalitesi parametrelerinin dengeye etkisini araştırmaktır.

Bu çalışmanın hipotezi,

H0: Hiperkifoz deformitesinde, çocukların sağlıklılara kıyasla denge parametreleri etkilenmez.

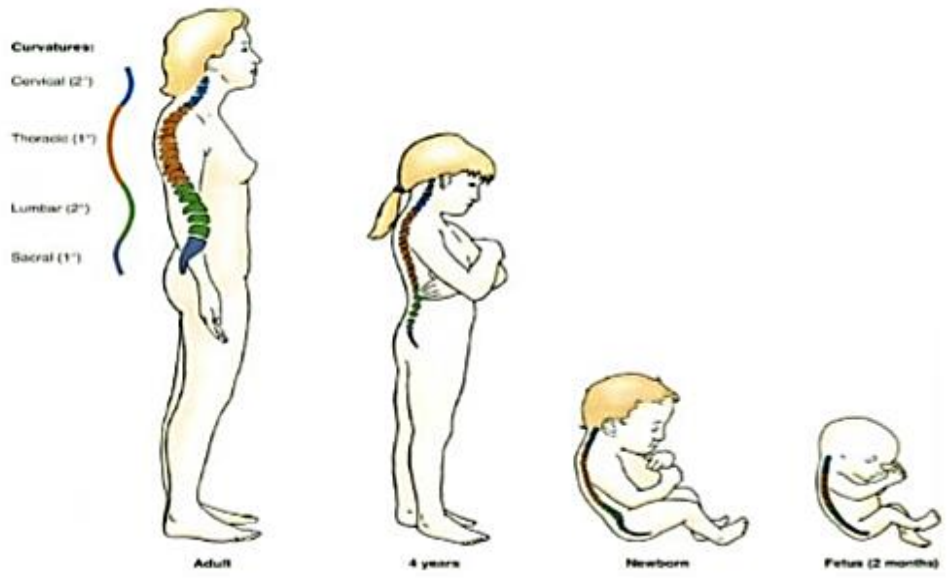
H1: Sagital bir dizilim bozukluğu olan KT+ tanılı çocukların, sağlıklı yaşıtlarına kıyasla dengeleri etkilenmiş durumdadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. TORASİK HİPERKİFOZ

2.1.1. Torasik Bölgenin Anatomisi ve Biyomekaniği

Sağlıklı bireylerin omurgalarına posteriorden bakıldığı zaman omurga vertikaldir, lateralden bakıldığı zaman ise anterior ve posterior fizyolojik eğriliklere sahiptir. Bu eğrilikler sayesinde vertebral kolon düz bir kolondan yaklaşık 10 kat daha fazla kuvvet ve elastikiyete sahip olmaktadır. Doğumda vertebral kolon posteriora konveks (kifoz, primer eğrilik) tek bir eğrilikten oluşmaktadır. İnfant dönemde servikal bölgede, ilerleyen dönemlerde ise lomber bölgede anteriora konveks eğrilikler (lordoz, sekonder eğrilik) oluşur. Yaklaşık 10 yaşına gelindiği zaman çocukların fizyolojik eğrilikleri yetişkinlerle benzer yapıya gelmektedir. Yetişkin vertebral kolon toplamda 4 fizyolojik eğriliğe sahiptir; servikal (posterior-konkav), torasik (posterior-konveks), lomber (posterior-konkav) ve sakral (posterior-konveks) (21) (Şekil 2-1).



Şekil 2-1: Omurganın gelişim aşaması

Vertebral kolon; 7 servikal, 12 torasik, 5 lomber, 5 sakral ve 4 koksigeal vertebra olmak üzere toplamda 33 vertebradan oluşmaktadır. Torasik vertebra, servikal ve lomber vertebralara benzer şekilde intervertabral diskler ve longitudinal

ligamentlerle bağlanan vertebral gövdelere ve faset eklemleri içeren posterior yapılara sahiptir. Bu yapılara ek olarak torasik bölgede yer alan sternum ve kostalar ile torasik omurga anatomisi ve biyomekaniği servikal ve lomber bölgelerden farklılık göstermektedir (22).

Torasik bölge, toplamda 12 vertebra ve her seviyede vertebralara bilateral olarak eklem yapan kostalardan oluşmaktadır. Torakal 2-10 kostaların başları vertebra gövdelerinde bulunan, aynı numaralı vertebranın superior demifaseti ve üst vertebranın inferior demifaseti ile eklem yapar. Ayrıca kostaların tüberkülleri aynı seviyedeki transvers proseslerin faset eklem yüzeyleri ile eklem yapmaktadır. Torakal 1., 11. ve 12. kostalar ise sadece kendi hizasındaki vertebra ile kostovertebral eklemi oluşturur.

Torasik bölge mobilitesi, göğüs kafesi ve sternumun stabilize etkisinden dolayı %40'a kadar azaldığı yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (22, 23). Ayrıca intervertebral disklerin yüksekliği ve kesit alanı arasındaki ilişkinin de torasik omurganın hareket kontrolünde önemli yer aldığı gösterilmektedir (24). Narimani ve ark. (25) gövdenin 3 düzlemdeki hareket açılarını 24-28 yaş arası, genç, sağlıklı, erkek öğrenciler üzerinde 3 boyutlu hareket analiz sistemi ile araştırdıkları çalışmada, tüm torasik omurganın (T1-T12) EHA ortalama değerlerini sagital düzlemde sırasıyla fleksiyon/ekstansiyon için 19,9°/11,7°; frontal düzlemde sağ/sol lateral fleksiyon için 26,5°/24,5° ve horizontal düzlemde sağ/sol rotasyon için 37,1°/33,5° olarak bulmuşlardır.

İskelet yapısının ana mekanik fonksiyonu, ağırlık aktarma ve hareket sırasında meydana gelen kuvvete karşı koymak ve kuvveti eşit olarak diğer yapılara dağıtmaktır. Vertebral kolonda T1'deki kompresif yük vücut ağırlığının yaklaşık %9'u kadardır ve bu yük T8'de %33 ve T12'de %47 olarak giderek artmaktadır. Bu yükün büyük bir kısmı vertebral gövdelere aktarılır ve bunu karşılamak için vertebral gövdelerin yüksekliği, son plak kesit alanları ve kemik kütlesi özellikle orta ve alt seviyelerde kaudale doğru gidildikçe artar (24).

2.1.2. Tanım

Adölesanlarda fizyolojik torasik kifoz açısı, dik duruş sırasında lateral grafi ölçümlerinde 20-25° ve 40-45° arasında değişmektedir (14, 26). Torasik omurganın şekli ekstansör kaslar, ligamentum flavum, supraspinöz ligamentler ve posterior longitudinal ligamentler ile dengelenmiştir. Bu anterior ve posterior yapılar arası

dengede değişime neden olan (27) postüral ya da yapısal anormalliklere bağlı olarak torasik kifoz açısında artış görülebilmektedir (5). Hiperkifoz deformitesi, normal aralıklar arasında olan bu açı değerlerinin lateral grafi ölçümlerinde 45° ve üzerinde olması olarak tanımlanmaktadır (6) (Şekil 2-2).



Şekil 2-2: Kifotik omurga

2.1.3. Torasik Hiperkifoz Tipleri

Çocuklar ve adölesanlarda yaygın olarak 3 tip görülmektedir (28):

- Postüral Kifoz
- Scheuermann Kifozu
- Konjenital Kifoz

2.1.3.1. Postüral Kifoz

Postüral hiperkifoz, kifoz tipleri arasında en yaygın görülen formdur. Postüral hiperkifoz, dik duruşta etkili olan kasların zayıflığından kaynaklı, eksternal kuvvetler karşısında omurgada oluşan eğriliktir (29). Omurganın bu eğriliği rijit değildir, hastalardan dik durması istendiğinde genellikle mevcut eğrilik hasta tarafından düzeltilebilir. Postüral hiperkifoz genellikle adölesan dönemde görülmektedir. Eğrilik progresyon göstermemektedir.

Kifotik postürde erektör spina kasının torasik parçası, rhomboid, serratus anterior ile alt ve orta trapezius kasları uzamış; suboccipital, sternocleidomastoid, scalen, pectoralis major, pectoralis minor ve latissimus dorsi kasları kısalmış pozisyondadır. Ancak omuz internal rotasyon ve protraksiyonundan dolayı latissimus dorsi kasının insersiyosuna yakın yerleşimli parçası kısalmış, artmış kifozdan dolayı medial parçası uzamış durumdadır. Bu eğrilik tipinde abdominal kasların kontrolü de önemli rol oynamaktadır. Göğüs kafesindeki tiltten dolayı bu kaslarda da kısalık görülebilmektedir (30).

Postüral hiperkifoz, kızlarda erkeklere oranla daha fazla görülmektedir (12). Hastaların küçük bir kısmı ağrıdan bahsetse de genel olarak ağrı şikâyetine rastlanılmamaktadır (31, 32). Hastalar esas olarak postür ve dış görünüşteki değişikliklerden dolayı kliniğe başvurmaktadır.

2.1.3.2. Scheuermann Kifozu

Scheuermann kifozu, geç jüvenil ve adölesan dönemlerde vertebral gövdelerin kamalaşması sonucu oluşan rijit omurga deformitesidir. Scheuermann kifozunun etiyolojisi tam olarak bilinmemekle beraber genetik ve çevresel faktörlerin rol oynayabileceği düşünülmektedir (30, 33). Literatürde tanı kriteri olarak 3 ya da daha fazla ardışık vertebra gövdesinin en az 5° açı ile kamalaşması, torasik kifoz açısının >45° olması, disk alanlarının daralması, vertebra ‘end-plate’ düzensizlikleri ve Scmorl nodülleri ile eğrilik ilişkilendirilmektedir (33). Eğrilik apeksi tipik olarak T7 ve T9 arasında görülmektedir. Eğriliğin progresyon gösterip göstermediği hakkında halen net bir bilgi bulunmamaktadır (34).

Scheuermann kifozunun 2/1 ile 7/1 oranları arasında erkek çocuklarda daha fazla görüldüğü belirtilmektedir. Scheuermann kifozunda en yaygın şikâyet vücut imajındaki değişikliklerdir (35). Bazı hastalar ise özellikle uzun süre oturmada ve hareket sırasında eğriliğin apeksinde oluşan ağrıdan bahsetmektedir. Ayrıca hastalarda sıklıkla anterior omuz kuşağı, hamstring ve iliopsoas kaslarında kısalık görülmektedir (36).

2.1.3.3. Konjenital Kifoz

Konjenital kifoz, vertebraların embriyonik dönemde gelişim anormalliklerinden kaynaklanan bir omurga deformitesidir. Konjenital kifozun 3 tipi vardır; tip 1

formasyon kusurundan, tip 2 segmentasyon kusurundan, tip 3 ise hem formasyon hem de segmentasyon kusurundan kaynaklanmaktadır (37).

Kız çocuklarında erkeklere oranla daha fazla görülmektedir. Kifoz apeksi spinal kolonun herhangi bir segmentinde olsa da en sık T10 ve L1 arasında görülmektedir (37). Yapılan çalışmalarda kifoz derecesinin adölesan dönemde arttığı ve büyümenin durmasıyla birlikte kifoz derecesindeki artışın azaldığı görülmüştür. Deformite tedavi edilmezse vücut imajındaki değişiklikler, adölesan dönemde sosyal ve psikolojik sıkıntılara sebep olabilir. Ayrıca spinal kordun geriliminden ve/veya üzerine direkt kompresyondan dolayı nörolojik bulgular da gelişebilmektedir (38).

2.1.4. Epidemiyoloji ve Prevelansı

Torasik hiperkifozun prevelansı hakkında net bir bilgi bulunmamaktadır. Literatürdeki birkaç çalışma Scheuermann kifozu prevelansını %1-8 olarak göstermektedir (11, 33). Ancak hiperkifozun tek sebebi bu olmadığı için genel insidansı hakkında yorum yapılamamaktadır (39). Ülkemizde ise torasik hiperkifozun prevalansını araştıran çalışmalara rastlanılmamıştır.

2.1.5. Değerlendirme Yöntemleri

Literatürde kifoz hastalarını değerlendirmeye yönelik kanıta dayalı net bir protokol bulunmamaktadır. Mevcut çalışmalar değerlendirmenin patolojik, kozmetik, fonksiyonel ve psikososyal verileri içine alan kapsamlı klinik ve görüntüleme yöntemlerinden oluşmasını tavsiye etmektedir (26).

Değerlendirme hasta odaya girdiği anda başlar (40). Hastanın dik duruş pozisyonu, yürüyüşü ve postür değişiklikleri gözlemlenir. Hastanın ‘başlangıç yaşı, aile öyküsü, kifoza sebep olabilecek önceki patolojileri, sosyal durumu’ gibi verilerini değerlendiren ayrıntılı anamnez alınır (26, 40).

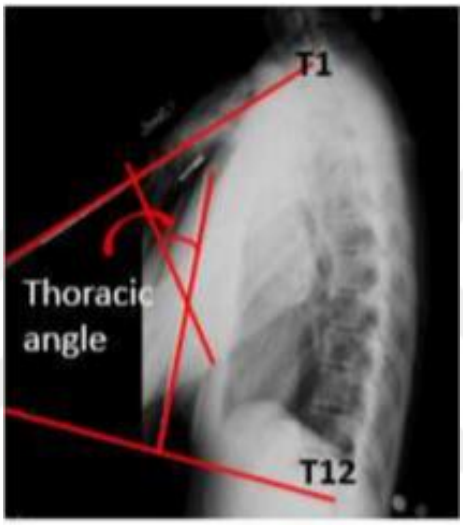
2.1.5.1. Patolojik Değerlendirme

Radyografi

Radyografi, omurga eğriliklerinin değerlendirilmesinde altın standart olarak kabul edilen bir yöntemdir. Eğriliğin açısını ölçmek için en sık Cobb metodu kullanılır.

Kifoz açısı, standart olarak ayakta dururken çekilen lateral omurga radyografisi üstünden ölçüm yapılarak bulunur.

Literatürde Cobb açısını ölçmede kullanılan referans noktalar için farklı görüşler bulunmaktadır ancak genel olarak ölçümlerde T4 ve T12 vertebraları referans noktalar olarak tercih edilmektedir (Şekil 2-3). Ölçüm yapılırken üst referans vertebranın üst kenarı ile alt referans vertebranın alt kenarından vertebra gövdelerine paralel horizontal çizgi çizilir ve iki çizgi arasında kalan açı ölçülür. Sagitalden ölçülen bu Cobb açısı kifoz açısını belirlemede kullanılır (41).



Şekil 2-3: Kifoz açısı (Cobb) ölçümü

Spinal Mouse

Spinal mouse sagital ve frontal planlarda omurga açısını ve şeklini değerlendiren eksternal, non-invaziv bir ölçüm cihazıdır. Kifoz açısını ölçen diğer aletlerle karşılaştırıldığında spinal mouse hızlı ve pratik uygulama şekliyle doğru, objektif ve nicel değerler sunar. Non-invaziv oluşu ve radrasyon içermemesi en önemli avantajıdır.

Mouse yardımı ile vertebraların prosesus spinosuslarının orta noktaları C7'den başlayarak S3'e kadar taranır. Veriler bilgisayardaki programa 1,3 mm aralıklarla ve 150 Hz hızla aktarılır (42).

Flexicurve Ruler

Flexicurve Ruler, klinik ortamda ve çalışmalarda kifoz ve lordoz eğrilikleri hakkında fikir edinmek için alternatif olarak kullanılan non-invaziv, cilt üstünden

uygumaya izin veren bir ölçüm yöntemidir. Flexicurve Ruler plastik, kolaylıkla şekillendirilebilir ve kolay ulaşılabilir, geçerli ve güvenilir bir araçtır (43).

Ölçüm yapılırken C7 ve T12 referans noktaları başlangıç ve bitiş noktaları olarak alınır. Bu noktalar arasında esnek cetvele eğrilik şeklini alacak şekilde, kaudale doğru basınç uygulanır. Oluşan şeklin en ve boy ölçümleri alınarak cm cinsinden kaydedilir (44).

Ölçüm sonucu iki şekilde hesaplanabilir;

1. Kifoz indeksi: Torakal eğriliğin, eninin boyuna bölünmesi ile bulunan değerdir (5).
2. Kifoz açısı: Torakal eğrilik üzerinden geometrik formül kullanılarak bulunan değerdir (45).

Duvar-Oksiput Mesafesi

Duvar-oksiput mesafesi (DOM) ölçümü, torasik kifoz açısının artışını değerlendirmek için birçok epidemiyolojik çalışmada ve klinik ortamda kullanılan, geçerliliği ve güvenilirliği doğrulanmış bir yöntemdir.

Test edilecek birey duvara temas halinde dururken oksiput ile duvar arası mesafe cetvel ile ölçülür. Bu mesafe torakal eğrilik hakkında bilgi verir. Literatürde bu ölçümü değerlendirmek için kesme (cut-off) değerler mevcuttur, bu cut-off değerlerine göre KT+ varlığı belirlenmektedir (46).

Ayrıca kifoz açısını ölçmek için 'Debrunner kyphometer', 'Myrin inclinometer' gibi klinikte kolaylıkla ulaşılabilen pratik ve kolay uygulanan cihazlar da alternatif olarak kullanılabilir (5, 44).

Özel vakalarda ise bunlara ek olarak Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG), Bilgisayarlı Tomografi (BT), kemik sintigrafisi ve laboratuvar tetkikleri de istenebilmektedir (26).

2.1.5.2. Kozmetik Değerlendirme

Postür analizi

Postür analizi, bireylerde oluşabilecek postüral deviasyonların belirlenmesinde kullanılan bir değerlendirme yöntemidir. Postür analizi ölçümlerinde çekül, fotoğraflı

ölçüm metaryalleri, postür tabloları, tahta bloklar, mezura, simetrigraf, özel kalemler ve kontrast işaretleyiciler kullanılmaktadır.

Radyografi, üç boyutlu hareket analizleri, fotoğrafla postür analizi ve gonyometrik ölçümler, flexicurve ruler, çekül kullanılarak yapılan postür analizleri gibi manuel yöntemler, spinal postürün objektif değerlendirilmesinde kullanılan temel yöntemlerdir (47). Günümüzde bilgisayarlı sistemlerin yanı sıra akıllı telefonlarda bulunan uygulamalar ile de fotoğraf üzerinden postür analizi yapılmaktadır (48).

Kozmetik Deformite Algılaması

Literatürde hiperkifoz deformitesine özgü, bireylerin kendi kozmetik deformite algısını değerlendiren bir skala bulunmamaktadır. Literatürdeki mevcut çalışmalarda hiperkifoz deformitesinde, kozmetik deformite algısının nasıl değiştiğini değerlendirmek için 0-10 arası değer verilen numerik skala kullanılmıştır (35). Skalaya göre 0 rakamı görünüşten çok memnun, 10 rakamı ise görünüşten hiç memnun olmamayı ifade etmektedir.

2.1.5.3. Fonksiyonel Değerlendirme

Klinik Testler

Değerlendirme yapılırken kas kuvveti, kısalık-esneklik, eklem hareket açıklığı, denge, fiziksel performans, ağrı, laksite testi gibi standart fizyoterapi değerlendirmeleri ve özel testler uygulanır.

Kas kuvveti: Kasların güç, stabilite, ve destek sağlama yeteneklerini değerlendirmek amacıyla uygulanmaktadır. Manuel kas testi, dinamometre, bir maksimum tekrar, bilgisayar ilaveli aletler ve tensiometre kas kuvvetinin değerlendirilmesinde kullanılan yöntemlerdir (49).

Kısalık-esneklik: Eklem mobilite ve stabilitesinin sağlanmasında kasların uzunlukları önemli rol oynamaktadır. Mezura ve gonyometre ile kaslara yönelik yapılan ölçümler klinikte yaygın olarak kullanılmaktadır (49).

Eklem hareket açıklığı: Eklem hareket sınırını değerlendirmek amacıyla yapılan ölçümdür. Gonyometrik ölçüm, klinikte EHA'nın değerlendirmesinde objektif olarak kullanılan bir yöntemdir. Gonyometreler universal, klinik, gravite, grafik ve elektrogonyometre olmak üzere çeşitli tiplere sahiptir (49).

Denge: Postüral stabilite ve düşme riskini değerlendirmek için kullanılan bir ölçümdür. Klinikte tek ayak üzerinde durma, uzanma testleri, Y denge testi gibi testlerin yanında daha objektif bilgi sunan denge platformları da sıklıkla kullanılmaktadır.

Fiziksel performans: Fiziksel performans testleri bireylerin aktivite içindeki performanslarının belirlenmesinde uygulanan, standardize edilmiş objektif testlerdir. Koşu hızı, merdiven çıkma süresi, zıplama mesafeleri gibi birçok test bulunmaktadır (50).

Ağrı: Omurga deformitesine sahip bireylerde omurga bölgelerinde hissedilen ağrı, farklı skalalar kullanılarak değerlendirilmektedir.

Laksite: Eklemlerin hareket genişliğinin normal değerler içerisinde olup olmadığı hakkında bilgi edinmek için değerlendirilir. Klinikte laksite değerlendirilmesinde Beighton skoru yaygın olarak kullanılmaktadır (51).

Adam öne eğilme testi: Hastanın gövde lateralinden bakılarak sagital deformite hakkında fikir edinmek ve eğriliği daha iyi gözlemlemek amacıyla kullanılmaktadır (52).

Torasik hiperekstansiyon testi: Eğriliğin rijiditesi hakkında bilgi edinmek için uygulanmaktadır (53).

2.1.5.4. Psikososyal Değerlendirme

Yaşam Kalitesi

Yaşam kalitesi, sağlık durumunun değerlendirilmesinde kullanılan önemli bir sonuç ölçümüdür. Yaşam kalitesi sadece hasta olmama durumu değil, tam bir fiziksel, mental ve sosyal iyilik halini göstermektedir (54).

Çocukların yaşam kalitesini değerlendirirken yaşam şartları, çevre ve okul işlevselliği gibi nesnel değerlendirmeler ile birlikte fiziksel, duygusal ve sosyal işlevselliğini değerlendiren öznel değerlendirmelere yer verilmektedir. Çocukların yaşam kaliteleri hakkında en doğru bilgiyi edinmek için hem ebeveynin hem de çocuğun değerlendirme sonuçları dikkate alınmalıdır. Yaşam kalitesi değerlendirilmesinde çeşitli ölçekler kullanılmaktadır. Bu ölçeklerin bir kısmı hastalığa özgü geliştirilirken bir kısmı da genel iyilik halinin sorgulanması şeklinde geliştirilmiştir. Literatürde mevcut ölçeklerden olan Çocuklar İçin Yaşam Kalitesi

Ölçeği hem çocukları hem de ebeveynleri değerlendirmeye olanak tanıyan 8-12 ve 13-18 yaş gruplarına yönelik geçerli ve güvenilir bir yaşam kalitesi değerlendirme ölçeği olarak kabul görmektedir (55).

2.2. POSTÜRAL KONTROL VE DENGE

Postür, duruş ve hareket sırasında dik pozisyonun ve dengenin korunması olarak tanımlanmaktadır (56). Düzgün postürün sağlanması için ligament ve kasların uyum içinde çalışması gerekir. İdeal postürdeki vücut, maksimum verimlilik ve denge sağlamak için düşük enerji miktarına ihtiyaç duyar. Anormal postür ise stabiliteden sorumlu yapıların iş yükünü arttırarak bu yapıların daha fazla yük altında kalmasına ve daha fazla enerji harcamasına neden olur. Uzun süre yanlış postürde kalmak postüral kasların spazmına ve ligament yapılarında bozulmalara neden olmaktadır. İdeal postürün korunamaması, denge bozukluğu ve şekil bozuklukları gibi daha birçok yapısal bozulmalara neden olmaktadır. İdeal postür, vücut ağırlık aktarımını stabilite limitlerinin içinde kalmasının sağlanması ve insan bedeninin statik ve dinamik hareketlerinin kontrol altında tutulmasında önemli rol oynamaktadır (57).

Postüral kontrol, vücudun uzaydaki konumunu ifade eden karmaşık bir motor beceridir. Postüral kontrolün iki ana fonksiyonu vardır; oryantasyon ve stabilizasyon. Oryantasyon vücut bölümleri ile çevre arasındaki uyumun devam ettirilmesi için gerekli olan beceridir. Oryantasyonun sağlanmasında vizüel, vestibüler ve somatosensöriyel sistemler etkin rol oynar (58). Stabilizasyon ise dengenin devamlılığının sağlanmasında etkili olan bir motor beceridir. Horak (59) postüral kontrolü, denge ve oryantasyonu devam ettirme becerisi olarak tanımlamıştır. Bu bilgiden de anlaşıldığı gibi postüral kontrol, dengenin olmazsa olmaz bir parçasını oluşturmaktadır.

Denge; birçok duyusal, motor ve biyomekaniksel bileşenleri kullanarak gövdenin yerçekimi ve internal-eksternal kuvvetlerin etkisi altında iken dik postürü devam ettirebilmesi ve kendi üzerinde etkili olan kuvvetler toplamını sıfırlayabilmesidir. Denge, statik ve dinamik durumlarda dengeyi korumayı içeren, ayakta dik postürün sağlanması olarak bilinen postüral stabiliteyi ifade etmektedir. Denge, istemli hareketler ve dışarıdan gelen uyarılar ile postürdeki bozulmalar sırasında vücut ağırlık merkezinin stabilite sınırları içinde tutulması için sensörimotor stratejilerinin koordinasyonunu içerir. Postüral stabilitenin devamlılığının sağlanması vestibüler, vizüel, somatosensöriyel ve kas-iskelet sistemlerinin birbiriyle uyumlu

çalışması ile ilişkili olan otomatik ve iyi kontrol edilen bir mekanizma ile düzenlenmektedir (60). Skolyoz ve hiperkifoz gibi farklı omurga deformiteleri, dik duruş ve denge gerektiren aktiviteler sırasında postüral stabiliteyi etkileyebilir (14, 15).

Omurganın normal kavisi pelvis üzerinde başı tutar ve hareket sırasında mekanik kuvvetleri dağıtmak için şok absorbe etme görevi görür. Bu kavisler skolyoz ve hiperkifoz deformitelerinde değişir. Dizilimdeki bu değişiklikler denge ve stabiliteyi korumak için düzeltici torklar gerektirir. Adölesan idiopatik skolyozlu hastalar için denge kontrol problemlerinin gövde şekli ile vücut segmentleri arasındaki ilişkiden kaynaklandığı bildirilmiştir (61).

