



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

Sağlık Bilimleri Fakültesi

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Fizyoterapi Seminerleri

2017(1)



EDİTÖRLER

Prof. Dr. Ayşe KARADUMAN

Doç. Dr. Özlem ÜLGER

Doç. Dr. Naciye VARDAR YAĞLI

Yar. Doç. Dr. Muhammed KILINÇ

Dr. Fzt. Selen SEREL ARSLAN

H.Ü.S.B.F. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Yayınıdır.

ISBN: 978-605-88879-1-6

"Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi tarafından desteklenmektedir."

Proje No: 013 D01 401 001

© 2017(1)

H.Ü.S.B.F. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Yayınıdır.

DİZGİ

Gözde KEMERÖZ USGURLU

gozde@uskur.com.tr

Uskur Yazılım

www.uskur.com.tr

ISBN

978-605-88879-1-6

EDİTÖRLER

Prof. Dr. Ayşe Karaduman
Doç. Dr. Özlem Ülger
Doç. Dr. Naciye Vardar Yağlı
Yar. Doç. Dr. Muhammed Kılınç
Dr. Fzt. Selen Serel Arslan

DANIŞMA KURULU*

Prof.Dr. Tülin Düger
Prof.Dr. F. Gül Şener
Prof.Dr. Ayşe Karaduman
Prof.Dr. Hülya Arıkan
Prof.Dr. Nuray Kırdı
Prof.Dr. Fatih Erbahçeci
Prof.Dr. Filiz Can
Prof.Dr. Ayşe Livanelioğlu
Prof.Dr. Edibe Ünal
Prof.Dr. Türkan Akbayrak
Prof.Dr. Mintaze Kerem Günel
Prof.Dr. Kadriye Armutlu
Prof.Dr. Volga Bayrakçı Tunay
Prof.Dr. Sibel Aksu Yıldırım
Prof.Dr. Zafer Erden
Prof.Dr. Nilgün Bek
Prof.Dr. Öznur Yılmaz
Prof.Dr. Deniz İnal İnce
Prof.Dr. Nezire Köse
Doç.Dr. Özlem Ülger
Doç.Dr. Akmer Mutlu
Doç.Dr. İrem Düzgün
Doç.Dr. Tüzün Fırat
Doç.Dr. Semra Topuz
Doç.Dr. Songül Atasavun Uysal
Doç.Dr. Sevil Bilgin
Doç.Dr. Çiğdem Ayhan
Doç.Dr. Melda Sağlam
Doç.Dr. Naciye Vardar Yağlı

Doç.Dr. Serap Özgül
Doç.Dr. Muhammet Kılınç
Doç.Dr. Hande Güney Deniz
Doç.Dr. Gürsoy Coşkun
Doç.Dr. Gizem İrem Kınıklı
Doç.Dr. İpek Alemdaroğlu
Yrd.Doç.Dr. Ayla Fil Balkan
Öğr. Gör. Aydın Meriç
Dr. Fzt. Numan Demir
Dr. Fzt. Ebru Çalık Kütükcü
Dr. Fzt. Hilal Hotaman Keklice
Dr. Fzt. Yeliz Salcı
Dr. Fzt. Gülcan Harput
Dr. Fzt. Elif Turgut
Dr. Fzt. Gözde Yağcı
Dr. Fzt. Özgün Kaya Kara
Dr. Fzt. Aynur Demirel
Dr. Fzt. Selen Serel Arslan
Dr. Fzt. Ceren Orhan
Dr. Fzt. Ender Ayvat
Dr. Fzt. Pınar Kısacık

*Fizyoterapi Seminerleri e-kitabı mesleğimizin gelişmesine emek veren tüm fizyoterapistlere
ithaf edilmiştir.*