2.2.1. Dengenin Sınıflandırılması

Denge statik ve dinamik olmak üzere ikiye ayrılır. Postüral stabilitenin korunmasında statik ve dinamik dengenin her ikisi de hayati öneme sahiptir.

Statik denge, vücut hareketinin minimum olduğunda pozisyonu koruma ve stabil destek yüzeyi sağlama yeteneğidir (62). Statik denge düzgün olarak sağlanamadığı durumlarda bu görevi yerine getirmek için vücudun diğer yapıları görev alır.

Dinamik denge, stabil bir pozisyonu korurken destek yüzeyi etrafında bir hareketi gerçekleştirebilme yeteneğidir (62). Günlük yaşam aktiviteleri sırasında postüral kontrolü sağlamada birçok kas grubunun birbiriyle uyumu ile farklı hareket ve algı parametrelerinin birbiriyle koordinasyonu önemlidir.

2.2.2. Denge Kontrol Stratejileri

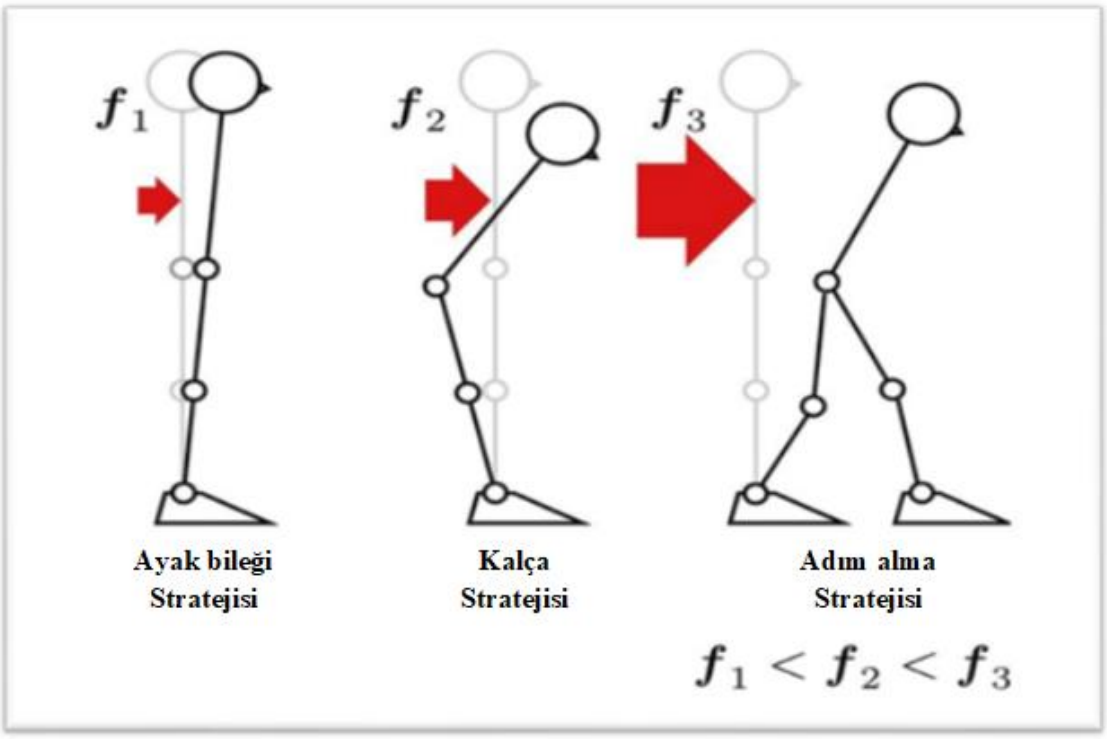
Postüral kontrol sistemi, kas kontraksiyon paternlerini devamlı değiştirmek yerine hareketi basitleştirmek için, önceden planlanmış ayak bileği ve kalça stratejileri gibi farklı stratejiler kullanır. Bu stratejiler, sinir sisteminin duyusal girdiye cevabı olarak motor hareketin ortaya çıkmasını kolaylaştırır. Stratejiler biyomekanik ve çevresel uyarılar sonucu zamanla oluşan otomatik reaksiyonlardır. Postüral stratejiler, aktif hareket sırasında oluşan stabilizasyon bozukluğunu telafi ederek stabilitenin korunmasını sağlar. Dik bir pozisyonda vücudu denge haline tekrar döndürmek için kullanılan 3 ana strateji vardır (59). Bunlar: (Şekil 2-4)

Ayak bileği stratejisi, destek yüzeyi sabitken ve dengeye pertürbasyonun küçük olduğu durumlarda, ayak bileği eklemi hareketi yoluyla stabiliteyi geri kazandırır (59).

Ağırlık merkezindeki küçük değişiklikler ayak bileği stratejisi ile düzeltilebilir. Ayak bileği stratejisi, vertikal kuvvet merkezini (ayak bileği torku) yeniden pozisyonlamada görev alır (63).

Kalça stratejisi, daha büyük pertürbasyona maruz kalınınca ve ayak bileği stratejisi postüral stabiliteyi korumak için yeterli kuvvet sağlayamadığında hareket kalça eklemine odaklanır (59). Kalça stratejisi, ağırlık merkezi yer değişiminde büyük ve/veya hızlı bir toparlanmaya gereksinim olduğunda devreye girer. Kalça stratejisi, kalça hareketleri yoluyla yüzeye horizontal kesme kuvveti uygulayarak çalıştığından dolayı kaygan olmayan destek yüzeylerinde etkili olur (63).

Adım alma stratejisi, petürbasyon ağırlık merkezinin destek yüzeyinin dışına yer değiştirmesine neden olacak kadar büyük olduğunda dengeyi geri kazanmak için kullanılan stratejidir. Adım alma stratejisi, stabil olmaya yüzeylerde ya da daha büyük pertürbasyonlarda kullanılır (59).

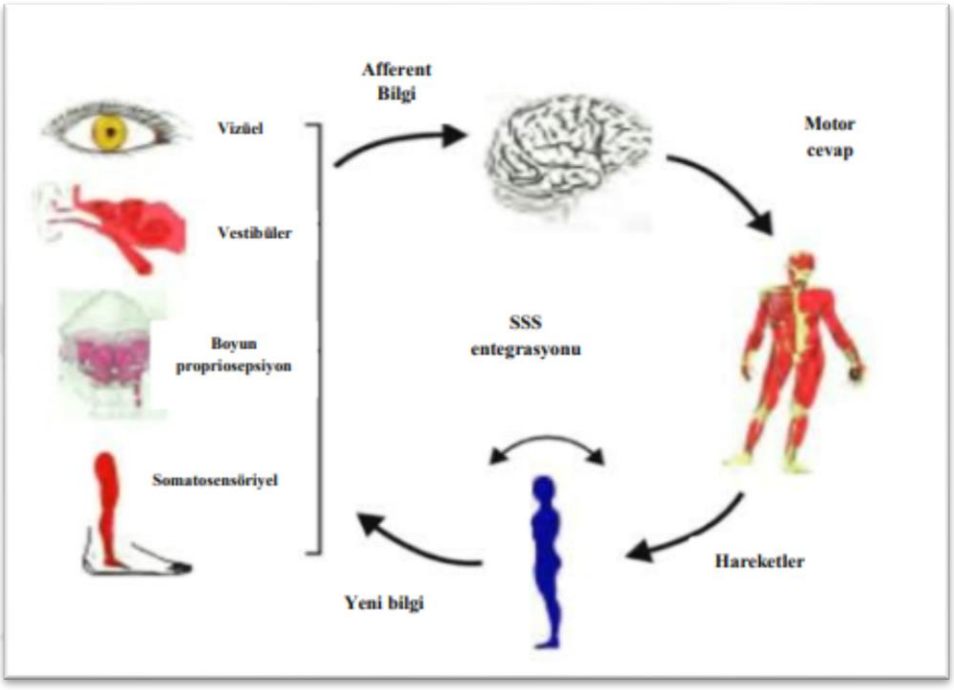


Şekil 2-4: Denge kontrol stratejileri

2.2.3. Dengenin Duyusal Organizasyonu

Dengenin duyusal organizasyonu temel olarak 3 sistemden gelen uyarılar ile sağlanmaktadır. Bu sistemler; kaslar, tendonlar, ligamentler ve eklemler yolu ile geri

bildirimin sağlayan **somatosensöriyel sistem**, iç kulaktaki denge mekanizması olan **vestibüler sistem** ve çevreden aldığı görsel girdinin algılanmasını sağlayan **vizüel sistemdir.** Dengenin devamlılığı somatosensöriyel, vestibüler ve vizüel sistemlerinin birbiriyle uyumlu fonksiyonu ile birlikte, düzgün kas aktivitesi ile hareketlerin koordinasyonu arasındaki kompleks etkileşimin bir sonucudur (59) (Şekil 2-5).



Şekil 2-5: Dengenin duyusal organizasyonu

Somatosensöriyel sistem (propriyosepsiyon), vücut pozisyonunun algılanması, düzgün hareketlerin oluşması ya da dengenin sağlanmasında derideki mekanoreseptörler, kaslar, tendonlar, ligamentler ve eklemler ile alınan duyu girdisinin merkezi sinir sisteminde anlamlı şekilde işlenmesinde görev alır. Propriyosepsiyon, vücut parçalarının nerede olduğu ve nasıl hareket ettiği hakkında bilgi verir. Propriyosepsiyon, postüral kontrol ve dengenin devamlılığını sağlayan, statik ve dinamik aktivitelerin düzgün halde açığa çıkmasında görev alan karmaşık nöromüsküler işlemlerde rol oynar. Hareketlerin ardışık, kusursuz ve anlamlı olması için somatosensöriyel sistemin düzgün çalışması önemlidir (64).

Vestibüler sistem, baş pozisyonu ve yerçekimi hakkında duyusal girdinin alınmasını sağlar. Uzaydaki doğrusal ve açısal baş hareketlerinin algılanmasını sağlar. Bu duyusal bilgi, düzgün postürü ve düz bakışın sağlanması için merkezi sinir sistemi

tarafından kullanılır. Vestibüler sistem, günlük yapılan aktiviteler sırasında postüral kontrolün sağlanmasında ve korunmasında etkilidir (65).

Vizüel sistem, çevreden alınan duyusal girdilerin, denge ve koordinasyonun sağlanması için merkezi sinir sistemine iletilmesinde, böylece vücut pozisyonunun ve postürün kontrolünde görev alır. Başın pozisyonu dış dünyadan alınan görsel bilgilere göre ayarlanır (65).

Peterka, sağlıklı bireylerin stabil destek yüzeyinde duysal girdinin %70'inin somatosensöriyel, %20'sinin vestibüler ve %10'unun vizüel sistemlerden gelen bilgilerle sağlandığını göstermiştir. Ancak destek yüzeyinin stabil olmadığı durumlarda duyusal girdi oranları %60 vestibüler, %30 vizüel ve %10 somatosensöriyel şeklinde değişmektedir. Postüral oryantasyonu sağlamak için somatosensöriyel duyu girdisi azaldığında vizüel ve vestibüler sistemlerin duyusal ağırlığının arttığını belirtmiştir (65).

2.2.4. Dengenin Değerlendirilmesi

Dengenin değerlendirilmesi için literatürde birçok değerlendirme yöntemi tanımlanmıştır. Statik denge testleri sabit pozisyonda vücut ağırlık merkezinin destek yüzeyi içerisinde tutabilme yeteneğini değerlendirmek amacıyla uygulanır. Dinamik testler ise istemli hareketler sırasında ya da dışarıdan gelen uyarılar altında dengenin değerlendirilmesi için kullanılır. Fonksiyonel denge testlerinde bireylerden oturma, yürüme, dönme, uzanma gibi verilen farklı görevleri yerine getirirken dengelerini koruma becerileri değerlendirilir (66).

Statik denge değerlendirilmesinde tek ayak üzerinde durma testi ve Romberg Testi gibi sabit yüzeyde uygulanan testler sıklıkla kullanılmaktadır. Ayrıca medial-lateral ve anterio-posterior stabilitenin değerlendirildiği kantitatif yöntemler de mevcuttur (67).

Fonksiyonel dengenin değerlendirilmesinde Fonksiyonel Uzanma Testi, Berg Denge Testi, Kalk ve Yürü Testi, Zamanlı Kalk ve Yürü Testi, Tek Bacak Sıçrama Testi, Denge Hata Puanlama Sistemi, Tinetti Denge Performans Testi, Y Denge Testi, Yıldız Denge Testi gibi değerlendirme ölçütleri klinikte sık kullanılan testlerdir (67).

Ayrıca statik ve dinamik dengenin objektif değerlendirilmesinde Bilgisayarlı Dinamik Posturografi, Biodeks Denge Sistemi, Chattecx Denge Sistemi, Neurocom

Denge Sistemi, Neurocom Equitest Sistem ve kuvvet platfomları gibi denge cihazları da tercih edilmektedir.

2.2.4.1. Biodeks Denge Sistemi

Biodeks Denge Sistemi (BDS), kapalı zincirde bireylerin nöromüsküler kontrolünü değerlendiren denge platformudur. Sistem, statik ya da hareketli yüzeyde unilateral ya da bilateral postüral stabiliteyi koruyabilme yeteneğinin nicel olarak ölçülmesine izin verir.

Biodeks denge sistemi içerisinde 5 analiz testi bulunmaktadır. Bu testler;

- Postüral Stabilite Testi (Postural Stability)
- Stabilite Limitleri Testi (Limits of Stability)
- Atletik Tek Bacak Stabilite Testi (Athlete Single Leg Stability)
- Duyusal Organizasyon ve Dengenin Klinik Değerlendirme Testi (Clinical Test of Sensory Integration and Balance)
- Düşme Riski Testi (Fall Risk)

Postüral Stabilite Testi

Bu test bireylerin denge merkezlerini koruyabilme yeteneğini değerlendirir. Bu testten alınan puanlar stabilite merkezindeki sapmaları gösterir. Bu test değişebilen zorluk seviyelerine sahiptir. Platform stabilitesinin değişmesi, dinamik ve statik testin yapılmasına izin verir. Ayrıca sistem çift ayak ve tek ayak üzerinde denge değerlendirmesine olanak tanımaktadır. Postüral stabilitenin nicel ölçümü, sagital ve frontal düzlemlerde Anterior-Posterior Stabilite İndeksi (APSİ) ve Medial-Lateral Stabilite İndeksi (MLSİ) ayrıca her iki düzlemdeki genel indeks olan Genel Stabilite İndeksi (GSİ) sağlanır. Bu stabilite indekslerinde alınan yüksek puanlar stabilitedeki daha büyük sapmaları işaret eder. Literatürde statik ve dinamik dengenin değerlendirilmesinde sıklıkla tercih edilen bir testtir (68, 69).

Stabilite Limitleri Testi

Bu test bireylerin ağırlık merkezlerini farklı yönlerde hangi sınırlar içerisinde kaydırabildiği ve buna bağlı istemli kontrolü sağlayabilme yeteneğini değerlendirir. Test sırasında bireyler, ekran üzerinde 9 tane yanıp sönen daire ve ağırlık merkezlerinin

yerdeki iz düşümleri ile uyumlu hareket eden simge görmektedir. Bireylerden ayaklarını hareket ettirmeden olabildiğince hızlı ve az sapma ile yanıp sönen daireler üzerine ağırlık merkezlerini kaydırarak götürmesi istenir. Bu işlem dokuz hedefin hepsi için tekrar edilir. Test, tek ayak ile de uygulanabilmektedir. Yetersiz kontrol, tutarsızlıklar veya artan süreler, bireylerde alt ekstremite gücü, propriyosepsiyon, vestibüler veya vizüel eksikliklerin mevcut olabileceğini düşündürür (70).

Atletik Tek Ayak Stabilite Testi

Sporcuların dengelerini değerlendirmek için uygulanan test protokolüdür. Testte zorluk seviyesi 4'e ayarlanır. Test puanı sporcuların tek ayak postüral stabilitesi hakkında bilgi verir (71).

Duyusal Organizasyon ve Dengenin Klinik Değerlendirme Testi

Statik bir yüzeyde denge değerlendirmek için standardize edilmiş bir test protokolüdür. Literatürde hafiften şiddetliye denge bozukluklarını tanımlamada etkili bir test olarak belirtilmektedir (72). Bu test 6 farklı durumdan oluşmaktadır.

1. durum: Gözler açık, stabil platform

2. durum: Gözler kapalı, stabil platform

3. durum: Görsel çevre hareketli, stabil platform

4. durum: Gözler açık, hareketli platform

5. durum: Gözler kapalı, hareketli platform

6. durum: Görsel çevre ve hareketli platform

Bu testin modifiye şekli de sıklıkla kullanılmaktadır. Modifiye halinde 3 ve 6. durumlar çıkarılmıştır. Modifiye test 4 durumdan oluşmaktadır. Bireyin her test durumunda ne kadar süre ile kaldığı, postural salınım miktarı ve hareket stratejisi kantitatif olarak değerlendirilir (73).

Düşme Riski Testi

Test düşme riski olan bireylerin belirlenmesi amacıyla uygulanmaktadır. Test sonuçları yaşa bağlı normatif verilerle karşılaştırılır. Normatif değerlerden daha yüksek puanlar, bireylerde alt ekstremite gücü, propriyosepsiyon, vestibüler veya vizüel eksikliklerin mevcut olabileceğini düşündürür. Test protokolü süre 20 sn, seviye 8-12

arasında çift ayak üzerinde uygulama şeklinde tanımlanır. Yapılan 3 tekrardan en düşük stabilite indeksi kaydedilir (74).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. OLGULAR

Torakal Hiperkifozlu Çocuklarda Statik ve Dinamik Postüral Dengenin Değerlendirilmesi konulu tez çalışmasına Şubat 2019- Aralık 2019 tarihleri arasında, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Polikliniği'ne başvuran, radyografi değerlendirme sonucunda Torasik Hiperkifoz tanısı almış çocuklar ile aynı yaş grubundaki sağlıklı çocuklar arasından çalışmaya alınma kriterlerine uygun olan olgular çalışmaya dahil edildi. Olgular, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Sağlıklı Yaşam Laboratuvarı'nda ve İst-GETAM – İstanbul Gerontoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde değerlendirildi.

Çalışma, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 22/02/2019 tarihli, 04 sayılı toplantısında 2019/171 dosya numarası ile onay aldı; Helsinki Deklerasyonu'na uygun olarak yürütüldü. (Klinik Çalışmalar Kayıt Numarası (Clinical Trial ID): NCT04523597). Çalışmaya katılan olgulardan ve ebeveynlerinden, çalışmanın amacı, süresi, uygulanacak işlemler hakkında bilgi veren ve İstanbul Tıp Fakültesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından belirlenen standartlara uygun olarak hazırlanan imzalanmış Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu alındı.

3.1.1. Olguların Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri

- Lateral grafide torasik kifoz açısı (Cobb): ≥45˚ olması veya kifoz indeksi ≤13 olması
- Yaşın 9-18 yıl arasında olması
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olması

3.1.2. Olguların Araştırmaya Dahil Edilmeme Kriterleri

- Spinal cerrahi öyküsü olması
- Görme ve işitme bozukluğu olması
- Verilen komutları algılamada güçlük çekmesi

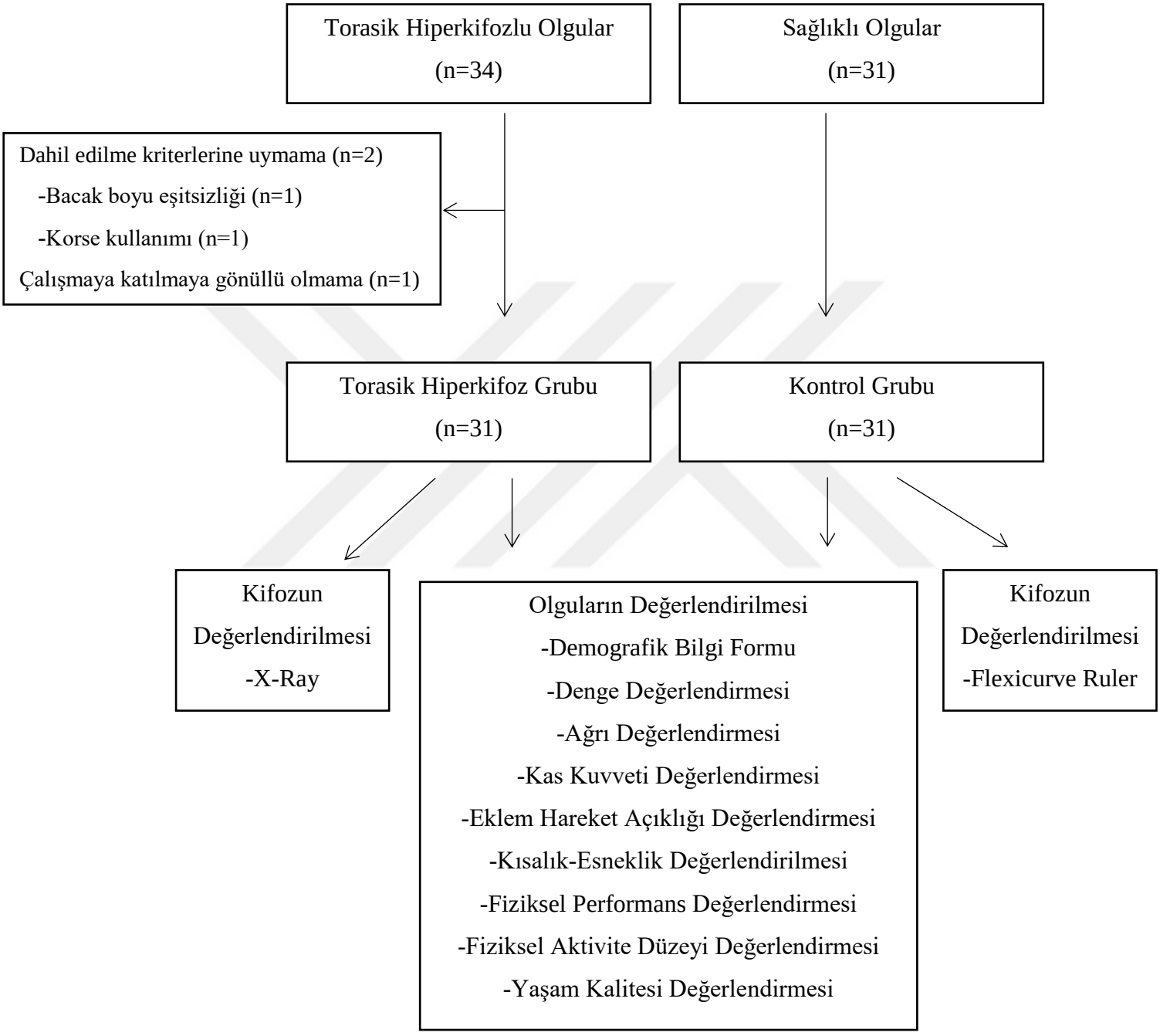
- Dengeyi etkileyebilecek alt ekstremite etkilenimi olması
- Alt ekstremite dizilim bozukluğu olması
- Vestibüler sistem bozuklukları ile ilişkili bir tanı almış olması
- Sistemik ve nörolojik problemin olması
- Anterior-posterior grafide Cobb açısının >20˚ olması
- Daha önce fizyoterapi görmüş olması
- Korse tedavisi almış olması

3.1.3. Örneklem Büyüklüğü Analizi

Örneklem büyüklüğünün hesaplanmasında G*Power 3.1.9.2 programı kullanıldı. Örneklem büyüklüğü hesaplaması yapılırken literatürde Biodeks Denge Sistemi için minimal klinik anlamlı değişim (Minimal Clinically İmportant Difference, MCID) değerinin olmaması sebebiyle, sağlıklı genç erişkin olgularla yapılan benzer bir çalışmadan dominant taraf Genel Stabilite İndeksi baz alınarak, erkek ve kadınlar için ortalama değerleri 3,83 ve 3,04; standart sapma değerleri ise 1,03 ve 1,13 (σ) olacak şekilde değerler formüle yerleştirildi (güç=%80, α=0,05, anlamlılık düzeyi 2-tailed, ve etki büyüklüğü d=0,73) (75). Örneklem büyüklüğü, her bir grup için 31 toplam 62 kişi olarak hesaplandı.

3.1.4. Katılımcılar

Torasik hiperkifoz tanısı alarak tarafımıza yönlendirilen 34 olgu ile çalışmaya katılmaya gönüllü olan 31 sağlıklı çocuk (toplam 65) değerlendirildi. Kifoz artışı olan 34 olgudan 2 tanesi dahil edilme kriterlerini sağlamadığı, 1 olgu ise çalışmaya katılmaya gönüllü olmaması nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Dahil edilme kriterlerine uygun olan olgular Torasik Hiperkifoz Grubu (n=31), çalışmaya katılmaya gönüllü olan sağlıklı olgular da Kontrol Grubu (n=31) olarak değerlendirildi. Analiz 62 olgunun verileri ile tamamlandı (Şekil 3-1.).



Şekil 3-1: Klinik çalışma akış şeması

3.2. OLGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışmaya dahil edilen olgulara aşağıdaki kayıt, ölçüm ve sonuç değerlendirme yöntemleri uygulandı. Olguların demografik ve klinik bilgileri Demografik Bilgi Formu ile sorgulandı.

Primer Sonuç Ölçümleri

- Denge (Biodeks Denge Sistemi (BDS) ve Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT))

Sekonder Sonuç Ölçümleri

- Ağrı (Vizüel Analog Skala (VAS))
- Kas kuvveti (Hand-held dinamometre)
- Gövde EHA (Universal Gonyometre)
- Kısalık-Esneklik (Mezura)
- Fiziksel performans (Üçlü zıplama testi ve 20 m süratli koşu testi)
- Fiziksel aktivite düzeyi (Çocuk Fiziksel Aktivite Anketi (ÇFAA))
- Yaşam kalitesi (Çocuklar için Yaşam Kalitesi Ölçeği (ÇİYKÖ))

3.2.1. Demografik Bilgi Formu

Demografik Bilgi Formu, çalışmaya alınması uygun görülen olguların kişisel bilgileri (ad, soyad, cinsiyet, eğitim durumu, telefon); demografik ve klinik bilgileri (yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi (VKİ), dominant taraf, lateral grafide Cobb açısı, kifoz indeksi, duvar-oksiput mesafesi, daha önce alınan tedavi, sistemik hastalık bulgusu, Beighton skoru, kozmetik deformite algısı) kaydedildi.