İçindekiler

Kısıtlayıcı-Zorunlu Hareket Tedavisi (Constraint Induced Movement Therapy) <i>Uzm. Fzt. Hatice ÇETİN, Prof. Dr. Nezire KÖSE</i>	1
Minör Nörolojik Disfonksiyon <i>Uzm. Fzt. Ramazan YILDIZ, Doç. Dr. Bülent ELBASAN</i>	9
Serebral Palsi'li Çocuklarda Gövde Kontrolü <i>Uzm. Fzt. Umut APAYDIN, Uzm. Fzt. Ayşe ŞİMŞEK, Doç. Dr. Bülent ELBASAN</i>	14
Mekanoterapi <i>Fzt. Özgün Uyşal, Doç. Dr. Tüzün Fırat</i>	20
Nöromusküler Hastalıklarda Yürüyüş Bozuklukları <i>Fzt. Güllü AYDIN, Prof. Dr. Öznur TUNCA YILMAZ</i>	31
Erişkin Nörolojik Hasta Gruplarında Oturmadan Ayağa Kalkma Aktivitesinin Anatomisi, Biyomekaniği ve Fizyoterapisi <i>Fzt. Gülşah SÜTÇÜ, Doç. Dr. Muhammed KILINÇ</i>	40
Baş Boyun Kanserli Hastalarda Fizyoterapi ve Rehabilitasyon <i>Fzt. Ömer Faruk YAŞAROĞLU, Prof. Dr. Tülin DÜGER</i>	48
Vajinismus Tedavisinde Fizyoterapi ve Rehabilitasyon <i>Fzt. Gülbala NAKİP, Prof. Dr. Türkan AKBAYRAK</i>	57
İki Farklı Egzersiz Eğitimi Sonrası Bel Ağrılı Bireylerde Meydana Gelen Klinik ve Radyolojik Değişiklikler: Bir Vaka Serisi <i>Uz. Fzt. Esra DÜLGER¹, Doç. Dr. Sevil BİLGİN¹, Doç. Dr. A. Ruhi SOYLU²</i>	63
Toksik Epidermal Nekrolizde Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Uygulamasının Etkileri: Olgu Sunumu <i>Mine SEYYAH¹, Semra TOPUZ²</i>	67
Bel Ağrısı olan Olguda Yoganın Ağrı ve Stres Üzerine Etkisi : Vaka Raporu <i>Uzm. Fzt. Müzeyyen ÖZ, Doç. Dr. Özlem ÜLGER</i>	71
Servikal Bölgede Dejenerasyonu Olan Bir Olguda Servikal Stabilizasyon Egzersizlerinin Servikal Lordoz Ve Ötür Üzerine Etkisi <i>Uzm. Fzt. Ceyhan TÜRKMEN, Prof. Dr. Nezire KÖSE</i>	75

Kısıtlayıcı-Zorunlu Hareket Tedavisi (Constraint Induced Movement Therapy)

Uzm. Fzt. Hatice ÇETİN, Prof. Dr. Nezire KÖSE

Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

E-mail: haticebitirim@hacettepe.edu.tr

ÖZET

Kısıtlayıcı-Zorunlu Hareket Tedavisi (KZHT)-Constraint induced movement therapy (CIMT), uzun süreli özüre sebep olabilen hastalıklardan biri olan inmede, özellikle üst ekstremitte fonksiyonelliğini sağlamak amacıyla kullanılan rehabilitasyon yaklaşımlarından birisidir. Etkilenmeyen ekstremitenin kısıtlanarak, etkilenen ekstremitenin fonksiyonel kullanımını artırmayı amaçlayan bu yaklaşım, kortikal reorganizasyonu sağlamakta ve nöral plastisiteyi artırmaktadır. Son yıllarda serebral palsi, multiple skleroz, parkinson, sinir yaralanmaları ve brakial plexus yaralanmaları gibi hastalıklarda da KZHT'nin kullanımı artmaktadır. Bu makalede KZHT'nin kullanım alanları, mekanizmaları ve bu konuda yapılan çalışmalar gözden geçirilecektir.