3.2.1.1. Kifozun Değerlendirilmesi

Lateral Grafide Cobb Açısı

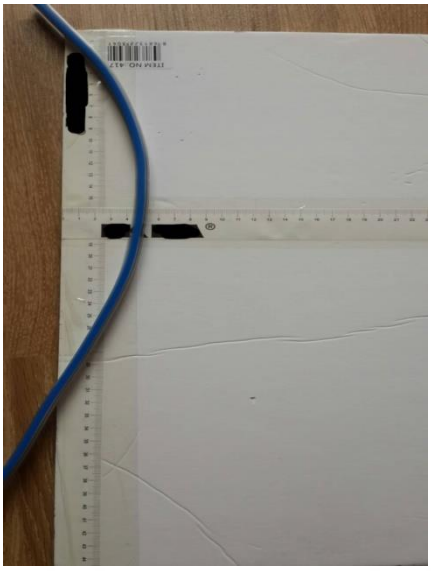
Radyografi, omurga eğriliklerinin değerlendirilmesinde altın standart olarak kabul edilen bir yöntemdir. Eğriliğin açısını ölçmek için en sık Cobb metodu kullanılmaktadır. Cobb açısı, standart olarak ayakta dururken çekilen lateral omurga radyografisi üstünden ölçüm yapılarak bulunur (41).

Radyolojik değerlendirme sonucunda ortopedist tarafından torasik hiperkifoz tanısı alan ve T4-T12 vertebraları referans noktalar alınarak ölçülen lateral grafi sonucuna göre, Cobb açı değeri ≥45˚ olan çocuklar çalışmaya dahil edildi.

Kifoz İndeksi

Herhangi bir patolojiye sahip olmayan ve kontrol grubunda yer alan sağlıklı çocuklarda radyasyon içeren ölçüm metotlarının kullanımı etik olmayacağından dolayı (76) çalışmamızda sağlıklı çocukların kifoz değerleri hakkında bilgi edinmek için Flexicurve Ruler kullanıldı. Flexicurve Ruler ucuz, kullanımı kolay ve yüksek geçerlilik ve güvenilirliğe sahip olduğu için diğer yöntemlere kıyasla daha çok tercih edilen bir yöntemdir (43). Flexicurve Ruler, elastik yapıda sert bir cetveldir. Ölçümde, C7 ve T12 spinal prosesler palpe edilir ve işaretlenir, cetvelin başlangıcı C7'ye hizalanır ve kaudale doğru bastırılarak omurganın şeklini alması sağlanır. Torasik alanın şekli çıkarılınca dikkatli bir şekilde Flexicurve Ruler karton üzerine koyulup kifoz apeksi (a) ve tüm torasik eğrilik boyu (l) hesaplanır (Şekil 3-2.). Kifoz İndeksi (a/l x 100) formülü ile hesaplanır. İndeksin 13'ten büyük olması hiperkifoz olarak tanımlanmaktadır (44). Flexicurve Ruler ölçümü ayrıca geometrik formül hesaplaması sonucu kifoz açı değeri de vermektedir. Ancak kifoz indeksinin daha yüksek geçerlilik ve güvenilirliğe sahip olmasından dolayı çalışmamızda bu ölçüm sonucu tercih edildi (43).

Çalışmamızda öncelikle olgular yapılacak işlem hakkında bilgilendirildi. Daha sonra gövdeleri çıplak olacak şekilde ayakta dik pozisyonlandırırdı. Her çocuğa ölçüm yöntemi uygulandıktan sonra, eğriliğin apeksi ve uzunluğu cm cinsinden belirlenerek kifoz indeksi hesaplandı. Ölçüm 3 kez tekrarlandı ve ortalama değer kaydedildi. Çalışmamıza kifoz indeks değeri ≤ 13 olan sağlıklı çocuklar dahil edildi.



Şekil 3-2: Flexicurve ruler ile kifoz açısı hesaplama

Duvar-Oksiput Mesafesi

DOM, torasik hiperkifozu değerlendirmede kullanılan, kolay uygulanabilir olması ve ekipman gerektirmemesinden dolayı klinik ortamda ve epidemiyolojik çalışmalarda sıklıkla kullanımı tercih edilen bir değerlendirme yöntemidir. Torasik kifoz artışının değerlendirilmesinde direkt ve indirekt yöntemler ile karşılaştırılan çalışmalarda geçerli ve güvenilir bir yöntem olduğu bildirilmiştir. Literatürde mevcut bir çalışmada testin güvenilirliği (interrater correlation coefficient=ICC) >0,9 olarak gösterilmiştir. Literatürde, kifoz varlığının değerlendirilmesinde "6,5 cm" cut-off değer olarak tanımlanmıştır (46).

Olgular duvar kenarında topuklar, sakrum ve sırt kısımları duvara değecek şekilde, başları nötral pozisyonda ayakta pozisyonlandı. Ölçüm, oksiput ile duvar arası mesafenin cetvel ile ölçülmesiyle yapıldı. Ölçüm 3 kez tekrarlandı ve ortalama değer cm cinsinden kaydedildi. DOM'daki artmış değerler torasik kifozda artışı göstermektedir.

3.2.1.2. Hipermobilitenin Değerlendirilmesi

Beighton Skoru

Beighton skoru, hipermobilitenin değerlendirilmesinde en sık kullanılan yöntemdir (51). Tanı kriterlerinin kolay uygulanabilir oluşu, eklemleri simetrik değerlendirmesi ve pratik oluşundan dolayı epidemiyolojik çalışmalarda genel olarak

kabul görmektedir (77). Beighton skoru 5 manevranın uygulanması ile gerçekleştirilir. Bu manevralar 5. metakarpal eklemin >90° ekstansiyonu, başparmağın pasif olarak ön kol iç yüzeyine değmesi, dirseğin >10° hiperekstansiyonu, dizin >10° hiperekstansiyonu ve ayakta dizler ekstansiyonda iken avuç içlerinin yere değmesidir. Skor her manevra için 1'er puan olarak toplam 9 puan üzerinden değerlendirilir. İlk dört manevra simetrik olarak yapılır ve her hareket için 1 puan verilir. Son manevra ise 1 puan olarak kaydedilir (51).

Çalışmamızda her iki grupta Beighton manevraları uygulandı ve 9 puan üzerinden değerlendirme yapıldı. Literatürde çocuklarda hipermobilite tanısı için 5 ve üzeri değerler önerilmiştir (77). Bu nedenle çalışmamızda hipermobilite tanısı için cut-off değer 5 kabul edildi.

3.2.1.3. Postürün Değerlendirilmesi

Çalışmamızda sagital düzlem postür değerlendirilmesinin Body Analysis Capture System cihazı ile yapılması planlanmıştı. Ancak değerlendirmelerin yapıldığı fakültenin taşınması ile oluşan teknik nedenlerden kaynaklı cihazın kullanılamamasından dolayı postür analizi çalışmaya dahil edilemedi. Bu eksiklikten dolayı çalışmamızda, KT+'lı çocukların deformite algısını anlamak için kozmetik deformite algı değerlendirmesi yapıldı.

3.2.1.4. Kozmetik Deformite Algısının Değerlendirilmesi

Numerik Skala

Literatürde hiperkifoz hastalarına özgü kozmetik deformite algısını değerlendirmek için kullanılan bir ölçek bulunmamaktadır. Yapılan çalışmalarda kozmetik deformite algısının değerlendirilmesinde 0 ile 10 arasında değer veren numerik skala kullanılmıştır. Ölçekte 0 rakamı görünüşten tamamen memnun olmayı, 10 rakamı ise görünüşten hiç memnun olmamayı ifade etmektedir (35).

Çalışmamızdaki olguların kozmetik deformite algıları bu değerler kullanılarak değerlendirildi. Olgulara ölçek anlatıldıktan sonra postürlerini nasıl algıladıkları soruldu. Olguların verdikleri değerler sayısal olarak kaydedildi.

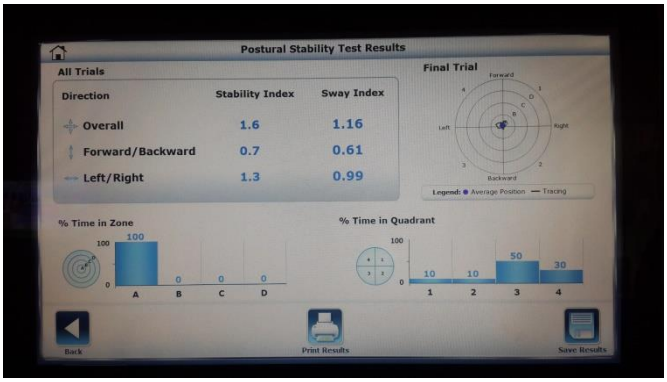
3.2.2. Dengenin Değerlendirilmesi

3.2.2.1. Biodeks Denge Sistemi

Dengenin değerlendirilmesi için literatürde geçerli ve güvenilir bir cihaz olarak gösterilen Biodeks Denge Sistemi (BDS) (Biodex Medical Systems, Inc., USA) cihazı kullanıldı. BDS, stabil platform üzerinde statik, platformun hareket etmesi ile dinamik, tek ve çift ayak postüral dengenin objektif olarak ölçülmesini sağlayan çok eksenli, eğimli bir denge platformudur. Hareket edebilen denge platformu 20°'ye kadar yüzey eğimi sağlamaktadır. BDS, anterio-posterior ve medio-lateral akslara eğim derecesinden, medial-lateral stabilite indeksi (MLSİ), anterior-posterior stabilite indeksi (APSİ) ve genel (toplam) stabilite indeks skorunu (GSİ) hesaplamaktadır. Stabilite indeks skorlarındaki yüksek değerler denge yetersizliğini göstermektedir. Stabilite platformu seviye 1'den (statik) seviye 12'ye (en az stabil) kadar stabilitenin değerlendirilmesinde zorluk seviye değişimlerine sahiptir (78).

Çalışmamızda KT+ grubundaki çocukların sağlıklı çocuklara kıyasla dengelerinin nasıl değiştiğini saptamak için literatürde sıklıkla tercih edilen BDS postüral stabilite testi uygulandı (68, 69). Test, statik ve dinamik dengeyi değerlendirmek için gözler açık ve kapalı 4 pozisyonda yapıldı (69). Bunlara ek olarak çocukların tek ayak üzerinde durma yeteneklerinin değerlendirilmesi de çalışma protokolüne eklendi. Tek ayak üzerinde değerlendirme, stabil olmayan yüzeyde zor bir görev olduğu ve çocukların bu poziyonu sürdürememesi nedeniyle, düşme ve kazaları önlemek için sadece stabil yüzey üzerinde uygulandı.

Bizim çalışmamızda, test gözler açık ve kapalı olmak üzere 4 pozisyonda yapıldı; sağ-ayak statik denge, sol-ayak statik denge, çift-ayak statik denge ve seviye 8 (hareketli)'de çift-ayak dinamik denge (79). BDS kullanma kılavuzunda dinamik dengenin değerlendirilmesinde güvenilirlik çalışmalarının yapıldığı çift-ayak, stabilite seviyesi 8, test süresi 20 sn test protokolünün yaygın olarak kullanıldığı belirtilmiştir (80). Bu nedenle çalışmamızda dinamik denge değerlendirmesi seviye 8'de uygulandı. Test sırasında bu pozisyonlar rastgele sıra ile seçildi. Testten önce tüm olgulara BDS üzerinde 3 dakika eğitim verildi. Test sırasında olgular, kollarını göğüs kafesi üzerinde çaprazlayarak dik pozisyonda durdu. Denge değerlendirilirken her pozisyon 20 saniyelik 3 tekrar, tekrarlar arası 10 saniye ara olacak şekilde uygulama yapıldı. 2 farklı pozisyon değerlendirmesi arasında 2 dakika dinlenme arası verildi (80).



Şekil 3-3: Biodeks denge sistemi ekranı

- ✓ Tek-ayak statik denge: Olgular sağ ve sol ayakları üzerinde durarak gözler açık ve kapalı test edildi. Ölçüm yapılan ayak yerde çıplak şekilde, diz hafif fleksiyonda pozisyonlandırıldı. Diğer bacak, kalça ekstansiyonda olacak şekilde, diz 90˚ fleksiyona kaldırıldı ve bacaklar arası temasın engellenmesi için arada mesafe bırakıldı. Kollar göğüs önünde çaprazlandı. Hastadan, rahat pozisyonda iken ayak hareketleri ile ekranda görünen ve ağırlık merkezinin yerdeki izdüşümünü temsil eden simgeyi ekran üzerinde orta noktaya getirmesi istendi. Olgu konumunu ayarladığı zaman ayakların koordinatları alınıp cihaza kaydedildi. Bu pozisyonda gözler açık ve kapalı olarak değerlendirme yapıldı (80) (Şekil 3-4).
- ✓ Çift-ayak statik denge: Olgular 2 ayakları platform üzerinde olacak şekilde pozisyonlandırıldı. Dizler hafif fleksiyonda tutuldu. Kolları göğüs önünde çaprazlandı. Hastadan, rahat pozisyonda iken, ayak hareketleri ile ekranda görünen ve ağırlık merkezinin yerdeki izdüşümünü temsil eden simgeyi, ekran üzerinde orta noktaya getirmesi istendi. Olgu konumunu ayarladığı zaman ayakların koordinatları alınıp cihaza kaydedildi. Bu pozisyonda gözler açık ve kapalı olarak değerlendirme yapıldı (80).
- ✓ Çift-ayak dinamik denge: Platform seviye 8'e ayarlandı. Olgular 2 ayakları platform üzerinde olacak şekilde pozisyonlandırıldı. Dizler hafif fleksiyonda tutuldu. Kolları göğüs önünde çaprazlandı ve platformun hareket edeceği bilgisi ve bu durumda pozisyonlarını değiştirmemeleri talimatı verildi. Hastadan, rahat pozisyonda iken ayak hareketleri ile ekranda görünen ve ağırlık merkezinin yerdeki izdüşümünü temsil eden simgeyi ekran üzerinde orta noktaya getirmesi istendi. Olgu konumunu ayarladığı zaman ayakların koordinatları alınıp cihaza

kaydedildi. Bu pozisyonda gözler açık ve kapalı olarak değerlendirme yapıldı (80).



Şekil 3-4: Biodeks denge sistemi ile denge değerlendirmesi

3.2.2.2. Fonksiyonel Uzanma Testi

Dengede kalma ve dengeyi koruyabilme becerilerinin değerlendirilmesinde kullanılan bir testtir. Testin, çocuklar üzerinde geçerliliği ve güvenilirliği gösterilmiştir (81). Bizim çalışmamızda olguların öne ve yanlara uzanma mesafeleri test edildi. Her bir pozisyon için 3'er ölçüm yapıldı ve bunların ortalama değerleri cm cinsinden hesaplandı. Ölçülen mesafenin yüksek değerleri denge yeteneğinin arttığını göstermektedir.

- ✓ Öne uzanma: Olgular duvar kenarında, omuzları 90˚ fleksiyonda olacak şekilde, duvara temas etmeden pozisyonlandırıldı. Bu pozisyonda elleri yumruk olacak şekilde 3. metakarpın distal ucu başlangıç noktasında hizalandı. Olgulara 'topuklarınızı kaldırmadan uzanabildiğiniz kadar öne doğru uzanın' talimatı verilerek ölçüm yapıldı (81).
- ✓ Sağa ve sola uzanma: Olgular sırasıyla sağ ve sol omuzları 90˚ abduksiyonda olacak şekilde duvara temas etmeden pozisyonlandırıldı. Bu pozisyonda 3. falanksın distal ucu başlangıç noktasında hizalandı. Olgulara 'topuklarınızı kaldırmadan uzanabildiğiniz kadar yana doğru uzanın' talimatı verilerek ölçüm yapıldı (81).

3.2.3. Ağrının Değerlendirilmesi

VAS ağrıyı değerlendirmede kullanılan yaygın bir ölçektir. Bu ölçekte 10 cm'lik yatay bir çizgi üzerinde 0 rakamı hiç ağrı yok, 10 rakamı ise çok şiddetli ağrıyı ifade etmektedir (82).

Olguların istirahat, aktivite ve gece sırasında olmak üzere boyun ve sırt bölgelerinde hissettikleri ağrının şiddeti sayısal olarak VAS ile değerlendirildi. Olgulara ölçek anlatıldıktan sonra hissettikleri ağrıları değerlendirmeleri istendi. Olguların işaretlediği yer, cm cinsinden ağrı şiddeti olarak belirlendi.

3.2.4. Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda kas kuvveti, geçerliliği ve güvenilirliği gösterilen Hand-held dinamometre (Lafeyette Instrument®, Lafayette,IN) ile ölçüldü (Şekil 3-5). Dinamometre, maksimal izometrik kuvvetin standart bir protokol kullanılarak, objektif ve güvenilir bir şekilde ölçülmesine olanak tanır (83). Yüksek değerler kuvvetteki artışı göstermektedir.

Çalışmamızda gövde fleksiyon ve ekstansiyonu, bilateral trapez üst-orta-alt lifleri, serratus anterior, latissimus dorsi, kalça fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, diz fleksiyon, ekstansiyon ve ayak bileği plantarfleksiyon, dorsifleksiyonu izometrik kas kuvveti Hand-held dinamometre ile ölçüldü (Şekil 3-6). Her bir pozisyon için 3'er ölçüm (5 saniye kontraksiyon, 30 saniye dinlenme) yapıldı ve bunların ortalama değerleri hesaplandı.

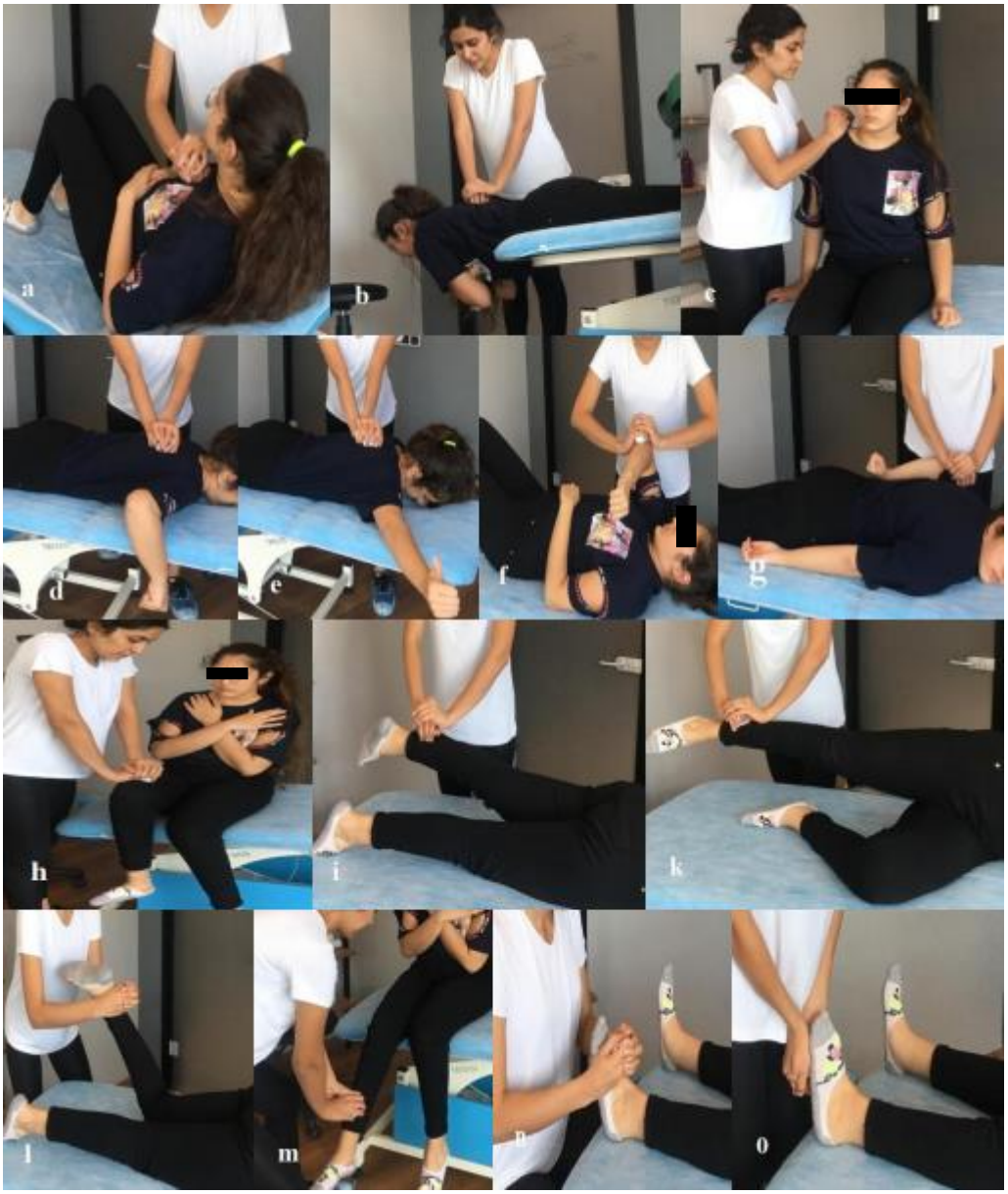


Şekil 3-5: Hand-held dinamometre

- ✓ Gövde fleksiyonu: Olgular yatak başı 30˚ açı ile konumlandırılmış yatak üzerinde sırtüstü pozisyonlandırıldı. Dizleri 90˚ fleksiyona alındı ve elleri abdominal bölgeye yerleştirildi. Bu pozisyonda dinamometre sternal notch'un 2,5 cm (1 inç) altına yerleştirildi. Olguya 'sırtınızı yatak başından kaldırarak cihazı mümkün olan son kuvvetinizle itin' talimatı verilerek ölçüm yapıldı (84) (Şekil 3-6a).
- ✓ Gövde ekstansiyonu: Olgular iliak krestleri yatak kenarında olacak ve gövdesi yataktan sarkacak şekilde yüzüstü pozisyonlandırıldı. Kolları göğüs önünde çaprazlandı. Bacaklarından destek sağlandı. Bu pozisyonda dinamometre skapulaların inferior açısı orta hizasına yerleştirildi. Olgulara 'gövdenizi yukarı doğru kaldırarak cihazı mümkün olan son kuvvetinizle itin' talimatı verilerek ölçüm yapıldı (84) (Şekil 3-6b).
- ✓ Üst trapez: Olgular oturma pozisyonunda iken dinamometre skapulanın üst kenarına yerleştirildi. Olgulara 'omzunuzu yukarı doğru mümkün olan son kuvvetinizle itin' talimatı verilerek ölçüm yapıldı (85) (Şekil 3-6c).
- ✓ Orta trapez: Olgular test edilecek kolu 90˚ abduksiyonda ve dirseği 90˚ fleksiyonda olacak şekilde yüzüstü pozisyonlandırıldı. Bu pozisyonda dinamometre skapulanın orta çizgisinde, akromiyon prosesi ile spinanın kökü arasına yerleştirildi. Olgular kolunu yukarı doğru kaldırırken dinamometre ile direnç lateral yönde verildi. Olgulara 'kolunuzu bu pozisyonda dirence karşı tutun' talimatı verilerek ölçüm yapıldı (85) (Şekil 3-6d).

- ✓ Alt trapez: Olgular test edilecek kolu 140˚ abduksiyonda olacak şekilde yüzüstü pozisyonlandırıldı. Bu pozisyonda dinamometre skapulanın orta çizgisinde, akromiyonun prosesi ile spinanın kökü arasına yerleştirildi. Olgular kolunu yukarı doğru kaldırırken dinamometre ile direnç lateral ve superior yönde verildi. Olgulara 'kolunuzu bu pozisyonda dirence karşı tutun' talimatı verilerek ölçüm yapıldı (85) (Şekil 3-6e).
- ✓ Serratus anterior: Olgular omuz ve dirseği 90˚ fleksiyonda olacak şekilde sırtüstü pozisyonlandırıldı. Bu pozisyonda dinamometre humerus aksı boyunca ulnanın üstüne yerleştirildi. Olgulara 'kolunuz ile cihazı mümkün olan son kuvvetinizle itin' talimatı verilerek ölçüm yapıldı (85) (Şekil 3-6f).
- ✓ Latissimus dorsi: Olgular omuzları 30˚ ekstansiyonda, dirsekleri 90˚ fleksiyonda olacak şekilde yüzüstü pozisyonlandırıldı. Bu pozisyonda dinamometre humerusun proksimaline yerleştirildi. Olgulara 'kolunuz ile cihazı mümkün olan son kuvvetinizle itin' talimatı verilerek ölçüm yapıldı (86) (Şekil 3-6g).
- ✓ Kalça fleksiyonu: Olgular yatak kenarında, kalça ve dizleri 90˚ açı ile pozisyonlandırıldı. Bu pozisyonda dinamometre patellanın 5 cm proksimaline yerleştirildi. Olgulara 'gövdenizi hareket ettirmeden cihazı mümkün olan son kuvvetinizle itin' talimatı verilerek ölçüm yapıldı (87) (Şekil 3-6h).
- ✓ Kalça ekstansiyonu: Testi gerçekleştiren fizyoterapistin kuvvetinin, katılımcının kuvvetine karşı koyabilmesi için uzun kaldıraç kolu kullanıldı. Olgular dizler ekstansiyonda yüzüstü pozisyonlandırıldı. Bu pozisyonda dinamometre medial malleol'ün 5 cm proksimaline yerleştirildi. Olgulara 'dizinizi bükmeden cihazı mümkün olan son kuvvetinizle itin' talimatı verilerek ölçüm yapıldı (87) (Şekil 3-6i).
- ✓ Kalça abduksiyonu: Testi gerçekleştiren fizyoterapistin kuvvetinin, katılımcının kuvvetine karşı koyabilmesi için uzun kaldıraç kolu kullanıldı. Krause ve ark. (88) en iyi performansın, yan yatış pozisyonunda ve uzun kaldıraç kolunda ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Olgular alttaki bacakları fleksiyonda, üstteki bacakları ekstansiyonda olacak şekilde yan yatırıldı. Bu pozisyonda dinamometre lateral malleol'ün 5 cm proksimaline yerleştirildi. Olgulara 'dizinizi bükmeden cihazı mümkün olan son kuvvetinizle itin' talimatı verilerek ölçüm yapıldı (87) (Şekil 3-6k).