Anahtar kelimeler: kısıtlayıcı hareket tedavisi, rehabilitasyon

ABSTRACT

Constraint induced movement therapy (CIMT) is a rehabilitative approach to provide the functionality of the upper extremity in stroke disease that causes long term disability. This approach, aims to increase the functionality of affected extremity by restricting the unaffected extremity, maintains cortical reorganization and increases neural plasticity. The use of CIMT is increasing in diseases like cerebral palsy, multiple sclerosis, parkinson's disease, nerve injury and brachial plexus in recent years. In this article, we will review using areas, mechanisms of CIMT and studies in this situation.

Key words: constraint induced movement therapy, rehabilitation

1.GİRİŞ

Kısıtlayıcı-Zorunlu Hareket Tedavisi (KZHT), hemiparetik üst ekstremitde motor fonksiyonu geliştirmeyi ve gerçek yaşam aktivitelerinde kullanımını arttırmayı hedefleyen çok yönlü bir nörorehabilitasyon yaklaşımıdır (1). KZHT, içerdiği komponentlerle etkilenen üst ekstremitenin tekrarlı kullanımını destekleyen bir tedavi paketi olarak da tanımlanabilir (2). KZHT'nin temeli Dr. Edward Taub tarafından maymunlar üzerinde yapılan davranışsal nörobilim araştırmalarına dayanır (3). Bu teknik, Dr. Edward Taub tarafından 1970-1980'li yıllarda üst ekstremitte inervasyonları selektif dorsal rizotomi yoluyla kesilen primatlar üzerinde uygulanmıştır (4). Yapılan bu çalışmalarda etkilenen tarafta kullanım artışının gözlem-

lenmesi üzerine inmeli hastalarda da uygulanmaya başlanmıştır. Bu yaklaşımda etkilenmeyen ekstremitenin kısıtlanarak, etkilenen ekstremitenin fonksiyonel olarak kullanımının artırılması hedeflenmektedir (5). KZHT, kronik inmeli hastaların üst ekstremitte fonksiyonel kullanımını % 20-25 geliştirdiği gösterilmiştir (6). Kanıtlar KZHT'in, etkilenen ekstremitenin yoğun pratikle kullanımını artırarak ve öğrenilmiş kullanmama mekanizmasını baskıladığını göstermektedir (7). Buna ek olarak kanıtlar, sensorimotor korteks ve diğer motor alanlarda gri madde artışıyla birlikte beyinde nöroplastik değişiklikler sağladığını da göstermiştir (8,9). Bu nedenle kanıt değeri yüksek olan KZHT yaklaşımı, inmeli hastaların tedavisinde önemli bir tedavi yöntemi olarak kabul edilmektedir. KZHT, primer olarak inme sonrası

kullanılmakla birlikte, literatürde serebral palsy, multiple skleroz, Parkinson, brakial pleksus ve diğer sinir yaralanmalarında yapılan çalışmalara da rastlanmaktadır (10-13).

Bu yazıda, KZHT'nin mekanizmaları, uygulama parametreleri, kullanım alanları üzerinde durulacak, son yıllarda yapılan inme haricindeki diğer hastalıklarda kullanımını gösteren literatür örnekleri verilecektir.

2. KISITLAYICI-ZORUNLU HAREKET TEDAVİSİ

KZHT primer olarak inme sonrası kullanılan, daha az etkilenen ekstremitenin kısıtlanmış hareketiyle daha fazla etkilenen üst ekstremitenin fonksiyonel kullanımını amaçlayan ve nörobidimden temel alan bir rehabilitasyon yaklaşımıdır (14).