- ✓ Diz fleksiyonu: Olgular test edilecek diz 75˚ fleksiyonda olacak şekilde yüzüstü pozisyonlandırıldı. Bu pozisyonda dinamometre tibianın distaline yerleştirildi. Olgulara ‘dizinizi mümkün olan son kuvvetinizle bükün’ talimatı verilerek ölçüm yapıldı (89) (Şekil 3-6l).
- ✓ Diz ekstansiyonu: Olgular test edilecek diz 65˚ fleksiyonda olacak şekilde yatak kenarında oturtuldu. Bu pozisyonda dinamometre tibianın distaline yerleştirildi. Olgulara ‘dizinizi mümkün olan son kuvvetinizle itin’ talimatı verilerek ölçüm yapıldı (89) (Şekil 3-6m).
- ✓ Ayak bileği dorsifleksiyonu: Olgular diz ekstansiyonda, ayak bileği nötral pozisyonda olacak şekilde sırtüstü pozisyonlandırıldı. Bu pozisyonda dinamometre ayağın dorsal yüzüne yerleştirildi. Olgulara ‘ayak bileğinizi mümkün olan son kuvvetinizle kendinize doğru çekin’ talimatı verilerek ölçüm yapıldı (90) (Şekil 3-6n).
- ✓ Ayak bileği plantar fleksiyonu: Olgular diz ekstansiyonda, ayak bileği nötral pozisyonda olacak şekilde sırtüstü pozisyonlandırıldı. Bu pozisyonda dinamometre ayağın plantar yüzüne yerleştirildi. Olgulara ‘ayak bileğinizi mümkün olan son kuvvetinizle itin’ talimatı verilerek ölçüm yapıldı (90) (Şekil 3-6o).

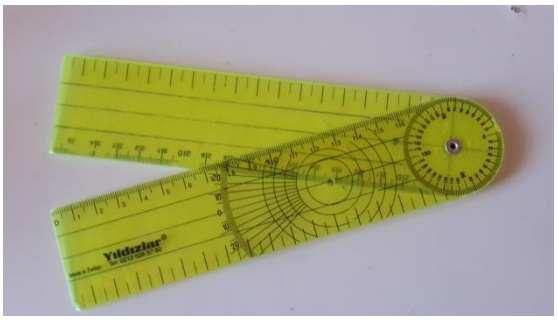


Şekil 3-6: Kas kuvvetinin değerlendirilmesi: a:gövde fleksiyonu, b:gövde ekstansiyonu, c:üst trapez, d:orta trapez, e:alt trapez, f:serratus anterior, g:latissimus dorsi, h:kalça fleksiyonu, i:kalça ekstansiyonu, k:kalça abduksiyonu, l: diz fleksiyonu, m:diz ekstansiyonu, n:ayak bileği dorsifleksiyonu, o:ayak bileği plantarfleksiyonu

3.2.5. Eklem Hareket Açıklığının Değerlendirilmesi

Gonyometrik ölçüm klinikte EHA'nın değerlendirilmesinde objektif olarak kullanılan bir yöntemdir. Universal gonyometre pratik ve kolay uygulanabilir olmasından dolayı kliniklerde sıklıkla tercih edilmektedir (Şekil 3-7). Gövde EHA ortalama değerleri; fleksiyon 90°, ekstansiyon 35°, lateral fleksiyon 40°'dir (49).

Çalışmamızda gövde fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyon açıları universal gonyometre ile değerlendirildi.



Şekil 3-7: Universal gonyometre

- ✓ Gövde fleksiyonu ve ekstansiyonu: Olgular ayakta dik pozisyonda iken lumbosakral eklem palpe edildi, lumbosakral eklemin gövde lateraline iz düşümü gonyometrenin pivot noktası olarak alındı. Olguya fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri öğretildi. Sabit kol yere dik şekilde konumlandırılırken hareketli kol aksillaya doğru gövde lateral çizgisini takip ederek EHA derece cinsinden değerlendirildi (49).
- ✓ Gövde sağa ve sola lateral fleksiyonu: Olgular ayakta dik pozisyonda iken gonyometrenin pivot noktası lumbosakral ekleme konuldu. Sağa ve sola lateral fleksiyon hareketleri öğretildi. Sabit kol spina iliaka posterior superiorlara paralel tutulurken hareketli kol C7 vertebraya doğru, spinal prosesleri takip ederek EHA derece cinsinden değerlendirildi (49).

3.2.6. Kas Kısalık ve Esnekliğinin Değerlendirilmesi

3.2.6.1. Pektoralis Minör

Olgular kolları gövde yanında ön kolları pronasyondayken sırtüstü pozisyonda yatırıldı. Bu pozisyonda akromiyon ile yatak arası mesafe mezura ile ölçülüp değer cm cinsinden kaydedildi (49). Ölçülen değerlerin yüksek olması kas kısalığını göstermektedir.

3.2.6.2. Kalça Fleksörleri

Olgular bacakları ekstansiyonda sırtüstü pozisyonda yatırıldı. Bir bacak diz fleksiyonda göğüse doğru itilip, test edilen bacağın yataktan ne kadar kalktığı mezura ile cm cinsinden kaydedildi (49).

3.2.6.3. Otur-Uzan Testi

Otur-uzan testi sırt ve hamstring kaslarının esnekliği hakkında bigi sağlamak için kullanılan bir testtir. Olgulardan uzun oturma pozisyonunda ayak tabanlarını sehpaya dayamaları istendi. Bu pozisyonda sehpa üzerinde bulunan cismi itebildiği kadar itmeleri ve son noktada birkaç saniye beklemeleri istendi. Hareket eden cismin başlangıç noktasından ne kadar uzakta olduğu cm cinsinden kaydedildi. Test 3 kez tekrarlandı ve en yüksek değer kaydedildi. Testte artan değerler daha iyi esnekliğe sahip olduğunu gösterir (91).

3.2.7. Fiziksel Performansın Değerlendirilmesi

3.2.7.1. Üçlü Zıplama Testi

Üçlü zıplama testi, kolay uygulanabilir olması ve çok zaman ve ekipman gerektirmemesi nedeniyle fiziksel performansı değerlendirmede geçerli ve güvenilir bir test olarak kabul edilmektedir (92).

Olgulara düz bir çizgi üzerinde tek ayakları üzerinde durarak zıplayabildiği kadar uzağa zıplaması gerektiği anlatıldı. Zıplama 3 kez tekrar edildi ve olguların zıpladığı toplam mesafe cm cinsinden hesaplandı (93). Yüksek değerler daha iyi fiziksel performansı göstermektedir.

3.2.7.2. Yirmi Metre Süratli Koşu Testi

Test, olguların maksimum eforla koşu süresinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Testin test-retest güvenilirlik çalışması yapılmıştır (ICC=0,90) (94).

Çalışmamızda, başlangıç noktasında dik pozisyonda duran olguların başlama komutu ile 20 metrelik alanda bitiş çizgisine kadar maksimum hızla koşması istendi. Test, her tekrar arasında 2 dakika dinlenme olacak şekilde, 3 kez tekrarlanıp en iyi değer kaydedildi. Süre kronometre ile saniye cinsinden kaydedildi. Sürenin kısa olması daha iyi fiziksel performans göstermektedir.

3.2.8. Fiziksel Aktivite Düzeyinin Değerlendirilmesi

Çocuk Fiziksel Aktivite Anketi (ÇFAA)

Olguların fiziksel aktivite düzeyi klinikte sıklıkla kullanılan, geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılan ÇFAA ile değerlendirildi. Bu anket son 7 gün içinde yapılan fiziksel aktiviteleri ve bu aktivitelerin ne sıklıkla yapıldığını sorgulayan, 5'li likert tipinde ve toplam 9 maddeden oluşan bir ankettir (95).

Puanlama, aktivitelerin yapıldığı sıklık durumuna göre 'hiç yapmadım' (1 puan), '1-2 kere' (2 puan), '3-4 kere' (3 puan), '5-6 kere' (4 puan), '7 kere ve üstü' (5 puan) şekilde yapılır. Birinci maddede toplam 21 aktivite yer almaktadır. Her aktiviteden alınan değer toplanıp 21'e bölünerek bu maddenin skoru bulunur. Dokuzuncu maddede ise haftanın 7 gününü kapsayan sorular yer almaktadır. Bu maddede alınan toplam puan 7'ye bölünerek maddenin skoru bulunur. Ardından tüm maddelerdeki puanlar toplanıp 9'a bölünerek anket sonucu bulunur. Ölçekten alınan puanın yüksek olması, fiziksel aktivite düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir (96).

Çalışmamızdaki olgulara ölçek hakkında gerekli bilgilendirme yapıldıktan sonra soruları yanıtlamaları istendi.

3.2.9. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi

Çocuklar İçin Yaşam Kalitesi Ölçeği (ÇİYKÖ)

ÇİYKÖ, çocuk ve ergenlerde genel yaşam kalitesini sorgulamak için araştırmalarda sıklıkla kullanılan 23 maddelik, geçerliliği ve güvenilirliği gösterilmiş bir yaşam kalitesi ölçeğidir (55).

Ölçek 8-12 ve 13-18 yaş grubu olarak ikiye ayrılmaktadır. Ayrıca ölçeğin ebeveyn ve çocuk formu bulunmaktadır. Ebeveynler ve çocuklar ölçeği ayrı şekilde doldurmaktadır. Ölçek toplam 23 maddeden oluşmaktadır. Maddeler 0–100 arasında puanlanmaktadır. Puanlama 'hiçbir zaman' (100 puan), 'nadiren' (75 puan), 'bazen' (50 puan), 'sıklıkla' (25 puan), 'hemen her zaman' (0 puan) olarak yapılmaktadır. Puanlar toplanıp madde sayısına bölünerek toplam skor elde edilmektedir. Ölçekten alınan puan ne kadar yüksek ise yaşam kalitesi de o oranda artmaktadır (54).

Çalışmamızdaki olgulara ölçek hakkında gerekli bilgilendirme yapıldıktan sonra soruları yanıtlamaları istendi.

3.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 22 istatistik programı kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile analiz edildi. Verilerin büyük çoğunluğunun normal dağılıma uymadığı bulundu. Normal dağılıma uymayan verilerin analizi parametrik ya da non-parametrik testler kullanılarak yapılabilmektedir (97). Verilerimiz arasında normal dağılıma uymayanlar çoğunlukta olduğu için verilerin analizinde non-parametrik testlerin uygulanması tercih edildi. Tüm analizlerde $p<0,05$ (iki yönlü) istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Çalışmanın istatistiksel analizinde değerlendirilen değişkenler ortalama, standart sapma ve yüzde değerleri ile tanımlandı.

Cinsiyet, dominant taraf, eğitim durumu gibi kategorik değişkenlerin gruplar arası farkının karşılaştırılmasında Chi-Square Test kullanıldı. Gruplar arası karşılaştırmalar için Mann-Whitney U Test kullanıldı. Denge ile değişkenler arasındaki ilişkiyi göstermek için Spearman Korelasyon Analizi yapıldı. Değişkenler arası ilişkinin 0,10-0,29 değerleri ‘düşük’, 0,30-0,49 değerleri ‘orta’, 0,50-1,00 değerleri ‘yüksek’ olarak yorumlandı (98). Ayrıca çalışmamızda gruplar arası karşılaştırmaların etki büyüklüğü Cohen formülüne göre Etki büyüklüğü = iki grubun ortalamaları farkının, standart sapmalarının karelerinin ortalamasının karekköküne bölünmesi ile hesaplandı. Etki büyüklüğünün 0,20–0,50 değerleri ‘küçük’, 0,50–0,80 değerleri ‘orta’, 0,81 ve üzeri değerleri ‘büyük’ olarak yorumlandı (98).

4. BULGULAR

Çalışmaya katılmaya gönüllü 34 torasik hiperkifozlu ve 31 sağlıklı çocuk olmak üzere toplam 65 olgu değerlendirildi. Hiperkifoz tanısı alan 34 kişiden 2 tanesi dahil edilme kriterlerini sağlamadığı, 1 olgu ise çalışmayı tamamlamaya gönüllü olmaması nedeniyle çalışma dışı bırakılarak analiz 62 olgunun verileri kullanılarak yapıldı.

4.1. Grupların Demografik ve Klinik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Olguların demografik özelliklerinin (yaş, boy, kilo, VKİ) karşılaştırılması Tablo 4-1'de gösterilmektedir. İki grup arasında yaş, boy, kilo ve VKİ bakımından istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$).

Tablo 4-1: Olguların demografik özelliklerinin karşılaştırılması

	KT+ (n = 31) Ort±SS	**Kontrol (n = 31) Ort±SS**	**p***
Yaş (yıl)	13,90±1,94	14,23±2,17	0,457
Boy (cm)	163,90±10,53	162,23± 9,64	0,378
Kilo (kg)	56,81±12,66	56,03±12,38	0,735
VKİ (kg/cm²)	20,95±3,43	21,05±2,92	0,714

KT+=Torasik Hiperkifoz Grubu; Kontrol=Kontrol Grubu
VKİ: Vücut Kitle İndeksi; n: Hasta sayısı; Ort: Ortalama; SS: Standart Sapma; * Mann-Whitney U Test

Grupların cinsiyet, dominant taraf ve Beighton skoru gibi klinik özelliklere göre karşılaştırılması Tablo 4-2'de gösterilmektedir. Gruplar arasında klinik özellikler bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$).

Tablo 4-2: Olguların klinik özelliklerinin karşılaştırılması

		KT+ n(%)	Kontrol n(%)	p*
Cinsiyet	Kadın	17 (%54,8)	16 (%51,6)	0,799
	Erkek	14 (%45,1)	15 (%48,3)	
Dominant taraf	Sağ	29 (%93,5)	28 (%90,3)	0,641
	Sol	2 (%6,5)	3 (%9,7)	
Beighton skoru	0 – 4	9 (%29,0)	15 (%48,4)	0,070
	5 – 9	22 (%70,9)	16 (%51,6)	

KT+=Torasik Hiperkifoz Grubu; Kontrol=Kontrol Grubu
n: Hasta sayısı; %: yüzde; * Chi-Square Test

Çalışmamızda KT+ grubundaki çocukların torasik kifoz açıları radyografi ile değerlendirilmiş olup Cobb açısı ortalama değeri 60,88±7,76 idi. Kontrol grubundaki sağlıklı çocukların torasik kifoz değerlendirmesi ise flexicurve ruler ile yapılarak kifoz indeksinin ortalama değeri 8,16±1,65 olarak bulundu.

Olguların duvar-oksiput mesafesi ölçüm değerleri cm cinsinden kaydedilerek analiz edildi. Grupların ortalama DOM değerleri KT+ grubunun 10,08±2,25 cm ve kontrol grubunun 5,34±1,35 cm olarak bulundu. Grupların DOM değerleri Mann-Whitney U Test ile karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu (p≤**0,001**). İki grup karşılaştırmasının etki büyüklüğü 2,55 olarak bulundu.

Olguların kozmetik deformite algısı 0-10 arası numerik skala ile değerlendirildi. Grupların ortalama kozmetik deformite algısı değerleri KT+ grubunun 5,94±1,95 ve kontrol grubunun 1,68±1,47 olarak bulundu. Grupların kozmetik deformite algısı değerleri Mann-Whitney U Test ile karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark saptandı (p≤**0,001**). İki grup karşılaştırmasının etki büyüklüğü 2,47 olarak bulundu.

4.2. Olguların Denge Parametrelerinin Karşılaştırılması

4.2.1. Biodeks Denge Sistemi Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Olguların tek ayak (sol-sağ) gözler açık-kapalı, çift ayak gözler açık-kapalı statik stabilite indeks değerleri Tablo 4-3'te ve çift ayak gözler açık-kapalı dinamik stabilite indeks değerleri Tablo 4-4'te gösterilmektedir.

Gözler açık yapılan statik testlerde (tek ayak sol & sağ, çift ayak) gruplar arasında GSİ, APSİ ve MLSİ ortalamaları açısından anlamlı bir istatistiksel fark saptanmadı ($p>0,05$).

Gözler kapalı yapılan statik testlerde (tek ayak sol & sağ, çift ayak) ise GSİ, APSİ ve MLSİ ortalama değerlerinin KT+ grubunda sağlıklı gruba kıyasla daha yüksek olduğu ve çift ayak APSİ ortalamaları hariç tüm parametrelerde gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olduğu görüldü ($p<0,05$).

Tablo 4-3: Olguların statik stabilite indeks değerlerinin karşılaştırılması

		Tek Ayak (Sol)				Tek Ayak (Sağ)				Çift Ayak			
		KT+ (n = 31) Ort±SS	**Kontrol (n = 31) Ort±SS**	**p***	**EB**	**KT+ (n = 31) Ort±SS**	**Kontrol (n = 31) Ort±SS**	**p***	**EB**	**KT+ (n = 31) Ort±SS**	**Kontrol (n = 31) Ort±SS**	**p***	**EB**
Gözler açık	**GSİ**	1,26±0,39	1,14±0,41	0,150	0,30	1,19±0,39	1,21±0,47	1,000	0,05	0,59±0,27	0,46±0,13	0,116	0,61
	APSİ	0,83±0,26	0,76±0,31	0,188	0,24	0,79±0,31	0,85±0,38	0,550	0,17	0,40±0,20	0,34±0,11	0,325	0,37
	MLSİ	0,74±0,26	0,68±0,26	0,250	0,23	0,69±0,21	0,67±0,24	0,576	0,09	0,33±0,17	0,25±0,09	0,087	0,59
Gözler kapalı	**GSİ**	4,07±1,07	2,86±0,93	**0,001**	1,21	3,98±1,21	2,87±0,75	**0,001**	1,10	1,48±0,52	1,18±0,32	**0,025**	0,69
	APSİ	2,80±0,82	2,01±0,87	**0,001**	0,93	2,60±0,72	1,99±0,68	**0,001**	0,87	0,97±0,39	0,82±0,25	0,133	0,46
	MLSİ	2,35±0,80	1,58±0,46	**0,001**	1,18	2,42±0,96	1,63±0,44	**0,001**	1,06	0,89±0,43	0,64±0,25	**0,028**	0,71

KT+=Torasik Hiperkifoz Grubu; Kontrol=Kontrol Grubu; Ort:Ortalama; SS:Standart Sapma; EB: Etki Büyüklüğü; * Mann-Whitney U Test

GSI:Genel Stabilite İndeksi; APSİ:Anterior-Posterior Stabilite İndeksi; MLSİ:Medial-Lateral Stabilite İndeksi

Gözler açık ve kapalı yapılan dinamik testlerde KT+ grubundaki GSİ,APSİ ve MLSİ ortalama değerleri sağlıklı gruba kıyasla daha yüksek olmasına rağmen gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farka rastlanmadı (p>0,05).

Tablo 4-4: Olguların dinamik stabilite indeks değerlerinin karşılaştırılması

		KT+ (n = 31) Ort±SS	Kontrol (n = 31) Ort±SS	p*	EB
Gözler Açık	**GSİ**	0,39±0,29	0,32±0,15	0,345	0,30
	APSİ	0,29±0,24	0,21±0,11	0,167	0,43
	MLSİ	0,20±0,15	0,19±0,10	0,871	0,08
Gözler Kapalı	**GSİ**	3,10±2,85	1,87±1,83	0,133	0,51
	APSİ	2,31±2,21	1,35±1,24	0,141	0,54
	MLSİ	1,55±1,42	1,01±1,12	0,117	0,42

KT+=Torasik Hiperkifoz Grubu; Kontrol=Kontrol Grubu; Ort: Ortalama; SS:Standart Sapma; EB: Etki Büyüklüğü; * Mann-Whitney U Test; GSI:Genel Stabilite İndeksi; APSİ:Anterior-Posterior Stabilite İndeksi; MLSİ:Medial-Lateral Stabilite İndeksi

4.2.2. Fonksiyonel Uzanma Testi Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Olguların ön-sağ-sol fonksiyonel uzanma mesafesi ortalama değerleri cm cinsinden Tablo 4-5'te gösterilmektedir. Öne fonksiyonel uzanma ortama değerleri karşılaştırıldığında KT+ grubunun ortalama değerleri daha düşük bulundu ve bu fark istatistiksel açıdan anlamlıydı (p<0,05). Sağ ve sol yana fonksiyonel uzanma ortalama değerleri karşılaştırıldığı zaman ise gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı (p>0,05).

Tablo 4-5: Olguların fonksiyonel uzanma değerlerinin karşılaştırılması

	KT+ (n = 31) Ort±SS	Kontrol (n = 31) Ort±SS	p*	EB
Fonksiyonel uzanma (cm)-ön	32,32±7,38	37,24±4,80	**0,001**	0,79
Fonksiyonel uzanma (cm)-sağ	27,53±7,09	28,57±5,11	0,157	0,17
Fonksiyonel uzanma (cm)-sol	25,46±6,42	27,02±4,50	0,063	0,28

KT+=Torasik Hiperkifoz Grubu; Kontrol=Kontrol Grubu; Ort:Ortalama; SS:Standart Sapma; EB: Etki Büyüklüğü; * Mann-Whitney U Test

4.3. Olguların Ağrı (VAS) Değerlerinin Karşılaştırılması

Olguların boyun ve sırt bölgelerinde aktivite sırasında, istirahatte ve gece hissettikleri ağrı değerleri sorgulandı. Olguların aktivite, istirahat ve gece sırasında hissettikleri ağrı değerleri Tablo 4-6'da gösterilmektedir. İki grubun VAS değerleri karşılaştırıldığı zaman aktivite sırasında sırt ağrısı ve istirahat sırasında boyun ve sırt ağrısı değerleri arasında anlamlı fark saptandı ($p<0,05$).

Tablo 4-6: Olguların VAS değerlerinin karşılaştırılması

	KT+ (n = 31) Ort±SS	**Kontrol (n = 31) Ort±SS**	**p***	**EB**
Aktivite Sırasında				
Boyun	0,23±0,96	0,00±0,00	0,154	0,34
Sırt	0,97±2,06	0,10±0,54	**0,040**	0,58
İstirahat sırasında				
Boyun	0,61±1,50	0,00±0,00	**0,021**	0,57
Sırt	1,10±2,07	0,32±1,25	**0,043**	0,46
Gece sırasında				
Boyun	0,00±0,00	0,00±0,00	1,000	-
Sırt	0,06±0,36	0,00±0,00	0,317	0,24

KT+=Torasik Hiperkifoz Grubu; Kontrol=Kontrol Grubu;
Ort:Ortalama; SS:Standart Sapma; EB: Etki Büyüklüğü; * Mann-Whitney U Test

4.4. Olguların Kas Kuvveti Değerlerinin Karşılaştırılması

Olguların gövde kas grupları ve alt ekstremite kaslarının kas kuvveti ortalama değerleri Tablo 4-7'de gösterilmektedir. KT+ ve kontrol gruplarındaki olguların kas kuvveti ortalama değerleri karşılaştırıldı ve gövde ekstansör kas grubu, trapez kasının üst ve alt lifleri, kalça abduktör kasları ve sağ kalça fleksör kaslarının ortalama kuvvet değerlerinin KT+ grubunda daha düşük olduğu görüldü. Bu değerler iki grup arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görüldü ($p<0,05$).

Tablo 4-7: Olguların kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması

	KT+ (n = 31) Ort±SS		Kontrol (n = 31) Ort±SS		p*		EB	
	Sol	**Sağ**	**Sol**	**Sağ**	**Sol**	**Sağ**	**Sol**	**Sağ**
Gövde fleksör (kg/Newton)	15,64±7,38		13,84±5,24		0,398		0,28	
Gövde ekstansör (kg/Newton)	17,44±9,20		23,67±7,16		**0,001**		0,76	
Trapez-üst (kg/Newton)	29,03±9,55	29,99±10,56	33,81±6,66	34,85±6,68	**0,007**	**0,007**	0,58	0,55
Trapez-orta (kg/Newton)	18,36±5,45	20,80±8,28	19,25±3,60	20,27±3,16	0,434	0,443	0,19	0,08
Trapez-alt (kg/Newton)	16,46±4,81	17,00±5,80	20,37±3,98	20,38±3,84	**0,003**	**0,005**	0,88	0,69
Serratus Anterior (kg/Newton)	30,28±11,15	31,13±12,59	27,58±5,73	28,97±5,03	0,823	0,598	0,31	0,22
Latissimus Dorsi (kg/Newton)	12,95±7,42	12,59±6,96	13,87±4,61	14,23±5,73	0,192	0,254	0,15	0,26
Kalça Fleksör (kg/Newton)	17,77±6,43	17,48±6,53	19,88±6,21	21,03±7,42	0,139	**0,038**	0,33	0,51
Kalça Ekstansör (kg/Newton)	12,77±5,70	12,57±6,53	14,48±5,25	14,23±5,81	0,091	0,088	0,31	0,27
Kalça Abduktör (kg/Newton)	11,88±5,96	12,22±5,88	13,17±3,61	14,36±4,01	**0,034**	**0,021**	0,26	0,42
Diz Fleksör (kg/Newton)	18,15±7,93	18,51±7,14	18,91±5,78	18,93±5,68	0,231	0,495	0,11	0,06
Diz Ekstansör (kg/Newton)	26,06±8,73	27,29±10,26	25,18±6,99	25,75±6,61	0,961	0,899	0,11	0,18
Ayak Bileği Plantarfleksör (kg/Newton)	30,16±12,37	31,05±11,28	30,20±7,99	29,96±6,47	0,353	0,338	0,00	0,12
Ayak Bileği Dorsifleksör (kg/Newton)	20,78±7,92	21,71±8,71	19,58±4,94	21,29±5,66	0,916	0,430	0,18	0,06

KT+=Torasik Hiperkifoz Grubu; Kontrol=Kontrol Grubu;
Ort:Ortalama; SS:Standart Sapma; EB: Etki Büyüklüğü; * Mann-Whitney U Test

4.5. Olguların EHA Değerlerinin Karşılaştırılması

Olguların gövde EHA değerleri Tablo 4-8'de verilmektedir. Gövde fleksiyon, ekstansiyon ve sağ-sol lateral fleksiyon EHA(°) değerleri KT+ grubu ve kontrol grubundaki olgularda karşılaştırıldığı zaman bu değerler arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmadı (p>0,05).

Tablo 4-8: Olguların EHA değerlerinin karşılaştırılması

	KT+ (n = 31) Ort±SS	**Kontrol (n = 31) Ort±SS**	**p***	**EB**
Fleksiyon EHA (°)	76,68±8,43	81,74±11,42	0,079	0,50
Ekstansiyon EHA (°)	28,68±8,34	29,61±4,64	0,475	0,14
Lateral Fleksiyon EHA (°)-sağ	32,26± 6,05	32,32±4,72	0,892	0,01
Lateral Fleksiyon EHA (°)-sol	32,16±6,85	32,87±4,01	0,292	0,13

KT+=Torasik Hiperkifoz Grubu; Kontrol=Kontrol Grubu;
Ort:Ortalama; SS:Standart Sapma; EB: Etki Büyüklüğü; * Mann-Whitney U Test

4.6. Olguların Kısalık-Esneklik Değerlerinin Karşılaştırılması

Olguların kas kısalık-esneklik değerleri Tablo 4-9'da gösterilmektedir. Grupların pektoralis minör, kalça fleksör kasları kısalığının ve hamstring ile sırt ekstansör kasları esnekliğinin değerlendirildiği otur-uzan testi ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında, KT+ grubunda sağlıklılara kıyasla kas kısalık değerlerinin daha yüksek, esneklik değerlerinin ise daha düşük olduğu ve gruplar arasında tüm test sonuçları için istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunduğu görüldü (p≤**0,001**).

Tablo 4-9: Olguların kısalık-esneklik değerlerinin karşılaştırılması

	KT+ (n = 31) Ort±SS		Kontrol (n = 31) Ort±SS		p*		EB	
	Sol	**Sağ**	**Sol**	**Sağ**	**Sol**	**Sağ**	**Sol**	**Sağ**
Pektoralis Minör (cm)	5,55±1,57	5,61±1,40	4,23±1,31	4,27±1,35	**0,001**	**0,001**	0,91	0,97
Kalça Fleksörleri (cm)	8,31±2,27	9,45±3,06	4,18±1,96	4,08±1,81	**0,001**	**0,001**	1,95	2,14
Otur-Uzan Testi (cm)	11,43±4,82		22,47±6,18		**0,001**		1,99	

KT+=Torasik Hiperkifoz Grubu; Kontrol=Kontrol Grubu;
Ort:Ortalama; SS:Standart Sapma; EB: Etki Büyüklüğü; * Mann-Whitney U Test

4.7. Olguların Fiziksel Performans Değerlerinin Karşılaştırılması

Olguların fiziksel performansları, üçlü zıplama testi ve 20m süratli koşu testi ile değerlendirildi. Testlerin ortalama değerleri Tablo 4-10'da gösterilmektedir.

Olguların üçlü zıplama mesafeleri ortalama değerlerine bakıldığı zaman kontrol grubunun ortalama değerleri KT+ grubunun ortalama değerlerine kıyasla daha yüksekti ancak bu fark istatistiksel açıdan anlamlı fark oluşturmadı (p>0,05).

20m süratli koşu testi ortalama değer sonuçları karşılaştırıldığı zaman, testi tamamlama süreleri ortalaması KT+ grubunda daha yüksek bulundu. Ancak bu fark istatistiksel açıdan anlamlı fark oluşturmamaktadır (p>0,05).

Tablo 4-10: Olguların fiziksel performans değerlerinin karşılaştırılması

	KT+ (n = 31) Ort±SS		Kontrol (n = 31) Ort±SS		p*		EB	
	Sol	**Sağ**	**Sol**	**Sağ**	**Sol**	**Sağ**	**Sol**	**Sağ**
Üçlü zıplama testi (cm)	323,61±76,89	337,06±78,45	361,84±103,74	373,32±95,31	0,139	0,137	0,42	0,41
20m süratli koşu testi (sn)	4,47±0,63		4,26±0,60		0,168		0,34	

KT+=Torasik Hiperkifoz Grubu; Kontrol=Kontrol Grubu;
Ort:Ortalama; SS:Standart Sapma; EB: Etki Büyüklüğü; * Mann-Whitney U Test

4.8. Olguların Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Karşılaştırılması

Olguların fiziksel aktivite düzeyleri ÇFAA ile değerlendirildi. Fiziksel aktivite düzeyleri ortalama değerleri KT+ grubunun 2,30±0,77 ve kontrol grubunun 2,31±0,67 olarak bulundu. Grupların fiziksel aktivite düzeyleri Mann-Whitney U Test ile karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı (p=0,961). İki grup karşılaştırmasının etki büyüklüğü 0,01 olarak bulundu.

4.9. Olguların Yaşam Kalitelerinin Karşılaştırılması

Olguların yaşam kalitesi ÇİYKÖ ile ölçüldü. Ölçüm verileri Tablo 4-11'de verilmektedir. Bu ölçek hem çocuklar hem de ebeveynler üzerinde gerçekleştirildi. İki gruptaki olguların yaşam kalitesi değerlendirildiği zaman iki grup arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunmadı (p>0,05).

Tablo 4-11: Olguların yaşam kalitelerinin karşılaştırılması

	KT+ (n = 31) Ort±SS	**Kontrol (n = 31) Ort±SS**	**p***	**EB**
ÇİYKÖ -Çocuk	78,82±11,08	78,79±11,49	0,983	0,00
ÇİYKÖ-Ebeveyn	75,88±12,75	79,09±11,53	0,378	0,26

KT+=Torasik Hiperkifoz Grubu; Kontrol=Kontrol Grubu;
Ort:Ortalama; SS:Standart Sapma; EB: Etki Büyüklüğü; * Mann-Whitney U Test

4.10. Ağrı, Kas Kuvveti ve Kas Kısalık&Esneklik Değişkenlerinin Statik Denge İle İlişkisi

Sırt ağrısı, gövde ekstansörleri, sağ kalça fleksörleri ve kalça abduktörleri kas kuvveti ile pektoralis minör, kalça fleksör ve hamstring kas kısalığı değişkenlerinin gözler kapalı çift ve tek ayak statik denge ile ilişkisi Tablo 4-12'de gösterilmektedir. Çift ayak statik denge ve her iki kalça abduktör kas kuvveti arasında anlamlı derecede orta düzey ilişki olduğu saptandı. Tek ayak (sol) statik denge ve her iki kalça abduktör kas kuvveti ile her iki kalça fleksör ve hamstring kas kısalığı arasında anlamlı derecede orta düzey ilişki olduğu bulundu. Tek ayak (sağ) statik denge ve her iki kalça abduktör kas kuvveti ve sol kalça fleksör kas kısalığı arasında anlamlı derecede düşük; sağ kalça fleksör ve hamstring kas kısalığı arasında ise orta düzey ilişki olduğu saptandı.

Tablo 4-12: Ağrı, kas kuvveti ve kas kısalık&esnekliğinin gözler kapalı statik denge ile ilişkisi

		Çift Ayak		Sol Ayak		Sağ Ayak	
		rho	**p***	**rho**	**p***	**rho**	**p***
Ağrı	**VAS**	0,086	0,506	0,210	0,101	0,052	0,689
Kas Kuvveti	**Gövde Eks.**	0,156	0,226	0,218	0,089	0,240	0,060
	Kalça Flek.-sağ	0,165	0,200	0,184	0,151	0,165	0,201
	Kalça Abd.-sol	0,361	**0,004**	0,364	**0,004**	0,292	**0,021**
	Kalça Abd.-sağ	0,337	**0,007**	0,338	**0,007**	0,247	**0,05**
Kas Kısalık&Esneklik	**PM- sol**	0,069	0,595	0,091	0,481	0,108	0,404
	PM-sağ	0,039	0,764	0,149	0,248	0,117	0,366
	Kalça Flek.-sol	0,155	0,229	0,390	**0,002**	0,273	**0,032**
	Kalça Flek.-sağ	0,173	0,179	0,379	**0,002**	0,312	**0,014**
	Hamstring	0,161	0,211	0,376	**0,003**	0,411	**0,001**

rho: Korelasyon Katsayısı; * Spearman's Correlation Test; Gövde Eks.: Gövde Ekstansör; Kalça Flek.: Kalça Fleksör; Kalça abd.: Kalça Abduktör; PM: Pektoralis Minör

5. TARTIŞMA

Torasik hiperkifoz tanısı almış çocukların denge parametrelerini sağlıklı yaşıtlarıyla karşılaştırmak ve iki grup arasında ağrı, kas kuvveti, EHA, kas kısalık-esnekliği, fiziksel performans, fiziksel aktivite düzeyi ve yaşam kalitesi parametrelerinin dengeye etkisini araştırmak üzere planlanan çalışmamızda hipotezimiz; sagital dizilim bozukluğu olan hiperkifozda çocukların, sağlıklı yaşıtlarına kıyasla postüral dengelerinin etkilenebileceği idi. Literatür incelememiz sonucunda, bilgimiz dahilinde çalışmamız hiperkifozlu çocuklarda dengeyi ve klinik etkilenimleri kapsamlı değerlendiren ilk çalışmadır.

Çalışmamızın sonucunda KT+ tanısı almış olguların kontrol grubunda yer alan yaşıtlarına göre gözler açık statik ve dinamik denge parametrelerinde fark görülmezken gözler kapalı statik denge parametrelerinin etkilendiği bulundu. Ayrıca öne fonksiyonel uzanma testi değerlerinin de sağlıklı yaşıtlarına göre daha düşük olduğu saptandı. Bunlara ilave olarak, KT+ tanılı çocukların sağlıklı yaşıtlarına kıyasla postüral algı memnuniyetsizliğinin, boyun ve sırt ağrı şiddetinin daha yüksek olduğu, sırt ekstansör, üst ve alt trapez, kalça abduktör ve sağ kalça fleksör kas kuvvetinin daha düşük olduğu, kısalık ve esneklik değerlerinin olumsuz yönde etkilendiği görüldü. Ayrıca gözler kapalı statik denge ile bu kasların bazılarının kas kuvveti ve kas kısalık&esnekliği arasında düşükten orta düzeye ilişki olduğu saptandı.

Torasik hiperkifoz özellikle adölesan çağda etkilenim gösteren bir problemdir (39). Feng ve ark. (29) postüral torasik kifozlu 164 olgu ile yaptıkları çalışmada KT+'lı çocukların yaş ortalamasının 13,82±1,49 yıl olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda olgular için dahil edilme kriteri ise 9-18 yıl olarak belirlenmiştir. Ancak yaş ortalamaları hesaplandığında literatüre paralel şekilde KT+ grubunda yaş ortalamasının 13,9±1,94 yıl olduğu ve adölesan dönemde oldukları görüldü.

Literatürde KT+'ın cinsiyetler arasında görülme oranı hakkında net bir fikir birliğine varılamamıştır. Postüral kifozun kız çocuklarda erkeklere göre daha fazla görüldüğü hakkında bilgi olmasına rağmen herhangi bir orandan bahsedilmemektedir. Scheuermann kifozunun 2/1 ile 7/1 arasında değişen oranlarda erkek çocuklarda, konjenital kifozun ise 1,3/1 oranında kız çocuklarda daha sık görüldüğü belirtilmektedir (12). Çalışmamız kapsamında değerlendirilen olgulardan bir tanesi Scheuermann

kifozuna geri kalanı ise postüral kifoza sahipti. Çalışmamızın KT+ grubundaki kız/erkek oranı 1,2/1 olarak bulundu.

Çalışmamızda hipermobilite, Beighton skorlaması ile değerlendirilmiştir. Literatürdeki çalışmalarda hipermobilitenin varlığının belirlenmesinde Beighton skoru cut-off değeri 5 olarak alınmıştır (77). Biz de çalışmamızda 5 ve üzeri değerleri hipermobil olarak değerlendirdik. Literatürdeki mevcut çalışmalarda hipermobil bireylerde kas-iskelet sistemi patolojilerine daha sık rastanıldığı gösterilmiştir (99, 100). Ancak çocuklardaki hipermobilitenin KT+ için zemin hazırlayıp hazırlamadığı bilinmemektedir. Çalışmamızda KT+ grubunda 22 hipermobil çocuk, kontrol grubunda ise 15 hipermobil çocuk bulunmasına rağmen gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Bu nedenle çalışmamızın sonuçlarına göre hipermobilitenin KT+ için risk faktörü olabileceği hakkında net bir bilgiye ulaşılamamıştır.

Hiperkifoz hastaları ya da aileleri kliniğe çoğunlukla torasik bölgede gelişen kamburluk sebebiyle başvurmaktadır. Torasik hiperkifozda en yaygın görülen şikayet vücut imajındaki değişiklikler olmasına rağmen bu çocuklarda postür algısının nasıl etkilendiği göz ardı edilmektedir. Bu nedenle çalışmamızda KT+'lı çocukların kozmetik deformite algısı numerik skala ile değerlendirilmiştir. Bulgularımız KT+'lı çocukların kozmetik deformite algısının kontrollere göre anlamlı derecede daha yüksek olduğunu göstermiştir. Bu sonuç KT+'lı çocukların postüral algılarının olumsuz etkilendiğini yansıtmaktadır. Bezalel ve ark. (35) Scheuermann kifozuna sahip çocuklarda en yaygın şikayetin vücut imaj algısındaki değişiklik olduğunu belirtmişlerdir. Biz de neredeyse tamamı postüral kifoz tanılı olgularımızla benzer bir bulguya ulaşarak KT+'lı çocuklarda postüral algı memnuniyetsizliği olduğunu gördük.

Skolyoz ve hiperkifoz gibi farklı omurga deformitelerinin, dik duruş ve denge gerektiren aktiviteler sırasında postüral stabiliteyi etkileyebileceği gözlemlenmiştir (14, 15). Ancak omurga dizilimi ve denge ile ilgili yapılan çalışmalar daha çok skolyoz üzerine odaklanmıştır. Şahin ve ark. (101) skolyozlu genç yetişkinlerde sagital ve koronal dizilim bozukluklarının statik denge üzerine etkisini inceledikleri çalışmada, statik dengenin sagital dizilim ile daha fazla ilişkili olduğunu göstermişlerdir. Ayrıca sagital dizilimin postüral instabilite ve düşme ile yakından ilişkili olduğu literatürde bildirilmektedir (19). Bu bilgiden yola çıkılırsa sagital bir dizilim bozukluğu olan KT+'ın statik denge etkilenimine yol açabileceği beklenebilir.

Postüral dengeyi değerlendirmek, klinikte rehabilitasyon hedeflerini belirlemede önemli rol oynamaktadır. Testler nöromüsküler kontrol sistemlerini, vizüel ve vestibüler sistemleri ve fonksiyonel aktiviteleri içine alacak şekilde olmalıdır (102). Çalışmamızda kolay kullanılabilir ve postüral dengenin, gravite merkezindeki sapmaların ve propriyoseptif nöromüsküler bilginin hızlı ve sayısal ölçümünü sağlayan BDS kullanılarak çift-tek ayak üzerinde ve gözler açık-kapalı olarak denge değerlendirildi. Çalışmamızın bulgularına göre gözler açık, çift ayak ve tek ayak üzerinde yapılan statik testler sonucunda postüral salınım parametreleri iki grup arasında benzerlik göstermiştir. Vizüel girdi kaldırıldığı zaman ise KT+ grubunda çift ve tek ayak üzerinde statik denge değerlerinin sağlıklı gruba kıyasla anlamlı düzeyde etkilenmiş olduğu bulunmuştur. Literatüre baktığımız zaman KT+'lı çocuklarda dengenin nasıl etkilendiği hakkında net bir bilgi bulunmamaktadır. Eshraghi ve ark. (103) sadece kız çocuklarından oluşan KT+'lı adölesanlarda statik ve dinamik dengeyi ele aldıkları çalışmada, bulgularımıza paralel şekilde KT+'lı ve sağlıklı adölesanların statik denge parametre sonuçlarının benzer olduğunu bildirmişlerdir. Vizüel girdi ortadan kaldırıldığında ise her ne kadar denge parametreleri kötüleşse de çalışmamızın aksine gruplar arasında anlamlı fark olmadığını belirtmişlerdir. Literatürdeki mevcut bilgiler cinsiyetin dengeyi etkileyen bir faktör olduğunu göstermektedir (104). Cinsiyetlerden sadece biri ile ilişkili bulguları tüm KT+ popülasyonu üzerinde genelleme yapmak zordur. O nedenle her iki cinsiyetin dahil edildiği çalışmamızdaki bulguların, Eshraghi ve ark. (103) çalışmasından farklı olması, çalışmalardaki cinsiyet dağılımlarının farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Dizilim bozukluklarında statik dengenin nasıl etkilendiğini araştıran diğer çalışmalar skolyoza odaklanmıştır. Gauchard ve ark. (17) çalışmalarında salınımdaki artışın özellikle vizüel girdinin engellendiği durumlarda daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Guo ve ark. (105) anormal somatosensöriyel uyarılmış potansiyele sahip AİS'li çocuklarda vizüel girdi ortadan kaldırıldığında sağlıklı yaşıtlarına kıyasla denge kontrolünde önemli fark bulmuşlardır. Chen ve ark. (106) skolyozlu çocukların statik dengelerinde, vizüel girdinin kaldırıldığı ve değişen propriyoseptif girdi sağlandığı durumlarda sağlıklı yaşıtlarına göre daha fazla bozulma olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızın bulguları literatürde belirtilen AİS'deki etkilenime benzer şekilde vizüel girdi ortadan kaldırıldığında KT+'lı çocukların sağlıklı çocuklara kıyasla statik dengelerinin etkilenmiş olduğunu göstermektedir.

Dengenin devamlılığında somatosensöriyel, vizüel ve vestibüler sistemler aktif rol oynar. Vizüel girdinin ortadan kaldırılmasıyla dengede bozulmalar meydana gelmektedir (16, 105). Adölesanların denge devamlılığının sürdürülmesinde vizüel girdiyi propriyoseptif girdiye göre daha fazla kullandıkları bildirilmiştir (107, 108). Propriyoseptif girdinin daha az kullanılmasının ani büyümenin etkisi ile fiziksel değişiklikler sürecine bağlı olduğu savunulmaktadır (107, 109). Peterka (65) yaptığı çalışma sonucunda dengenin sağlanmasında gözler kapalı iken stabil destek yüzeyinde ağırlıklı olarak propriyoseptif bilginin kullanıldığını bildirmiştir. Çalışmamızın bulguları KT+'lı çocukların sağlıklı çocuklara kıyasla gözler kapalı statik dengelerinin etkilenmiş olduğunu göstermiştir. Bunun nedeninin bu çocuklardaki biyomekanik etkilenimler sonucunda değişmiş propriyoseptif bilgilerden kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca çalışmamız bu çocuklarda dengenin devamlılığı için vizüel bilginin önemli bir yere sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulgu KT+'lı olguların tedavisi için önemli çıkarımlar vermektedir.

Çalışmamızda dinamik denge BDS ile stabil olmayan yüzeyde değerlendirilmiştir. Dinamik yüzeyde görev daha kompleks hala geldiğinden dolayı her iki grupta da gözler açık ve kapalı durumlarda stabilite indeks değerleri artmıştır. Bu artış KT+ grubunda daha fazla olmasına rağmen gruplar karşılaştırıldığında anlamlı fark oluşturmamıştır. Literatürde dizilim bozukluklarında dinamik dengenin sağlıklı akranlara kıyasla nasıl etkilendiğine dair çalışmalar statik dengede olduğu gibi AİS'li olgularda yapılmıştır. Kuo ve ark. (69) yaptıkları çalışmada AİS'li çocukların sağlıklı yaşıtlarıyla karşılaştırıldığında gözler açık ve kapalı dinamik denge sonuçlarının benzer olduğunu göstermişlerdir. Aynı şekilde Lao ve ark. (16) AİS'li çocukların dinamik denge parametrelerini sağlıklı kontrolleri ile karşılaştırdıkları çalışmada iki grup arasında önemli fark olmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise KT+'lı çocuklarda dinamik dengenin sağlıklı çocuklara kıyasla nasıl etkilendiği araştırılmıştır. Çalışmamızın sonucunda AİS çalışmalarının bulgularına paralel şekilde KT+'lı çocukların da dinamik dengesinin sağlıklı olgulara benzer olduğu görülmüştür.

Peterka (65) dengenin sağlanmasında stabil olmayan destek yüzeylerinde stabil yüzeylere göre duyusal girdi kaynaklarının yüzdelerinin değiştiğini saptamıştır. Destek yüzeyi hareketlendiği zaman dengenin devamlılığında propriyoseptif girdi katkısının azaldığı, vestibüler girdi katkısının arttığını bildirmiştir. Hem vizüel girdinin hem de propriyoseptif girdinin değiştiği durumlarda ise dengenin devamlılığında vestibüler

girdi katkısının yaklaşık %100 olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızın sonucunda, hareketli yüzeyde denge değerlerinde KT+ ve kontrol grupları arasında fark olmaması çalışmamıza dahil edilen tüm çocukların vestibüler sistem bozukluğunun olmamasından kaynaklanmış olabilir.

Fonksiyonel uzanma testi klinik ortamda dengenin değerlendirilmesi için sık kullanılan bir testtir. Basit, hızlı ve güvenilir bir test olan uzanma testi, eksternal bir pertürbasyon olmadan, istemli ve eğik postür ile stabilite limitlerini gözlemlemek için kullanılmaktadır. Bu testin fonksiyonel görevleri yerine getirme yeteneği ve düşme riski ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (110). Stabilite limitlerini testleyen birçok yöntemde üst ekstremite aktivitesi kullanılmadığı için günlük yaşam aktiviteleri ile yeterince bağdaşmamaktadır. Hiperkifoz deformitesi ise omuz eklemi ile yakından ilişkilidir. Barrett ve ark. (111) yaptıkları sistematik derlemede torasik kifoz açısı ile omuz EHA ve fonksiyonu arasındaki ilişkiye bakmışlar ve sonuç olarak torasik kifoz açısındaki artışın omuz EHA'nda azalmalara yol açtığını belirtmişler ancak omuz fonksiyonu ile kifoz ilişkisini inceleyen çalışma olmadığı için bu konuda bilgi verememişlerdir. Bu nedenle çalışmamızda stabilite limitlerini değerlendirmek için üst ekstremite ve gövde hareketlerini içeren ve günlük fonksiyonel aktiviteler ile daha fazla benzerlik gösteren fonksiyonel uzanma testi tercih edilmiştir. Testte üst ekstremite hareketleri ile gövde ve alt ekstremite kaslarının postüral stabilizasyona etkisi değerlendirilmektedir.

Çalışmamızda öne ve yana uzanmalar değerlendirilmiş ve öne uzanma mesafesinde iki grup arasında anlamlı fark bulunmuştur. Yüksel ve ark. (112) 6-12 yaş arası Türk çocuklarında fonksiyonel öne ve yana uzanma testi normal değerlerini inceledikleri çalışmada öne uzanma testi sonuç değerlerini 23,0–36,5 cm, yana uzanma testi değerlerini 18,0–28,0 cm olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda öne uzanma testi ortalama değerleri KT+ grubunda 32 cm, kontrol grubunda ise 37 cm olarak bulunmuştur. Yana uzanma ortalama değerleri ise sağ için sırasıyla 27 cm ve 28 cm; sol için 24 cm ve 27 cm olarak bulunmuştur. Her ne kadar Norris ve ark. (113) öne ve yana uzanma testi sonuçlarının 11-12 yaşa kadar arttığını daha sonra platoya girdiğini belirtmiş olsa da yaş ortalamaları yaklaşık 14 yıl olan olgularımızdan elde edilen bulgular bize, 7-17 yaş arasında önemli düzeyde değişen kas kitlesinin bu değerlerin üst limitlerde olmasına yol açtığını düşündürtmüştür (114). Eshraghi ve ark. (103) ise bulgularımızın aksine öne uzanma testinde KT+ ve sağlıklı çocuklar arasında önemli fark olmadığını ancak sağa ve sola uzanma testi sonuçlarının KT+'lı çocuklarda önemli

derecede daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmalarında KT+ grubunun lateral uzanma mesafesinin daha az olmasının omurga rijiditesinden kaynaklı olabileceğini belirtmişlerdir. Ancak bu çalışmada dahil edilen KT+'lı olguların Scheuermann deformitesine mi yoksa postüral deformiteye mi sahip olduğu belirtilmemiştir. Bizim çalışmamızdaki olguların büyük çoğunluğu yapısal değişikliğe neden olmayan postüral kifoza sahipti. Postüral kifozda omurgada ciddi bir rijidite olmaması bulgularımızın Eshraghi ve ark. (103) bulgularından farklı olmasının temel nedeni olabilir.

Fonksiyonel uzanma testinde dengenin sağlanmasında ve sürdürülmesinde postüral kaslar önemli rol oynamaktadır. Postüral kaslar arasında, abdominal ve sırt ekstansör kaslarının (8) yanı sıra Hughes ve ark. (115) ayak bileği plantar fleksörleri, diz fleksörleri, kalça ekstansörleri ve omuz fleksörlerinin de önemli postüral kaslar olduğunu belirtmektedirler. Maranesi ve ark. (116) fonksiyonel uzanma testinde kas aktivasyonlarını EMG ile inceledikleri çalışmada fonksiyonel uzanmada ana kasların rektus abdominis, erektör spina, rektus femoris, hamstring, tibialis anterior ve soleus olduğunu belirtmişlerdir. Maranesi ve ark. (116) çalışmasında kas aktivasyonları şu şekilde açıklanmaktadır: öne uzanma hareketi başladıktan sonra posterior kaslar aktive olmaktadır. Soleus ve hamstring kaslarının sinerjist çalışması hareket sırasında postüral kontrolü sağlamaktadır. Bu kaslara erektör spina da katılarak birlikte öne uzanırken denge kaybının kontrol edilmesinde önemli rol oynamaktadır. Bu bilgilerden yola çıkarsak çalışmamızda KT+ grubunda kontrol grubuna göre gövde ekstansör kas kuvvetinin ve hamstring esnekliğinin daha düşük olmasının öne uzanma mesafesini etkilemiş olabileceği sonucuna ulaşabiliriz.

Hiperkifoz deformitesi tipik olarak ağrılı bir durum değildir. Ancak primer olarak kassal ve postüral yapılardaki değişikliklerden dolayı tedavi edilmeyen vakalarda ilerleyen dönemlerde ağrı sık görülmektedir (31, 32, 39). Literatürde KT+'lı olgularda adölesan dönemde ağrı olmadığını söyleyen çok sayıda çalışma mevcuttur (31, 35, 117). Buna karşın Ogilvie ve Sherman (118) Scheuermann kifozu olan olgularda genellikle uzun süre oturma ve egzersiz sırasında eğriliğin apeksine yakın yerde ağrının olabileceğini bildirmişlerdir. Ristolainen ve ark. (119) tarafından yapılan çalışmada KT+'da sırt ağrısı riskinin kontrollere göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Benzer şekilde Feng ve ark. (120) torasik kifozdaki artışın spesifik olmayan sırt ağrısında risk faktörü oluşturabileceğini göstermişlerdir. Petcharaporn ve ark. (13) ise KT+'da ağrının kifoz açısıyla ilişkili olduğunu, artan kifoz açılarında ağrı şikâyetinin de arttığını

göstermişlerdir. Literatürdeki KT+'lı olgularda ağrı varlığı üzerine farklı sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür. Bu nedenle çalışmamızda bu olgularda ağrı değerlendirilmiştir. Bizim bulgularımız KT+'lı çocukların boyun ve sırt ağrısına ilişkin riskli grupta olduğunu göstermektedir. Çünkü sağlıklılara kıyasla KT+'lı olgularda aktivite sırasında sırtta, istirahat sırasında ise hem boyun hem de sırtta anlamlı düzeyde ağrı olduğu bulunmuştur.

Dengenin sağlanması ve sürdürülmesinde postüral kaslar önemli rol oynamaktadır. Postüral kaslardan bahsedildiği zaman ilk akla gelen kas grupları abdominal ve sırt ekstansörleri olmaktadır (8, 121). Ancak dik postürün sağlanmasında bu kaslar ile birlikte ayak tabanı kasları, kalf kasları, anterior uyluk kasları, posterior kalça kasları ve skapula çevresi kaslar gibi birçok kas grupları görev almaktadır (121). O nedenle çalışmamızda gövde ve alt ekstremite kaslarının kuvvetinin KT+'lı olgularda nasıl değiştiği araştırılmıştır. Çalışmamızda sırt ekstansörleri, üst-alt trapez, kalça abduktörleri ve sağ kalça fleksörleri kas kuvvetinin KT+ grubunda kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede düşük olduğu bulunmuştur. Bulgularımıza paralel şekilde Kaiser ve ark. (122) Scheuermann kifozunda gövde ekstansör kaslarının kesit alanlarında azalma olduğunu bildirmişlerdir. Yine Šarčević ve ark. (123) sağlıklı olgularda omurganın eğrilikleri ile beş kas grubunun izometrik kuvvetleri arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada torasik kifoz açısı ile erektör spina kas grubu arasında önemli bir ilişki olduğunu göstermişlerdir. Ancak bu çalışmada araştırmacıların diğer bulguları sonuçlarımızdan farklı olarak torasik kifoz açısı ile üst, alt trapez ve kalça abduktör kas kuvveti arasında ilişki olmadığı yönündedir. Çalışmaya dahil edilen olgulara bakıldığında 10-15 yaş arası aktif sporculardan oluştuğu görülmüştür. Çalışmamızda ise sedanter, KT+'lı olgular değerlendirilmiş ve söz konusu kasların kuvveti sağlıklılara kıyasla düşük bulunmuştur. Bu durum çalışmaların bulgularındaki farkın temel nedeni olabilir. Bulgularımıza dayanarak torakal eğrilik açısı ile bu kaslar arasında sağlıklı olgularda ilişki gösterilememiş olsa da KT+'lı olgularda böyle bir ilişki olabileceği sonucuna varılabilir. Literatürde KT+'lı olgularda kalça fleksörlerinin esnekliğinin değerlendirildiği çalışmalar bulunsa da kuvvetinin değerlendirildiği çalışmaya tarafımızdan rastlanmamıştır. Çalışmamıza omurgada 20 derecenin altında lateral eğriliği olan olgular dahil edilebilmiştir. Kifozlu olgularda bu tip bir lateral eğriliğin yerleşimi genellikle torakolomber/lomber bölgedir (124) ve ağırlıklı olarak sol apekslidir. Lomber bölgede L1-4 vertebralardan origo alan psoas kasının uzunluğu ve

kuvveti, lomber bölgede lateral bir eğri varlığında sağ ve sol taraf arasında farklılık gösterir. Çalışmamızda KT+'lı grupta sağ kalça fleksörlerinde oluşan anlamlı düzeydeki kuvvet farkı bundan kaynaklanmış olabilir.

Hiperkifoz gibi omurga deformiteleri gövde EHA'nı etkileyebilmektedir (29, 103). Bu nedenle çalışmamızda KT+'lı olgularda gövde EHA araştırılmıştır. Bulgularımıza göre iki grup arasında gövde fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyon EHA'ları karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmamıştır. Literatürde Scheuermann kifozunun vertebralardaki yapısal bozukluklardan kaynaklı fonksiyonel limitasyona neden olabileceği bildirilmektedir (125). Eshraghi ve ark. (103) intervertebral EHA kabiliyetinin kemik yapılarındaki değişikliğe ve ligament uzunluklarına bağlı olduğunu ve Scheuermann kifozuna sahip bireylerde gövde EHA'nda azalma olacağını belirtmişlerdir. Çalışmamızda Scheuermann kifozu tanılı sadece bir olgu olması ve postüral hiperkifozda omurga rijiditesinin olmaması, KT+'lı olgularla sağlıklı yaşıtları arasında benzer EHA bulgusunun nedeni olabilir.

Kasların uzunluk ve gerginliklerinde meydana gelen değişiklikler postüral stabilitenin sağlanmasında aksaklıklara neden olabilir (126). Bu nedenle çalışmamızda KT+'lı olgularda sık görülen pektoralis minor (10), hamstring ve kalça fleksör (4) kas kısalıkları da değerlendirilmiştir. Bulgularımız bu kasların esnekliğinin literatüre benzer şekilde KT+ grubunda kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede azaldığını göstermiştir.

Denge; fiziksel performans, fiziksel aktivite düzeyi ve yaşam kalitesini etkileyebilen bir parametredir. Bu nedenle çalışmamızda olası bir denge bozukluğunda bu parametrelerin etkilenip etkilenmediğini belirleyebilmek için fiziksel performansı üçlü zıplama testi ve 20-m süratli koşu testi ile, fiziksel aktivite düzeyini ÇFAA ile, yaşam kalitesini ise ÇİYKÖ ile değerlendirdik.

Hamilton ve ark (93) fiziksel performans testlerinin statik dengeden çok dinamik denge ile ilişkili olabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda iki grubun fiziksel performans düzeylerinin benzer olduğu görülmüştür. Bulgularımıza göre KT+'lı olgularda sadece gözler kapalı statik denge skorlarının düşük olup, dinamik denge skorlarının kontrol grubu ile benzerlik göstermesi, fiziksel performans parametrelerinin benzer olmasının nedeni olabilir.

Fiziksel aktivite düzeyinin, aralarında dengenin de bulunduğu fiziksel uygunluk bileşenlerini etkileyebildiği bildirilmiştir (127). Bu nedenle çalışmamızda fiziksel aktivite düzeyi sorgulanmıştır. Ancak çalışmamızın sonucunda her iki gruptaki

olguların fiziksel aktivite düzeylerinin benzer şekilde düşük olması ve gruplar arasında fark görülmemesinden dolayı fiziksel aktivite düzeyi çalışmamızda dengeyi etkileyebilen bir faktör olarak değerlendirilmemiştir.

Çalışmamızda iki grup arasında yaşam kalitesi sonuç ölçümleri birbirine benzer bulunmuştur. Petcharaporn ve ark. (13) KT+'ın adölesanlarda artmış ağrı, postüral algı memnuniyetsizliği ile genel fonksiyon ve aktivitelerde azalmaya neden olduğundan dolayı yaşam kalitesini olumsuz etkilediğini ve bu etkinin torasik kifoz şiddetinin artmasıyla arttığını göstermişlerdir. Biz de çalışmamızda bu çalışmaya benzer şekilde ağrı, deformite algısı ve dengenin olumsuz etkilendiğini göstermiş olmamıza rağmen sağlıklılara kıyasla KT+'lı çocuklarda yaşam kalitesinde anlamlı bir fark saptamadık. Bu durum, çalışmamıza dahil edilen olgularda kifoz açısı ortalama değeri (60,10° ± 5,73°) iken, Petcharaporn ve ark. (13) çalışmasında cerrahinin endike olduğu bir kifoz açısı ortalama değerinin (69,9° ± 11,0°) varlığından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca çalışmamızda yaşam kalitesi ÇİYKÖ ile değerlendirilmiştir. Bu ölçek her ne kadar alt başlıklardan oluşmuş olsa da ölçeğin maddeleri genel olarak ağrı ve postüral algıdan ziyade fonksiyona odaklanmıştır. Bu nedenle çalışmamızdaki KT+'lı olguların fiziksel performans düzeylerinin etkilenmemiş olması, bu çocukların yaşam kalitesi parametrelerinde sağlıklı çocuklara kıyasla farklılığın görülmemesinin diğer bir nedeni olabilir.

Fiziksel performans, fiziksel aktivite ve yaşam kalitesi dinamik fonksiyonlar içermesinden dolayı dinamik denge ile daha ilişkili olacağı düşünülebilir. Gelecek çalışmaların bu sonuç ölçümleri ile dinamik denge ilişkisi üzerine odaklanması yararlı olacaktır.

Çalışmamızın sonucunda KT+'lı çocuklarda gözler kapalı çift ve tek ayak statik dengenin etkilendiği bulunmuştur. Ayrıca bulgularımız bu çocukların ağrı, kas kuvveti ve kas kısalık-esnekliğinde değişiklikler olduğunu göstermiştir. Bu nedenle çalışmamızda bu faktörlerin gözler kapalı statik denge ile olan ilişkisi incelenmiştir. Analizimiz sonucunda çift&tek ayak statik denge ile sırt ekstansör kas kuvveti arasında anlamlılık yaratmasa da düşük düzeyde; kalça abduktör kas kuvveti arasında ise düşükten orta düzeye anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Ayrıca kalça fleksör ve hamstring kas kısalığının her iki tek ayak statik denge ile düşükten orta düzeye anlamlı bir ilişki gösterdiği; çift ayak statik denge ile anlamlılık yaratmamış olsa da düşük bir ilişki gösterdiği bulunmuştur. Bulgularımıza paralel olarak Hammami ve ark. (128)

genç erkek atletlerde denge ve gövde ekstansör kuvveti arasında ilişki olduğunu göstermişlerdir. Aynı şekilde Pfeifer ve ark. (129) maksimal izometrik gövde ekstansör kuvvetinin postüral salınım ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Kalça abduktörlerinin etkisine baktığımız zaman ise, Sinaki ve ark. (130) kalça abduktör kas zayıflığının ağırlık merkezinin mediolateral yönde yer değiştirmesinde rol oynayabileceğini bildirmişlerdir. Literatürde denge ile kas kuvveti arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmalar bulunsa da kas kısalığı ile ilişkisini araştıran çalışmaya tarafımızdan rastlanmamıştır. Denge ve kas kısalığı arasındaki ilişki gösterilmemiş olsa da çalışmamızın bulguları kalça fleksör ve hamstring kas kısalıklarının gözler kapalı statik dengeyle ilişkili faktörler olduğunu göstermiştir. Bu nedenle kas kısalıklarının dengeyi hangi yönüyle etkilediğini araştıran çalışmaların planlanması gerekliliği dikkat çekmektedir.

Çalışmamızda postür değerlendirmesi planlanmış olsa da cihaz ile kaynaklı nedenlerden dolayı bu değerlendirmenin yapılamamış olması çalışmamızın limitasyonlarından biri olarak değerlendirilebilir. Başka bir limitasyonu ise çalışmamızda postüral stabilite limitleri için bize daha ayrıntılı veriler sağlayabilen Biodeks Denge Sistemi yerine fonksiyonel uzanma testi kullanılması sayılabilir. Çalışmamızın KT+'lı çocuklarda denge etkilenimini ve klinik özelliklerini farklı yönleriyle değerlendiren ilk çalışma olması, KT+ grubundaki tüm olguların omurga konusunda çalışan deneyimli aynı ortopedist tarafından teşhis edilmesi, değerlendirmelerde objektif bilgi sağlayan Biodeks Denge Sistemi ve Hand-Held dinamometre gibi cihazların kullanılması ise çalışmamızın üstün yönlerini oluşturmaktadır.

Sonuç ve Öneriler

KT+'lı çocuklarda denge parametrelerinin etkilenimini incelediğimiz çalışmamızın sonucunda, KT+ grubunda kontrol grubuna kıyasla gözler kapalı tek ve çift ayak statik dengenin etkilenmiş ve fonksiyonel öne uzanma mesafesinin azalmış olduğu bulundu. Bu durum çocuklardaki biyomekanik etkilenimler sonucunda değişmiş propriyoseptif bilgilerden kaynaklı olabileceği için KT+'lı çocukların değerlendirme protokollerine denge testlerinin, tedavi protokollerine de propriyoseptif çalışmaların eklenmesi yararlı olabilir.

Ayrıca,

-KT+'lı çocukların kozmetik algı memnuniyetsizliklerinin olduğu görüldü. KT+'lı olguların kliniğe başvurmada estetik görünümdeki değişliklerin başlıca sebeplerden biri olması dikkate alındığında, bu çocukların tedavi programlarının Cobb açısına odaklanmakla kalmayıp pozitif beden imajını geliştirecek stratejileri de içermesi yararlı olabilir.

-Bu yaş grubunda hiperkifoz, omurgada herhangi bir dejeneratif sürece henüz neden olmadığı halde KT+'lı çocukların sırt bölgesinde hissettikleri ağrı varlığı, şiddeti düşük olmasına rağmen, önemsenmelidir.

-KT+'lı çocuklarda sırt ekstansörleri, trapez üst ve alt lifleri ile kalça abduktör ve sağ kalça fleksör kaslarının zayıflamış; pektoralis minör, hamstring ve kalça fleksör kaslarının ise kısalmış olduğu bulundu. Ayrıca kaslardaki değişiklerin bazılarının gözler kapalı statik denge ile ilişkili faktörler arasında olduğu görüldü. Bu ilişkiden dolayı tedavi programının özellikle bu kasları da içine alacak şekilde planlanması postüral kontrol üzerinde olumlu etkiler sağlayabilir.

KAYNAKLAR

1. Rosen, L.D., et al., *Media and technology use predicts ill-being among children, preteens and teenagers independent of the negative health impacts of exercise and eating habits.* Computers in human behavior, 2014. **35**: p. 364-375.
2. Breen, R., et al., *An investigation of children's posture and discomfort during computer use.* Ergonomics, 2007. **50**(10): p. 1582-1592.
3. Zmyślna, A., et al., *Effect of physiotherapy on spinal alignment in children with postural defects.* International journal of occupational medicine and environmental health, 2019. **32**(1): p. 25-32.
4. Wenger, D.R. and S.L. Frick, *Scheuermann kyphosis.* Spine, 1999. **24**(24): p. 2630.
5. Ohlen, G., E. Spangfort, and C. Tingvall, *Measurement of spinal sagittal configuration and mobility with Debrunner's kyphometer.* Spine, 1989. **14**(6): p. 580-583.
6. Vaughn, D.W. and E.W. Brown, *The influence of an in-home based therapeutic exercise program on thoracic kyphosis angles.* Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, 2007. **20**(4): p. 155-165.
7. Zatsiorsky, V.M., W.J. Kraemer, and A.C. Fry, *Science and practice of strength training*. 2020: Human Kinetics.
8. Hrysomallis, C. and C. Goodman, *A review of resistance exercise and posture realignment.* The Journal of Strength & Conditioning Research, 2001. **15**(3): p. 385-390.
9. Singla, D. and Z. Veqar, *Association between forward head, rounded shoulders, and increased thoracic kyphosis: a review of the literature.* Journal of chiropractic medicine, 2017. **16**(3): p. 220-229.
10. Holloway, J., *Individual differences and their implications for resistance training.* Essentials of strength training and conditioning, 1994: p. 156-157.
11. Lowe, T.G. and B.G. Line, *Evidence based medicine: analysis of Scheuermann kyphosis.* Spine, 2007. **32**(19): p. S115-S119.
12. Lam, J.C. and T. Mukhdomi, *Kyphosis.* 2020.
13. Petcharaporn, M., et al., *The relationship between thoracic hyperkyphosis and the Scoliosis Research Society outcomes instrument.* Spine, 2007. **32**(20): p. 2226-2231.
14. Moe, J.H., *Moe's textbook of scoliosis and other spinal deformities*. 1995: Saunders.
15. Beaulieu, M., et al., *Postural imbalance in non-treated adolescent idiopathic scoliosis at different periods of progression.* European Spine Journal, 2009. **18**(1): p. 38-44.
16. Lao, M.L., et al., *Impaired dynamic balance control in adolescents with idiopathic scoliosis and abnormal somatosensory evoked potentials.* Journal of Pediatric Orthopaedics, 2008. **28**(8): p. 846-849.
17. Gauchard, G.C., et al., *Influence of different types of progressive idiopathic scoliosis on static and dynamic postural control.* Spine, 2001. **26**(9): p. 1052-1058.
18. Negrini, S., et al., *2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth.* Scoliosis and spinal disorders, 2018. **13**(1): p. 3.

19. Driscoll, D.M., et al., *A study of postural equilibrium in idiopathic scoliosis.* Journal of pediatric orthopedics, 1984. **4**(6): p. 677-681.
20. Trobisch, P.D., et al., *Postoperative trunk shift in Lenke 1 and 2 curves: how common is it? and analysis of risk factors.* European Spine Journal, 2011. **20**(7): p. 1137-1140.
21. Houglum, P.A. and D.B. Bertoti, *Brunnstrom's clinical kinesiology*. 2011: FA Davis.
22. Horton, W.C., et al., *The role of the sternum, costosternal articulations, intervertebral disc, and facets in thoracic sagittal plane biomechanics: a comparison of three different sequences of surgical release.* Spine, 2005. **30**(18): p. 2014-2023.
23. Watkins IV, R., et al., *Stability provided by the sternum and rib cage in the thoracic spine.* Spine, 2005. **30**(11): p. 1283-1286.
24. Edmondston, S. and K. Singer, *Thoracic spine: anatomical and biomechanical considerations for manual therapy.* Manual Therapy, 1997. **2**(3): p. 132-143.
25. Narimani, M. and N. Arjmand, *Three-dimensional primary and coupled range of motions and movement coordination of the pelvis, lumbar and thoracic spine in standing posture using inertial tracking device.* Journal of biomechanics, 2018. **69**: p. 169-174.
26. Negrini, S., et al., *Italian guidelines on rehabilitation treatment of adolescents with scoliosis or other spinal deformities.* Europa Medicophysica, 2005. **41**(2): p. 183.
27. De Mauroy, J., et al., *Conservative treatment of idiopathic & Scheuermann's kyphosis. 7th SOSORT consensus paper.* Scoliosis, 2010. **5**(9).
28. de Mauroy, J.C., *Kyphosis physiotherapy from childhood to old age.* PHYSICAL THERAPY PERSPECTIVES IN THE 21ST CENTURY–CHALLENGES AND POSSIBILITIES, 2012: p. 41.
29. Feng, Q., et al., *The effect of a corrective functional exercise program on postural thoracic kyphosis in teenagers: a randomized controlled trial.* Clinical rehabilitation, 2018. **32**(1): p. 48-56.
30. Czaprowski, D., et al., *Non-structural misalignments of body posture in the sagittal plane.* Scoliosis and spinal disorders, 2018. **13**(1): p. 6.
31. Sheehan, D.D. and J. Grayhack, *Pediatric Scoliosis and Kyphosis: An Overview of Diagnosis, Management, and Surgical Treatment.* Pediatric annals, 2017. **46**(12): p. e472-e480.
32. de Mauroy, J. *Standards of management of juvenile & adolescent Kyphosis with corrective braces and physiotherapy in everyday clinics*. in *4th SOSORT Meeting: 2009; Lyon*. 2009.
33. Lonner, B., et al., *Effect of spinal deformity on adolescent quality of life: comparison of operative scheuermann kyphosis, adolescent idiopathic scoliosis, and normal controls.* Spine, 2013. **38**(12): p. 1049-1055.
34. Otsuka, N.Y., J.E. Hall, and J.Y. Mah, *Posterior fusion for Scheuermann's kyphosis.* Clinical orthopaedics and related research, 1990(251): p. 134-139.
35. Bezalel, T., E. Carmeli, and L. Kalichman, *Scheuermann's Disease: Radiographic Pathomorphology and Association with Clinical Features.* Asian spine journal, 2019. **13**(1): p. 86.
36. Somhegyi, A. and I. Ratko, *HAMSTRING TIGHTNESS AND SCHEUEMANN'S DISEASE.* American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, 1993. **72**(1): p. 44.

37. Winter, R., J. Moe, and J. Wang, *Congenital kyphosis: its natural history and treatment as observed in a study of one hundred and thirty patients.* JBJS, 1973. **55**(2): p. 223-274.
38. Nayir, T., et al., *Does body image affect quality of life?: A population based study*. PLoS One, 2016. **11**(9).
39. Zaina, F., et al., *Review of rehabilitation and orthopedic conservative approach to sagittal plane diseases during growth: hyperkyphosis, junctional kyphosis, and Scheuermann disease.* Eur J Phys Rehabil Med, 2009. **45**(4): p. 595-603.
40. Zaina, F., S. Atanasio, and S. Negrini, *Clinical evaluation of scoliosis during growth: description and reliability*. Studies in health technology and informatics, 2008. **135**: p. 125.
41. Porto, A.B. and V.H.A. Okazaki, *Procedures of assessment on the quantification of thoracic kyphosis and lumbar lordosis by radiography and photogrammetry: A literature review.* Journal of bodywork and movement therapies, 2017. **21**(4): p. 986-994.
42. Mannion, A.F., et al., *A new skin-surface device for measuring the curvature and global and segmental ranges of motion of the spine: reliability of measurements and comparison with data reviewed from the literature.* European Spine Journal, 2004. **13**(2): p. 122-136.
43. Barrett, E., K. McCreesh, and J. Lewis, *Reliability and validity of non-radiographic methods of thoracic kyphosis measurement: a systematic review.* Manual therapy, 2014. **19**(1): p. 10-17.
44. Katzman, W.B., et al., *Age-related hyperkyphosis: its causes, consequences, and management.* journal of orthopaedic & sports physical therapy, 2010. **40**(6): p. 352-360.
45. de Oliveira, T.S., et al., *Validity and reproducibility of the measurements obtained using the flexicurve instrument to evaluate the angles of thoracic and lumbar curvatures of the spine in the sagittal plane.* Rehabilitation research and practice, 2012. **2012**.
46. Wiyanad, A., et al., *Is the occiput-wall distance valid and reliable to determine the presence of thoracic hyperkyphosis?* Musculoskeletal Science and Practice, 2018. **38**: p. 63-68.
47. McEvoy, M.P. and K. Grimmer, *Reliability of upright posture measurements in primary school children.* BMC musculoskeletal disorders, 2005. **6**(1): p. 35.
48. Szucs, K.A. and E.V.D. Brown, *Rater reliability and construct validity of a mobile application for posture analysis.* Journal of physical therapy science, 2018. **30**(1): p. 31-36.
49. Otman, A.S., *Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri*. 2014: Pelikan yayıncılık.
50. Bayraktar, B. and M. Kurtoğlu, *Sporda performans, etkili faktörler, değerlendirilmesi ve artırılması.* Klinik Gelişim Dergisi, 2009. **22**(1): p. 16-24.
51. Beighton, P., L. Solomon, and C. Soskolne, *Articular mobility in an African population.* Annals of the rheumatic diseases, 1973. **32**(5): p. 413.
52. Hart, E.S., et al., *Scheuermann's thoracic kyphosis in the adolescent patient.* Orthopaedic Nursing, 2010. **29**(6): p. 365-371.
53. JF Sarwark, e.E.o.M.C., ed 4. Rosemont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2010.

54. Başaran, S., R. Güzel, and T. Sarpel, *Yaşam kalitesi ve sağlık sonuçlarını değerlendirme ölçütleri.* Romatizma Dergisi (. Turkish Journal of Rheumatology), 2005. **20**(1): p. 55-63.
55. Memik, N.Ç., et al., *Çocuklar için yaşam kalitesi ölçeğinin 13-18 yaş ergen formunun geçerlik ve güvenilirliği.* Türk Psikiyatri Dergisi, 2007. **18**(4): p. 353-363.
56. Penha, P.J., et al., *Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age.* Clinics, 2005. **60**(1): p. 9-16.
57. Sibley, K.M., et al., *Autonomic contributions in postural control: a review of the evidence.* Reviews in the Neurosciences, 2014. **25**(5): p. 687-697.
58. Massion, J., *Postural Control System* Curr Opin Neurobiol 1994. **4(6):877-87**.
59. Horak, F.B., *Clinical measurement of postural control in adults.* Physical therapy, 1987. **67**(12): p. 1881-1885.
60. Kenis-Coskun, O., et al., *Evaluation of postural stability in children with hemiplegic cerebral palsy.* Journal of physical therapy science, 2016. **28**(5): p. 1398-1402.
61. Simoneau, M., et al., *Altered sensory-weighting mechanisms is observed in adolescents with idiopathic scoliosis.* BMC neuroscience, 2006. **7**(1): p. 68.
62. Bressel, E., et al., *Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes.* Journal of athletic training, 2007. **42**(1): p. 42.
63. Horak, F.B. and L.M. Nashner, *Central programming of postural movements: adaptation to altered support-surface configurations.* Journal of neurophysiology, 1986. **55**(6): p. 1369-1381.
64. Batson, G., *Update on proprioception: considerations for dance education.* Journal of Dance Medicine & Science, 2009. **13**(2): p. 35-41.
65. Peterka, R., *Sensorimotor integration in human postural control.* Journal of neurophysiology, 2002. **88**(3): p. 1097-1118.
66. Lendraitienė, E., et al., *Balance evaluation techniques and physical therapy in post-stroke patients: A literature review.* Neurologia i neurochirurgia polska, 2017. **51**(1): p. 92-100.
67. Horak, F.B., D.M. Wrisley, and J. Frank, *The balance evaluation systems test (BESTest) to differentiate balance deficits.* Physical therapy, 2009. **89**(5): p. 484-498.
68. Krkeljas, Z., *Comparison of jump-landing protocols with Biodex Balance System as measures of dynamic postural stability in athletes.* Sports biomechanics, 2018. **17**(3): p. 371-382.
69. Kuo, F.-C., N.-H. Wang, and C.-Z. Hong, *Impact of visual and somatosensory deprivation on dynamic balance in adolescent idiopathic scoliosis.* Spine, 2010. **35**(23): p. 2084-2090.
70. Clark, S., D.J. Rose, and K. Fujimoto, *Generalizability of the limits of stability test in the evaluation of dynamic balance among older adults.* Archives of physical medicine and rehabilitation, 1997. **78**(10): p. 1078-1084.
71. Paterno, M.V., et al., *Neuromuscular training improves single-limb stability in young female athletes.* Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 2004. **34**(6): p. 305-316.
72. Shumway-Cook, A. and F.B. Horak, *Assessing the influence of sensory interaction on balance: suggestion from the field.* Physical therapy, 1986. **66**(10): p. 1548-1550.

73. Caffaro, R.R., et al., *Postural control in individuals with and without non-specific chronic low back pain: a preliminary case–control study*. European spine journal, 2014. **23**(4): p. 807-813.
74. Finn, J., et al., *Stability performance assessment among subjects of disparate balancing abilities.* Medicine & Science in Sports & Exercise, 1999. **31**(5): p. S252.
75. Riemann, B.L. and G.J. Davies, *Limb, sex, and anthropometric factors influencing normative data for the biodex balance system SD athlete single leg stability test.* Athletic Training and Sports Health Care, 2013.
76. Law, M., et al., *Cumulative radiation exposure and associated cancer risk estimates for scoliosis patients: Impact of repetitive full spine radiography.* European journal of radiology, 2016. **85**(3): p. 625-628.
77. Bulbena, A., et al., *Clinical assessment of hypermobility of joints: assembling criteria.* The Journal of rheumatology, 1992. **19**(1): p. 115-122.
78. Arnold, B.L. and R.J. Schmitz, *Examination of balance measures produced by the biodex stability system.* Journal of athletic training, 1998. **33**(4): p. 323.
79. Houghton, K.M. and J. Guzman, *Evaluation of static and dynamic postural balance in children with juvenile idiopathic arthritis.* Pediatric Physical Therapy, 2013. **25**(2): p. 150-157.
80. Systems, B.M., *Biodex System Operation and Service Manual (950 300). Shirley, NY*, B.M.S. Inc, Editor. 2000.
81. Bartlett, D. and T. Birmingham, *Validity and reliability of a pediatric reach test.* Pediatric physical therapy, 2003. **15**(2): p. 84-92.
82. Dixon, J. and H. Bird, *Reproducibility along a 10 cm vertical visual analogue scale.* Annals of the rheumatic diseases, 1981. **40**(1): p. 87-89.
83. Stark, T., et al., *Hand-held dynamometry correlation with the gold standard isokinetic dynamometry: a systematic review*. PM&R, 2011. **3**(5): p. 472-479.
84. Moreland, J., et al., *Interrater reliability of six tests of trunk muscle function and endurance.* Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 1997. **26**(4): p. 200-208.
85. Michener, L.A., et al., *Scapular muscle tests in subjects with shoulder pain and functional loss: reliability and construct validity.* Physical therapy, 2005. **85**(11): p. 1128-1138.
86. Çelik, D., A. Dirican, and G. Baltaci, *Intrarater reliability of assessing strength of the shoulder and scapular muscles.* Journal of sport rehabilitation, 2012. **21**(1).
87. Thorborg, K., et al., *Clinical assessment of hip strength using a hand-held dynamometer is reliable.* Scandinavian journal of medicine & science in sports, 2010. **20**(3): p. 493-501.
88. Krause, D.A., et al., *Influence of lever arm and stabilization on measures of hip abduction and adduction torque obtained by hand-held dynamometry.* Archives of physical medicine and rehabilitation, 2007. **88**(1): p. 37-42.
89. Wadsworth, C.T., et al., *Intrarater reliability of manual muscle testing and hand-held dynametric muscle testing.* Physical therapy, 1987. **67**(9): p. 1342-1347.
90. Marmon, A.R., et al., *The validity of plantarflexor strength measures obtained through hand-held dynamometry measurements of force.* International journal of sports physical therapy, 2013. **8**(6): p. 820.

91. Waldhelm, A. and L. Li, *Endurance tests are the most reliable core stability related measurements.* Journal of Sport and Health Science, 2012. **1**(2): p. 121-128.
92. Bolgla, L.A. and D.R. Keskula, *Reliability of lower extremity functional performance tests.* Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 1997. **26**(3): p. 138-142.
93. Hamilton, R.T., et al., *Triple-hop distance as a valid predictor of lower limb strength and power.* Journal of athletic training, 2008. **43**(2): p. 144-151.
94. Bös, K., et al., *Deutscher Motorik-Test 6-18:(DMT 6-18).* 2009: Czwalina Hamburg.
95. Erdim, L., A. Ergün, and S. Kuğuoğlu, *Reliability and validity of the Turkish version of the Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C).* Turkish journal of medical sciences, 2019. **49**(1): p. 162-169.
96. Janz, K.F., et al., *Measuring activity in children and adolescents using self-report: PAQ-C and PAQ-A.* Medicine & Science in Sports & Exercise, 2008. **40**(4): p. 767-772.
97. Pallant, J., *Survival manual.* A step by step guide to data analysis using SPSS, 2011.
98. Cohen, J., *Statistical power analysis for the behavioral sciences, 2nd edn. Á/L*. 1988, Erbaum Press, Hillsdale, NJ, USA.
99. Kirk, J., B. Ansell, and E. Bywaters, *The hypermobility syndrome. Musculoskeletal complaints associated with generalized joint hypermobility.* Annals of the Rheumatic Diseases, 1967. **26**(5): p. 419.
100. Murray, K.J., *Hypermobility disorders in children and adolescents.* Best practice & research Clinical rheumatology, 2006. **20**(2): p. 329-351.
101. Şahin, F., Ö. Urak, and N. Akkaya, *Evaluation of balance in young adults with idiopathic scoliosis.* Turkish journal of physical medicine and rehabilitation, 2019. **65**(3): p. 236.
102. Cachupe, W.J., et al., *Reliability of biodex balance system measures.* Measurement in physical education and exercise science, 2001. **5**(2): p. 97-108.
103. Eshraghi, A., et al., *Effect of Milwaukee brace on static and dynamic balance of female hyperkyphotic adolescents.* Prosthetics and orthotics international, 2013. **37**(1): p. 76-84.
104. Ageberg, E., et al., *Individual factors affecting stabilometry and one-leg hop test in 75 healthy subjects, aged 15–44 years.* Scandinavian journal of medicine & science in sports, 2001. **11**(1): p. 47-53.
105. Guo, X., et al., *Balance control in adolescents with idiopathic scoliosis and disturbed somatosensory function.* Spine, 2006. **31**(14): p. E437-E440.
106. Chen, P.-Q., et al., *The postural stability control and gait pattern of idiopathic scoliosis adolescents.* Clinical biomechanics, 1998. **13**(1): p. S52-S58.
107. Assaiante, C., et al., *Body schema building during childhood and adolescence: a neurosensory approach.* Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology, 2014. **44**(1): p. 3-12.
108. Assaiante, C., et al., *Do adolescent idiopathic scoliosis (AIS) neglect proprioceptive information in sensory integration of postural control?* PLoS One, 2012. **7**(7).
109. Olivier, I., E. Palluel, and V. Nougier, *Effects of attentional focus on postural sway in children and adults.* Experimental brain research, 2008. **185**(2): p. 341-345.

110. Lin, S. and C. Liao, *Age-related changes in the performance of forward reach.* Gait & Posture, 2011. **33**(1): p. 18-22.
111. Barrett, E., et al., *Is thoracic spine posture associated with shoulder pain, range of motion and function? A systematic review.* Manual therapy, 2016. **26**: p. 38-46.
112. Yuksel, E., et al., *Functional reach and lateral reach tests in Turkish children.* Physical & occupational therapy in pediatrics, 2017. **37**(4): p. 389-398.
113. Norris, R.A., E. Wilder, and J. Norton, *The functional reach test in 3-to 5-year-old children without disabilities.* Pediatric physical therapy, 2008. **20**(1): p. 47-52.
114. Hekim, M. and H. Hekim, *Çocuklarda kuvvet gelişimi ve kuvvet antrenmanlarına genel bakış.* 2015.
115. Hughes, M., et al., *Postural responses to platform perturbation: kinematics and electromyography.* Clinical Biomechanics, 1995. **10**(6): p. 318-322.
116. Maranesi, E., et al., *Muscle activation patterns related to diabetic neuropathy in elderly subjects: A Functional Reach Test study.* Clinical Biomechanics, 2016. **32**: p. 236-240.
117. BRADFORD, D.S., et al., *Scheuermann's kyphosis and roundback deformity: Results of Milwaukee brace treatment.* JBJS, 1974. **56**(4): p. 740-758.
118. Ogilvie, J.W. and J. Sherman, *Spondylolysis in Scheuermann's disease.* Spine, 1987. **12**(3): p. 251-253.
119. Ristolainen, L., et al., *Untreated Scheuermann's disease: a 37-year follow-up study.* European Spine Journal, 2012. **21**(5): p. 819-824.
120. Feng, Q., et al., *Relationship between spinal morphology and function and adolescent non-specific back pain: a cross-sectional study.* Journal of back and musculoskeletal rehabilitation, 2017. **30**(3): p. 625-633.
121. Kelly, E.D., *Teaching posture and body mechanics*. 1949: AS Barnes.
122. Kaiser, R., et al., *Paraspinal muscle volume in patients with Scheuermann's Kyphosis.* Acta Orthopædica Belgica, 2016. **82**: p. 467-473.
123. Šarčević, Z., D. Savić, and A. Tepavčević, *Correlation between isometric strength in five muscle groups and inclination angles of spine.* European Spine Journal, 2020. **29**(1): p. 161-168.
124. Issac, S. and J.M. Das, *Kyphoscoliosis.* StatPearls [Internet], 2020.
125. Lowe, T.G., *Scheuermann's disease.* Orthopedic Clinics of North America, 1999. **30**(3): p. 475-485.
126. Gordon, J., *Muscle receptors and spinal reflexes: the stretch reflex.* Principles of neural science, 1991: p. 564-580.
127. Roth, A., et al., *Tracking of physical fitness of primary school children in trier: a 4-year longitudinal study.* BioMed research international, 2018. **2018**.
128. Hammami, R., et al., *Associations between balance and muscle strength, power performance in male youth athletes of different maturity status.* Pediatric Exercise Science, 2016. **28**(4): p. 521-534.
129. Pfeifer, M., et al., *Vitamin D status, trunk muscle strength, body sway, falls, and fractures among 237 postmenopausal women with osteoporosis.* Experimental and clinical endocrinology & diabetes, 2001. **109**(02): p. 87-92.
130. Sinaki, M., et al., *Balance disorder and increased risk of falls in osteoporosis and kyphosis: significance of kyphotic posture and muscle strength.* Osteoporosis international, 2005. **16**(8): p. 1004-1010.

FORMLAR

EK 1: BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Bu katıldığınız çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı Torakal Hiper-kifozlu Çocuklarda Statik ve Dinamik Postüral Dengenin Değerlendirilmesi. Bu araştırmanın amacı, torakal kifoz artışı olan çocuklarda denge parametrelerinin nasıl değiştiğini belirlemektir.

Bu çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul ederseniz, Fzt. Ayşe Zengin Alpözgen ve Fzt. Nazlı Elif Nacar tarafından İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Sağlık Bilimleri Fakültesi'nde değerlendirme formu ile demografik özellikleriniz sorgulanarak değerlendirilecektir. Omurga hareketliliğiniz ve duruşunuz değerlendirilecektir. Denge parametreleri Biodeks Denge Sistemi ve Fonksiyonel Uzanma Testi ile ölçülecektir. Vücudunuzdaki şekilsel bozukluk algısı ve istirahatte, aktivite sırasında ve gece olmak üzere sırt ve boyun bölgelerinde hissettiğiniz ağrının şiddetini sayısal olarak ifade etmeniz istenecektir. Gövde, skapular çevresi ve alt ekstremite kas kuvvetiniz dinanometre ile ölçülecektir. Gövde hareket açıklığı gonyometre ile ölçülecek ve belirli kaslarınıza yönelik kısalık-esneklik değerlendirmesi yapılacaktır. Fiziksel performansınızı değerlendirmek için 2 test yapılacaktır. Bunlar; üçlü zıplama testi ve 20 Metre Süratli Koşu Testi'dir. Ve son olarak da gün içinde yapılan fiziksel aktiviteleri değerlendirmek amacıyla Fiziksel Aktivite Anketi ve yaşam kalitesi değerlendirmeleri yapılacaktır. Değerlendirmeler yaklaşık 1 saat sürecektir.

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır; ayrıca, bu araştırma kapsamındaki bütün muayene, tetkik, testler ve tıbbi bakım hizmetleri için sizden veya bağlı bulunduğunuz sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir.

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engel duruma yol açmayacaktır. Araştırıcı bilginiz dahilinde veya isteğiniz dışında, uygulanan çalışma şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız vb. nedenlerle sizi araştırmadan çıkarabilir. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır;

çalışmadan çekilmeniz ya da araştırıcı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilecektir.

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

HASTANIN BEYANI

Sayın Fzt. Ayşe Zengin Alpözgen ve Fzt. Nazlı Elif Nacar tarafından İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Sağlık Bilimleri Fakültesi'nde yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya katılımcı olarak davet edildim. Eğer bu araştırmaya katılırsam hekim ve fizyoterapistim 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.

Çalışmanın 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 problem ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Fzt. Nazlı Elif Nacar'ı 0545 274 78 12 nolu telefondan ulaşabileceğimi biliyorum.

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

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırmada 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.

GÖNÜLLÜ ONAY 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:

Tel.-Faks:

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin,

Adı-Soyadı:

İmzası:

Adresi:

Tel.-Faks:

Açıklamaları yapan araştırmacının,

Adı-Soyadı:

İmzası:

Olur alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin/görüşme tanığının,

Adı-Soyadı:

İmzası:

Görevi:

EK 2: TORAKAL HİPERKİFOZ DEĞERLENDİRME FORMU

OLGU RAPOR FORMU **TARİH: ……/……/20….**

Teşhis: KT+

Adı- Soyadı : Telefon :

Yaş :

Cinsiyet : □-Bayan □-Erkek Dominant Taraf : □-Sağ □-Sol

Boy : Kilo :

Eğitim Düzeyi : □- İlkokul □-Ortaokul □-Lise

Sigara-Alkol Kullanımı: □-Evet □-Hayır

İlk Şikayet Tarihi:……/……/20…. Teşhis Tarihi: ……/……/20….

Daha Önce Alınan Tedaviler: □-Yok □-MT □-FTR □-Cerrahi

X-Ray Tarihi: TH : ……..˚

Hastalık Hikayesi:

……

……

Sistemik Hastalık Bulgusu: □-Evet □-Hayır

…….

Menarş Yaşı: Risser Bulgusu: Aile Öyküsü:

Beighton Skoru: /9

Düzenli yapılan spor/fiziksel aktivite: □-Evet □-Hayır.

……..……..

Diğer Lab/ Tetkik Bulguları:……..

Şikayet:……

……...

Kifoz indeks :

Duvar-oksiput mesafesi :

Numerik skala : Omurganızın görünüşüyle ilgili memnuniyetinizi işaretleyiniz. 1 rakamı ‘görünüşten çok memnun’, 10 rakamı ise ‘görünüşten hiç memnun değil’i ifade etmektedir.

1 ——————————10

DEĞERLENDİRME **Tarih :___/___/ 20___**

Adı- Soyadı:

VİSÜEL ANALOG SKALA (VAS)

Son altı aydır hareket sırasında oluşan ağrınızın şiddetini işaretleyiniz.

Boyun: Hiç ağrı yok ——————————— Dayanılmaz ağrı

Sırt: Hiç ağrı yok ——————————— Dayanılmaz ağrı

Son altı aydır dinlenme sırasında oluşan ağrınızın şiddetini işaretleyiniz.

Boyun: Hiç ağrı yok ——————————— Dayanılmaz ağrı

Sırt: Hiç ağrı yok ——————————— Dayanılmaz ağrı

Son altı aydır gece sırasında oluşan ağrınızın şiddetini işaretleyiniz.

Boyun: Hiç ağrı yok ——————————— Dayanılmaz ağrı

Sırt: Hiç ağrı yok ——————————— Dayanılmaz ağrı

GÖVDE EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI EHA (˚)

EHA	**(˚)**	**EHA**	**(˚)**
Fleksiyon		Lat. Fleks (R)	
Ekstansiyon		Lat. Fleks (L)	

KISALIK-ESNEKLİK (cm)

	Sağ	**Sol**
Kalça Fleksörleri		
Pektoralis Minör		
Otur-Uzan Testi		

DEĞERLENDİRME **Tarih :___/___/ 20___**

Adı- Soyadı:

KAS KUVVETİ (kg/Newton)

	Sağ				**Sol**			
	1.	**2.**	**3.**	***Ort***	**1.**	**2.**	**3.**	***Ort***
Gövde Fleksiyon								
Gövde Ekstansiyon								
Trapez- üst								
Trapez- orta								
Trapez- alt								
Serratus Ant.								
Latissimus Dorsi								
KalçaFleksiyon								
Kalça Ekstansiyon								
Kalça Abduksiyon								
Diz Ekstansiyon								
Diz Fleksiyon								
Ayak Bileği Dorsifleksiyon								
Ayak Bileği Plantarfleksiyon								

FONKSİYONEL DURUM TESTLERİ

	1. Ölçüm		**2. Ölçüm**		**3. Ölçüm**	
	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
Üçlü Zıplama Testi (cm)						

	1. Ölçüm	**2. Ölçüm**	**3. Ölçüm**
20 Metre Süratli Koşu Testi (sn)			

DEĞERLENDİRME **Tarih :___/___/ 20___**

Adı- Soyadı:

BİODEKS DENGE DEĞERLENDİRMESİ

Postüral Stabilite	
Gözler Açık	**Gözler Kapalı**
1. Statik- Çift Ayak • Overall • A-P • M-L	2. Statik- Çift Ayak • Overall • A-P • M-L
3. Statik- Sol Ayak • Overall • A-P • M-L	4. Statik- Sol Ayak • Overall • A-P • M-L
5. Statik- Sağ Ayak • Overall • A-P • M-L	6. Statik- Sağ Ayak • Overall • A-P • M-L
7. Dinamik “8” • Overall • A-P • M-L	8. Dinamik “8” • Overall • A-P • M-L

	1.Ölçüm			**2.Ölçüm**			**3.Ölçüm**		
	Ön	Sağ	Sol	Ön	Sağ	Sol	Ön	Sağ	Sol
Fonksiyonel Uzanma Testi (cm)									

DEĞERLENDİRME …….. hafta **Tarih :**___/___/ 20___

FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ (PAQ-C)

Adı Soyadı: ..... Yaş: ..... Sınıf: .....

Haftanın son yedi gününde yaptığınız fiziksel aktivite düzeyinizi belirlemek istiyoruz. Bu aktiviteler; sizi terleten, bacaklarınızı yoran dans, spor ya da sık nefes almanızı sağlayan ip atlama, koşma, tırmanma, yakalamaca gibi oyunlardır.

- **Bu bir sınav değildir.**
- **Hiçbir soru için doğru ya da yanlış cevap yoktur. Lütfen son bir hafta içinde fiziksel aktivite olarak neler yaptıysanız düşünün ve tüm soruları cevaplayın.**

1. Son yedi gün içinde aşağıda belirtilen aktivitelerden herhangi birini yaptın mı? Eğer cevabın evet ise kaç kere yaptın? (Her aktiviteyi ayrı ayrı okuyarak ilgili durumu işaretler misin?).

	Hiç yapmadım	1-2 kere	3-4 kere	5-6 kere	7 kere ve üstü
Sek sek gibi sıçrama oyunları oynamak/İp atlamak					
Paten yapmak					
Elim sende, yakan top gibi hareketli oyunlar oynamak					
Kovalamaca oyunları oynamak					
Egzersiz amaçlı yürüyüş yapmak					
Bisiklete binmek					
Koşmak					
Dans etmek					
Yüzmek					
Futbol oynamak					
Halk oyunları oynamak					
Tenis, masa tenisi oynamak					
Kay kay yapmak					
Voleybol oynamak					
Basketbol oynamak					
Tekvando,karate, judo gibi sporlar yapmak					
Skutıra binmek					

Jimnastik yapmak					
Evcil hayvan ile oynamak ya da yürüyüş yapmak					
Zıp zıp (Trambolinde) sıçramak					
Diğer sporlar, oyunlar ya da aktiviteler					

2. Son bir hafta içinde **beden eğitimi dersine** katılma düzeyin nedir?

Beden eğitimi dersimiz yapılmadı/katılamadım.....( )

Beden eğitimi dersine çok az katıldım ……..….....( )

Beden eğitimi dersine bazen (ara sıra) biraz katıldım .....( )

Beden eğitimi dersinin büyük bir kısmına katıldım .....( )

Beden eğitimi dersinin tamamına katıldım .....( )

3. Son bir hafta içinde **teneffüslerde** en fazla yaptığın aktivite nedir?

Oturdum, konuştum, kitap okudum, ev ödevimi yaptım.. .....( )

Ayakta durdum, bahçede dolaştım .....( )

Çok az koştum, çok az oynadım .....( )

Oldukça fazla koştum, oldukça fazla oynadım .....( )

Çok koştum, tüm teneffüs boyunca aralıksız oynadım .....( )

4. Son bir hafta içinde **öğle yemeği saatinde** yemek yemenin yanı sıra ne yaptın?

Oturdum, konuştum, kitap okudum, ev ödevimi yaptım... .....( )

Ayakta durdum, bahçede dolaştım .....( )

Çok az koştum, çok az oynadım .....( )

Oldukça fazla koştum, oldukça fazla oynadım .....( )

Çok koştum, tüm öğle saati boyunca aralıksız oynadım .....( )

5. Son bir haftada **okuldan çıktıktan sonra** fiziksel olarak aktif olduğun spor, dans ya da oyun gibi faaliyetleri kaç kere yaptın?

Geçen hafta hiç yapmadım ....( )

Geçen hafta bir-iki kere yaptım ....( )

Geçen hafta üç kere yaptım .....( )

Geçen hafta dört kere yaptım .....( )

Geçen hafta beş kere yaptım.....( )

6. Son yedi günde (Geçen hafta) **akşam saatlerinde** spor, dans ya da oyun oynama gibi faaliyetleri kaç kere yaptın?

Geçen hafta akşamları spor, dans ya da oyun gibi faaliyetleri **hiç yapmadım**.....( )

Geçen hafta akşamları spor, dans ya da oyun gibi faaliyetleri **bir kere yaptım**.....( )

Geçen hafta akşamları spor, dans ya da oyun gibi faaliyetleri **iki veya üç kere yaptım** ….. ( )

Geçen hafta akşamları spor, dans ya da oyun gibi faaliyetleri **dört veya beş kere yaptım …..** ( )

Geçen hafta akşamları spor, dans ya da oyun gibi faaliyetleri **altı veya daha fazla yaptım** .....( )

7. Geçen **hafta sonu** spor, dans ya da oyun oynama gibi faaliyetleri kaç kere yaptın?

Geçen hafta sonu spor, dans ya da oyun gibi faaliyetleri **hiç yapmadım** .....( )

Geçen hafta sonu dans ya da oyun gibi faaliyetleri **bir iki kere yaptım** .....( )

Geçen hafta sonu dans ya da oyun gibi faaliyetleri **üç veya dört kere yaptım** ...( )

Geçen hafta sonu dans ya da oyun gibi faaliyetleri **beş veya altı kere yaptım** .....( )

Geçen hafta sonu dans ya da oyun gibi faaliyetleri **yedi ve daha fazla yaptım**.....( )

8. Son yedi günde boş zamanlarınızda yaptığın fiziksel aktiviteler açısından hangi ifade seni en iyi açıklıyor?

Son yedi günde boş zamanlarımda fiziksel aktivite **hiç yapmadım** .....( )

Son yedi günde boş zamanlarımda fiziksel aktivite **bir kere yaptım** .....( )

Son yedi günde boş zamanlarımda fiziksel aktivite **iki veya üç kere yaptım** .....( )

Son yedi günde boş zamanlarımda fiziksel aktivite **dört veya beş kere yaptım**.....( )

Son yedi günde boş zamanlarımda fiziksel aktivite **altı veya daha fazla yaptım** ..( )

9. Geçen hafta her gün spor, oyunlar, dans ve diğer fiziksel aktiviteleri ne sıklıkla yaptın? Haftanın yedi günü için işaretleyerek belirtin?

	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen(ara -sıra)	Çoğunlukla	Her Zaman
Pazartesi					
Salı					
Çarşamba					
Perşembe					
Cuma					
Cumartesi					
Pazar					

10. Geçen hafta hiç hastalandın mı? Ya da fiziksel aktivite yapmanı engelleyen herhangi bir durum oldu mu?

Evet ..... ( )

Hayır ..... ( )

Eğer yanıtın evet ise egzersiz yapmanı engelleyen durum neydi?

.....

DEĞERLENDİRME …….. hafta **Tarih :**___/___/ 20___

Adı- Soyadı:

ÇOCUKLAR İÇİN YAŞAM KALİTESİ ÖLÇEĞİ ÇOCUK FORMU (8-12 YAŞ)

Ad Soyad:

Tarih:

ÇOCUKLAR İÇİN YAŞAM KALİTESİ ÖLÇEĞİ

Çocuk Değerlendirme Formu (8-12 yaş)

Bir sonraki sayfada senin için sorun olabilecek durumların listesi bulunmaktadır.
Lütfen son bir aylık süre içinde her birinin senin için ne kadar sorun oluşturduğunu daire içine alarak belirt.

Eğer senin için **hiçbir zaman** sorun değilse	**0**
Eğer senin için **nadiren** sorun oluyorsa	**1**
Eğer senin için **bazen** sorun oluyorsa	**2**
Eğer senin için **sıklıkla** sorun oluyorsa	**3**
Eğer senin için **hemen her zaman** sorun oluyorsa	**4**

Burada yanlış ya da doğru cevaplar yoktur.
Eğer herhangi bir soruyu anlayamazsan lütfen yardım iste.

Son bir ay içinde aşağıdakiler senin için ne kadar sorun yarattı?

Sağlığım ve aktivitelerim ile ilgili sorunlar	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Hemen her zaman
1. Bir bloktan fazla yürümek bana zor gelir	0	1	2	3	4
2. Koşmak bana zor gelir	0	1	2	3	4
3. Spor ya da egzersiz yapmak bana zor gelir	0	1	2	3	4
4. Ağır bir şey kaldırmak bana zor gelir	0	1	2	3	4
5. Kendi başıma duş ya da banyo yapmak bana zor gelir	0	1	2	3	4
6. Evdeki günlük işleri yapmak bana zor gelir	0	1	2	3	4
7. Bir yerim acır ya da ağrır	0	1	2	3	4
8. Enerjim azdır	0	1	2	3	4

Duygularımla ilgili sorunlar	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Hemen her zaman
1. Korkmuş ya da ürkmüş hissederim	0	1	2	3	4
2. Hüzünlü ya da üzgün hissederim	0	1	2	3	4
3. Öfkeli hissederim	0	1	2	3	4
4. Uyumakta zorluk çekerim	0	1	2	3	4
5. Bana ne olacağı konusunda endişelenirim	0	1	2	3	4

Başkaları ile ilgili sorunlar	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Hemen her zaman
1. Yaşıtlarımla geçinmekte sorun yaşarım	0	1	2	3	4
2. Yaşıtlarım benimle arkadaş olmak istemezler	0	1	2	3	4
3. Yaşıtlarım benimle alay eder	0	1	2	3	4
4. Yaşıtlarımın yapabildikleri şeyleri yapamam	0	1	2	3	4
5. Yaşıtlarımla oyun oynarken geri kalırım	0	1	2	3	4

Okul ile ilgili sorunlar	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Hemen her zaman
1. Sınıfta dikkatimi toplamakta zorlanırım	0	1	2	3	4
2. Bazı şeyleri unuturum	0	1	2	3	4
3. Derslerimden geri kalmamak için zorluk çekerim	0	1	2	3	4
4. Kendimi iyi hissetmediğim için okula gidemediğim olur	0	1	2	3	4
5. Doktora ya da hastaneye gittiğim için okula gidemediğim olur	0	1	2	3	4

ÇOCUKLAR İÇİN YAŞAM KALİTESİ ÖLÇEĞİ EBEVEYN FORMU (8-12 YAŞ)

Çocuğunuzun adı Soyadı:

Tarih:

ÇOCUKLAR İÇİN YAŞAM KALİTESİ ÖLÇEĞİ

Çocuk Değerlendirme Formu (Anne-Baba) (8-12 yaş)

Dir sonraki sayfada çocuğunuz için sorun olabilecek durumların listesi bulunmaktadır.
Lütfen son bir aylık süre içinde her birinin çocuğunuz için ne kadar sorun oluşturduğunu daire içine alarak belirtiniz.

Eğer çocuğunuz için **hiçbir zaman** sorun değilse	**0**
Eğer çocuğunuz için **nadiren** sorun oluyorsa	**1**
Eğer çocuğunuz için **bazen** sorun oluyorsa	**2**
Eğer çocuğunuz için **sıklıkla** sorun oluyorsa	**3**
Eğer çocuğunuz için **hemen her zaman** sorun oluyorsa	**4**

Burada yanlış ya da doğru cevaplar yoktur.
Eğer herhangi bir soruyu anlayamazsanız lutfen yardım isteyiniz.

Son bir ay içinde aşağıdakiler çocuğunuz için ne kadar sorun yarattı?

Fiziksel işlevsellik ile ilgili sorunlar	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Hemen her zaman
1. Bir bloktan fazla yürümek	0	1	2	3	4
2. Koşmak	0	1	2	3	4
3. Spor ya da egzersiz yapmak	0	1	2	3	4
4. Ağır bir şey kaldırmak	0	1	2	3	4
5. Kendi başına duş ya da banyo yapmak	0	1	2	3	4
6. Evdeki günlük işleri yapmak	0	1	2	3	4
7. Acısının ya da ağrısının olması	0	1	2	3	4
8. Düşük enerji düzeyi	0	1	2	3	4

Duygusal işlevsellik ile ilgili sorunlar	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Hemen her zaman
1. Korkmuş ya da ürkmüş hissetmek	0	1	2	3	4
2. Hüzünlü ya da üzgün hissetmek	0	1	2	3	4
3. Öfkeli hissetmek	0	1	2	3	4
4. Uyku ile ilgili zorluklar	0	1	2	3	4
5. Kendisine ne olacağı konusunda endişe duymak	0	1	2	3	4

Sosyal işlevsellik ile ilgili sorunlar	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Hemen her zaman
1. Yaşıtları ile geçimi	0	1	2	3	4
2. Yaşıtlarının onunla arkadaş olmak istememesi	0	1	2	3	4
3. Yaşıtları tarafından alay edilmesi	0	1	2	3	4
4. Yaşıtlarının yapabildiği şeyleri yapamaması	0	1	2	3	4
5. Yaşıtları ile oyun oynarken geri kalması	0	1	2	3	4

Okul ile ilgili sorunlar	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Hemen her zaman
1. Sınıfta dikkatini toplayamaması	0	1	2	3	4
2. Bazı şeyleri unutması	0	1	2	3	4
3. Derslerinden geri kalması	0	1	2	3	4
4. Kendini iyi hissetmediği için okula gidememesi	0	1	2	3	4
5. Doktora ya da hastaneye gittiği için okula gidememesi	0	1	2	3	4

ÇOCUKLAR İÇİN YAŞAM KALİTESİ ÖLÇEĞİ ERGEN FORMU (13-18 YAŞ)

Ad Soyad:

Tarih:

ÇOCUKLAR İÇİN YAŞAM KALİTESİ ÖLÇEĞİ

Ergen Değerlendirme Formu (13-18 yaş)

Bir sonraki sayfada sizin için sorun olabilecek durumların listesi bulunmaktadır.

Lütfen son bir aylık süre içinde her birinin sizin için ne kadar sorun oluşturduğunu daire içine alarak belirtiniz.

Eğer sizin için **hiçbir zaman** sorun değilse	**0**
Eğer sizin için **nadiren** sorun oluyorsa	**1**
Eğer sizin için **bazen** sorun oluyorsa	**2**
Eğer sizin için **sıklıkla** sorun oluyorsa	**3**
Eğer sizin için **hemen her zaman** sorun oluyorsa	**4**

Burada yanlış ya da doğru cevaplar yoktur.

Eğer herhangi bir soruyu anlayamazsanız lütfen yardım isteyiniz.

Son bir ay içinde aşağıdakiler sizin için ne kadar sorun yarattı?

Sağlığım ve aktivitelerim ile ilgili sorunlar	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Hemen her zaman
1. Bir bloktan fazla yürümek bana zor gelir	0	1	2	3	4
2. Koşmak bana zor gelir	0	1	2	3	4
3. Spor ya da egzersiz yapmak bana zor gelir	0	1	2	3	4
4. Ağır bir şey kaldırmak bana zor gelir	0	1	2	3	4
5. Kendi başıma duş ya da banyo yapmak bana zor gelir	0	1	2	3	4
6. Evdeki günlük işleri yapmak bana zor gelir	0	1	2	3	4
7. Bir yerim acır ya da ağrır	0	1	2	3	4
8. Enerjim azdır	0	1	2	3	4

Duygularımla ilgili sorunlar	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Hemen her zaman
1. Korkmuş ya da ürkmüş hissederim	0	1	2	3	4
2. Hüzünlü ya da üzgün hissederim	0	1	2	3	4
3. Öfkeli hissederim	0	1	2	3	4
4. Uyumakta zorluk çekerim	0	1	2	3	4
5. Bana ne olacağı konusunda endişelenirim	0	1	2	3	4

Başkaları ile ilgili sorunlar	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Hemen her zaman
1. Yaşıtlarımla geçinmekte sorun yaşarım	0	1	2	3	4
2. Yaşıtlarım benimle arkadaş olmak istemezler	0	1	2	3	4
3. Yaşıtlarım benimle alay eder	0	1	2	3	4
4. Yaşıtlarımın yapabildikleri şeyleri yapamam	0	1	2	3	4
5. Yaşıtlarıma ayak uydurmakta zorluk çekerim	0	1	2	3	4

Okul ile ilgili sorunlar	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Hemen her zaman
1. Sınıfta dikkatimi toplamakta zorlanırım	0	1	2	3	4
2. Bazı şeyleri unuturum	0	1	2	3	4
3. Derslerimden geri kalmamak için zorluk çekerim	0	1	2	3	4
4. Kendimi iyi hissetmediğim için okula gidemediğim olur	0	1	2	3	4
5. Doktora ya da hastaneye gittiğim için okula gidemediğim olur	0	1	2	3	4

ÇOCUKLAR İÇİN YAŞAM KALİTESİ ÖLÇEĞİ EBEVEYN FORMU (13-18 YAŞ)

Çocuğunuzun adı Soyadı:

Tarih:

ÇOCUKLAR İÇİN YAŞAM KALİTESİ ÖLÇEĞİ

Ergen Değerlendirme Formu (Anne-Baba) (13-18 yaş)

Bir sonraki sayfada çocuğunuz için sorun olabilecek durumların listesi bulunmaktadır.

Lütfen son bir aylık süre içinde her birinin çocuğunuz için ne kadar sorun oluşturduğunu daire içine alarak belirtiniz.

Eğer çocuğunuz için **hiçbir zaman** sorun değilse	**0**
Eğer çocuğunuz için **nadiren** sorun oluyorsa	**1**
Eğer çocuğunuz için **bazen** sorun oluyorsa	**2**
Eğer çocuğunuz için **sıklıkla** sorun oluyorsa	**3**
Eğer çocuğunuz için **hemen her zaman** sorun oluyorsa	**4**

Burada yanlış ya da doğru cevaplar yoktur.

Eğer herhangi bir soruyu anlayamazsanız lütfen yardım isteyiniz.

Son bir ay içinde aşağıdakiler çocuğunuz için ne kadar sorun yarattı?

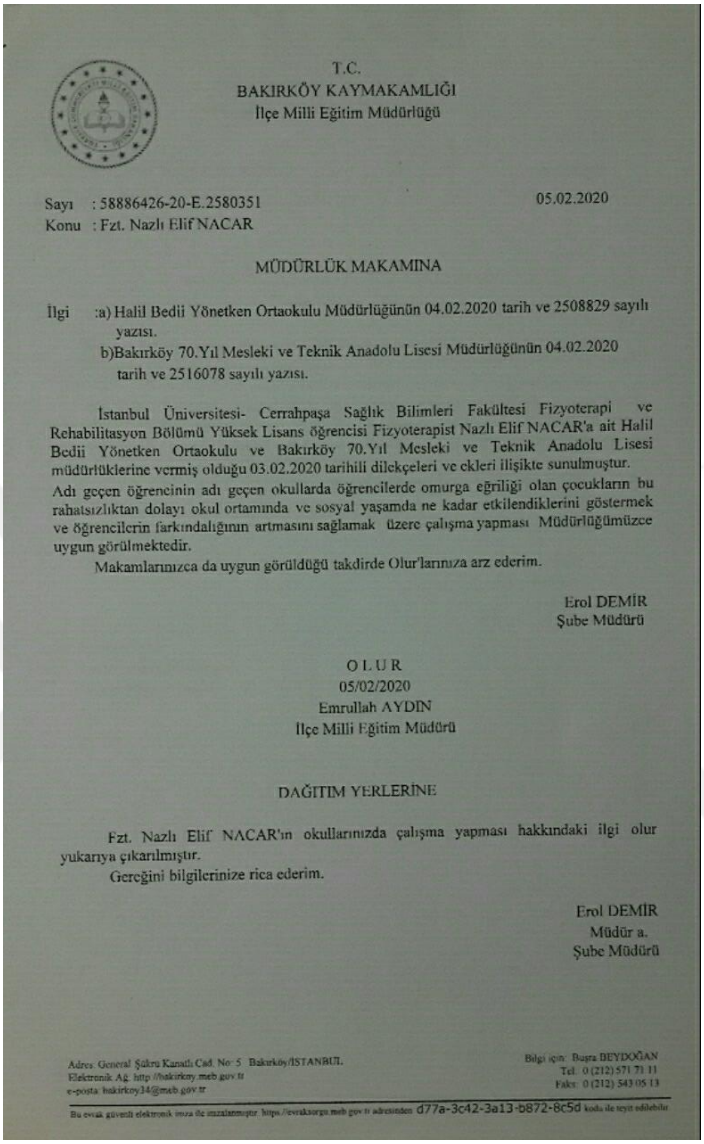
Fiziksel işlevsellik ile ilgili sorunlar	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Hemen her zaman
1. Bir bloktan fazla yürümek	0	1	2	3	4
2. Koşmak	0	1	2	3	4
3. Spor ya da egzersiz yapmak	0	1	2	3	4
4. Ağır bir şey kaldırmak	0	1	2	3	4
5. Kendi başına duş ya da banyo yapmak	0	1	2	3	4
6. Evdeki günlük işleri yapmak	0	1	2	3	4
7. Acısının ya da ağrısının olması	0	1	2	3	4
8. Düşük enerji düzeyi	0	1	2	3	4

Duygusal işlevsellik ile ilgili sorunlar	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Hemen her zaman
1. Korkmuş ya da ürkmüş hissetmek	0	1	2	3	4
2. Hüzünlü ya da üzgün hissetmek	0	1	2	3	4
3. Öfkeli hissetmek	0	1	2	3	4
4. Uyku ile ilgili zorluklar	0	1	2	3	4
5. Kendisine ne olacağı konusunda endişe duymak	0	1	2	3	4

Sosyal işlevsellik ile ilgili sorunlar	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Hemen her zaman
1. Yaşıtları ile geçimi	0	1	2	3	4
2. Yaşıtlarının onunla arkadaş olmak istememesi	0	1	2	3	4
3. Yaşıtları tarafından alay edilmesi	0	1	2	3	4
4. Yaşıtlarının yapabildiği şeyleri yapamaması	0	1	2	3	4
5. Yaşıtlarına ayak uyduramaması	0	1	2	3	4

Okul ile ilgili sorunlar	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Hemen her zaman
1. Sınıfta dikkatini toplayamaması	0	1	2	3	4
2. Bazı şeyleri unutması	0	1	2	3	4
3. Derslerinden geri kalması	0	1	2	3	4
4. Kendini iyi hissetmediği için okula gidememesi	0	1	2	3	4
5. Doktora ya da hastaneye gittiği için okula gidememesi	0	1	2	3	4

EK 3: İZİN BELGESİ



T.C.
BAKIRKÖY KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 58886426-20-E.2580351 05.02.2020
Konu : Fzt. Nazlı Elif NACAR

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

İlgi :a) Halil Bedii Yönetken Ortaokulu Müdürlüğünün 04.02.2020 tarih ve 2508829 sayılı yazısı.
b)Bakırköy 70.Yıl Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Müdürlüğünün 04.02.2020 tarih ve 2516078 sayılı yazısı.

İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Yüksek Lisans öğrencisi Fizyoterapist Nazlı Elif NACAR'a ait Halil Bedii Yönetken Ortaokulu ve Bakırköy 70.Yıl Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi müdürlüklerine vermiş olduğu 03.02.2020 tarihili dilekçeleri ve ekleri ilişikte sunulmuştur.
Adı geçen öğrencinin adı geçen okullarda öğrencilerde omurga eğriliği olan çocukların bu rahatsızlıktan dolayı okul ortamında ve sosyal yaşamda ne kadar etkilendiklerini göstermek ve öğrencilerin farkındalığının artmasını sağlamak üzere çalışma yapması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.
Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde Olur'larınıza arz ederim.

Erol DEMİR
Şube Müdürü

O L U R
05/02/2020
Emrullah AYDIN
İlçe Milli Eğitim Müdürü

DAĞITIM YERLERİNE

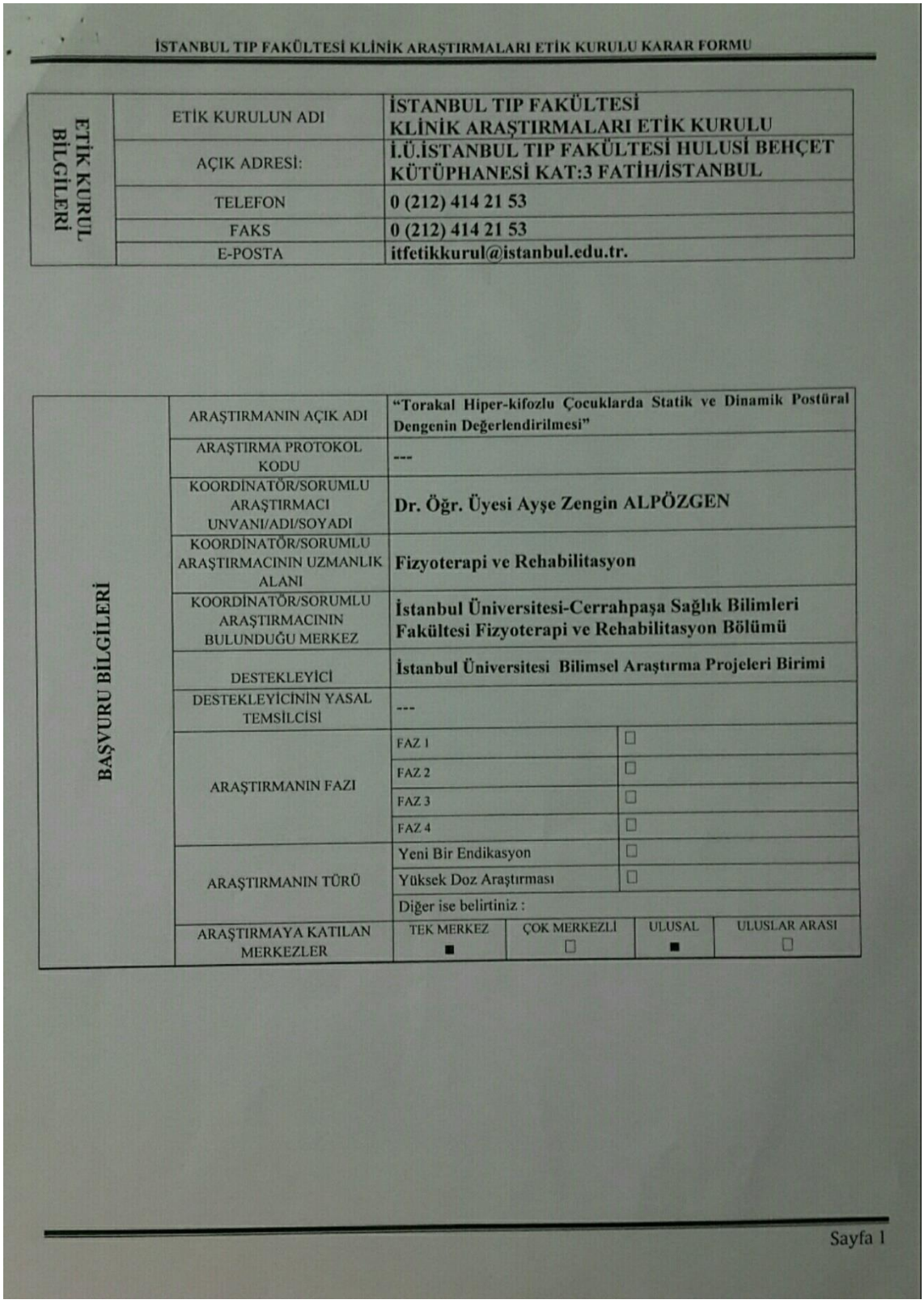
Fzt. Nazlı Elif NACAR'ın okullarınızda çalışma yapması hakkındaki ilgi olur yukarıya çıkarılmıştır.
Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Erol DEMİR
Müdür a.
Şube Müdürü

Adres: General Şükrü Kanatlı Cad. No: 5 Bakırköy/İSTANBUL
Elektronik Ağ: http://bakirkoy.meb.gov.tr
e-posta: bakirkoy34@meb.gov.tr
Bilgi için: Buşra BEYDOĞAN
Tel: 0 (212) 571 71 11
Faks: 0 (212) 543 05 13

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden d77a-3c42-3a13-b872-8c5d kodu ile teyit edilebilir.

ETİK KURUL KARARI



İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ:	İ.Ü.İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ HULUSİ BEHÇET KÜTÜPHANESİ KAT:3 FATİH/İSTANBUL
	TELEFON	0 (212) 414 21 53
	FAKS	0 (212) 414 21 53
	E-POSTA	itfetikkurul@istanbul.edu.tr.

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Torakal Hiper-kifozlu Çocuklarda Statik ve Dinamik Postüral Dengenin Değerlendirilmesi"			
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	---			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Zengin ALPÖZGEN			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü			
	DESTEKLEYİCİ	İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	---			
	ARAŞTIRMANIN FAZI	FAZ 1	☐		
		FAZ 2	☐		
		FAZ 3	☐		
		FAZ 4	☐		
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Yeni Bir Endikasyon	☐		
		Yüksek Doz Araştırması	☐		
		Diğer ise belirtiniz :			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ■	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ■	ULUSLAR ARASI ☐

Sayfa 1

İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Torakal Hiper-kifozlu Çocuklarda Statik ve Dinamik Postüral Dengenin Değerlendirilmesi"

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	05.02.2019		Türkçe ■ İngilizce ☐ Diğer☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	■		Türkçe ■ İngilizce ☐ Diğer☐
	OLGU RAPOR FORMU	☐		Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ	☐		Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer☐

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama
	TÜRKÇE ETİKET ÖRNEĞİ	☐	
	SİGORTA	☐	
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	■	
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐	
	HASTA KARTI/GÜNLÜKLERİ	☐	
	İLAN	☐	
	YILLIK BİLDİRİM	☐	
	SONUÇ RAPORU	☐	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐	
	DİĞER:	■	Anabilim Dalı Başkanlığından Üst Yazı ve Akademik Kurul Kararı, Literatür Kaynağı, Sorumluluk Paylaşım Belgesi, Olgu Rapor Formu, İlgili Elemanların Bilgilendirildiğine Dair Belge, CV

KARAR BİLGİLERİ		
	Karar No:04	**Tarih: 22/02/2019**
	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünde görevli **Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Zengin ALPÖZGEN' in** sorumluluğunda ve **Fzt. Nazlı Elif NACAR' ın** yürüteceği yukarıda bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan Etik Kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.	

İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU	
ÇALIŞMA ESASI	19.08.2011 tarihli, 28030 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Klinik Araştırmalar Hakkındaki Yönetmelik
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. A. Yağız ÜRESİN

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki *		Katılım **		İmza
Prof. Dr. A. Yağız ÜRESİN	Farmakoloji ve Klinik Farmakoloji	İstanbul Tıp Fakültesi (Etik Kurul Başkanı)	E ■	K ☐	E ☐	H ■	E ■	H ☐	
Prof. Dr. Berrin UMMAN	Kardiyoloji	İstanbul Tıp Fakültesi (Etik Kurul Başkan Yardımcısı)	E ☐	K ■	E ☐	H ■	E ■	H ☐	
Prof. Dr. Ahmet GÜL	Romatoloji	İstanbul Tıp Fakültesi	E ■	K ☐	E ☐	H ■	E ■	H ☐	
Prof. Dr. Oğuzhan ÇOBAN	Nöroloji	İstanbul Tıp Fakültesi	E ■	K ☐	E ☐	H ■	E ■	H ☐	
Dr. Sevda ÖZEL YILDIZ	Biyoistatistik	İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi	E ☐	K ■	E ☐	H ■	E ■	H ☐	

* :Araştırma ile İlişki
** :Toplantıda Bulunma

İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Klinik araştırmalar Etik kurulu 13.04.2013 tarih, 28617 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik çerçevesinde kurulmuş ve T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu tarafından onaylanmıştır. İlgili yönetmelik kapsamında kalan araştırmalar Sağlık Bakanlığından izin almak zorundadır. Yönetmelik kapsamı dışında kalan araştırmalar ise Etik Kurul bünyesinde oluşturulmuş 5 kişilik alt komisyon tarafından değerlendirilmekte olup Sağlık Bakanlığı iznine tabi değildir.

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

TORAKAL HIPERKIFOZLU ÇOCUKLARDA STATIK VE DINAMIK POSTÜRAL DENGENIN DEĞERLENDIRILMESI

ORIJINALLIK RAPORU

%10	%9	%3	%5
BENZERLIK ENDEKSI	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCI ÖDEVLERI

BIRINCIL KAYNAKLAR

1	Submitted to Istanbul University Öğrenci Ödevi	%1
2	nek.istanbul.edu.tr:4444 İnternet Kaynağı	%1
3	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	%1
4	Submitted to Istanbul Medipol Ãniversitesi Öğrenci Ödevi	%1
5	openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1
6	tez.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	<%1
7	docslide.us İnternet Kaynağı	<%1
8	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Nazlı Elif	**Soyadı**	Nacar
Doğ.Yeri	Kahramanmaraş	**Doğ.Tar.**	07.02.1995
Uyruğu	T.C.	**TC Kim No**	-
Email	nazli.e.nacar@gmail.com	**Tel**	05452747812

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	**Mez. Yılı**
Lisans	İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	2017
Lise	Kahramanmaraş Anadolu Öğretmen Lisesi	2013

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	**Kurum**	**Süre (Yıl - Yıl)**
1.	Fizyoterapist	Orkis Palace Termal Otel	2019-Halen

Yabancı Dilleri	**Okuduğunu Anlama***	**Konuşma***	**Yazma***	**KPDS/ÜDS Puanı**	**Yökdil Puanı**
Ingilizce	Iyi	Orta	Orta		87.5

***Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	**Eşit Ağırlık**	**Sözel**
LES Puanı			
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	**Kullanma becerisi**
Microsoft Office	İyi
SPSS	Orta

Yayınları/Tebligleri Sertifikaları/Ödülleri

A. Uluslar arası hakemli dergilerde yayınlanan makaleler: -

B. Uluslar arası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler (Proceedings):

B1- Karabörklü Argut S., **Nacar N. E.** Düzenli Olarak Spor Yapan Genç Bğreylerin Sağlıkla İlişkili Profillerinin İncelenmesi, 2nd International Health Sciences And Life Congress, Burdur, Türkiye, 24 - 27 April 2019, Ss.463-468

B2- Karabörklü Argut S., **Nacar N. E.** , Çelik D., Yılmaz T. Graston Tekniği Sağlıklı Bireylerde Etkili Midir? Sistematik Derleme, 2nd International Health Sciences And Life Congress, Burdur, Türkiye, 24 - 27 April 2019, Ss.447-454

B3- Kuchimov S., Akalan N.E., Sert R., Albayrak A., **Nacar N.E**., Tüğdaş E., Kösekul H., "Influences Of Hip Adductor Muscle Weakness on Stiff Knee Gait Pattern in Healthy Individuals", Esmac 2017 -26th Annual Meeting of Esmac, Trondheim, Norveç, 6-9 Eylül 2017

C. Yazılan uluslararası kitaplar veya kitaplarda bölümler:

D. Ulusal hakemli dergilerde yayınlanan makaleler:-

E. Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler:-

F. Ödüller