Tarihçesi

İlk olarak 1909'da Alman bilim adamı Munk, ekstremitesi deafferente edilmiş aç bir maymunun, yiyeceğe ulaşmak gibi amaca yönelik bir aktivite yaptırıldığında etkilenmiş ekstremitesini kullandığını gözlemlemiştir (4). Daha sonraki çalışmalarda Taub laboratuvarında, maymunlara dorsal rizotomi tekniği uygulamış ve ekstremitte inervasyonu kesildiğinde maymunların normal şartlarda ekstremitelerini hiç hareket ettirmediklerini fakat etkilenmemiş ekstremiteleri sandalyeye bağlandığında etkilenmiş ekstremitenin ağırlı elektrik uyarısıyla hareket ettirdiklerini gözlemlemiştir (15). Bu yöntem innmeli hastalar üzerinde kullanıldığında ise; ağırlı elektrik uyarını verilen hastalardan ağrıdan kaçınmak için dirsek fleksiyonu yapılması istenmiş ve sonucunda hareketlerde çok büyük gelişmeler kaydedilmiştir; fakat bu gelişmenin günlük yaşam koşullarına yansımadığını gözlemlemişlerdir (16). Daha sonra bu çalışmalar artırılmış ve hastaların etkilenmemiş ekstremitelerini kısıtlayarak, etkilenmiş ekstremitelerini kullanmak zorunda bırakılıp fonksiyonel kazanımlar elde edilmiştir (17).

3. MEKANİZMASI

KZHT uygulaması nörofizyolojik olarak iki temel mekanizmaya dayanmaktadır;

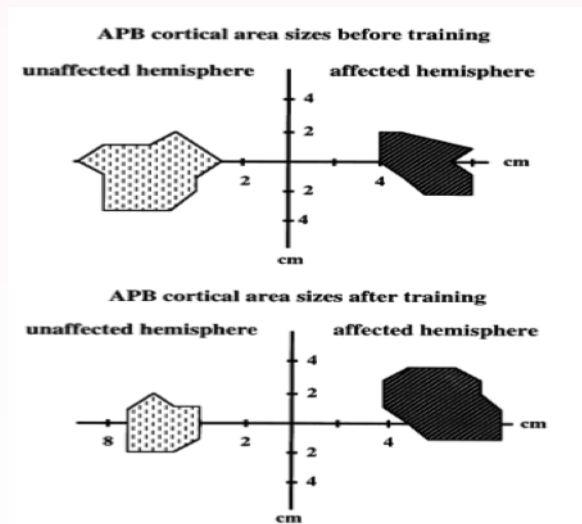
- **Öğrenilmiş kullanmama (Learned Non-use):** İlk olarak yapılan bir çalışmada, maymunlarda ekstremitte inervasyonu kesildiğinde maymunların ekstremitelerini hemen kullanmada başarısız olduğu ve motor hareketin başarısızlıkla sonuçlandığı ve bunun üzerine maymunun üç

ekstremitesiyle çevre şartlarına uyum sağladığı, yani etkilenen ekstremitesini kullanmamayı öğrendiği gösterilmiştir (17).

Öğrenilmiş kullanmamayı daha derin açıklayabilmek için inmeyi takiben davranışsal süreci ve inme sonrası iyileşmeyle olan ilişkisini anlamak gereklidir. Taub'un çalışmasında herhangi bir beyin hasarında, nöral aktivitenin baskılanması ve duyu-motor bağlantıda azalması sonucu motor hareketler başarısızlıkla sonuçlandığı gösterilmiştir. Yapılamayan motor hareketler baskılanarak, var olan becerilerin de kaybı gerçekleşir. Kişi motor aktiviteyi başarıyla gerçekleştirebildiği yeni kompensatuar mekanizmalar yaratır. Bu mekanizmaların pozitif desteklenmesiyle kompensatuar hareketler daha da pekiştirilir. Bu dönüğü "*öğrenilmiş kullanmama*" olarak adlandırılır (18). Teorik olarak KZHT uygulamasında amaç öğrenilmiş kullanmamamanın üstesinden gelmek ve etkilenen üst ekstremitenin fonksiyonel kullanımını artırmaktır. Etkilenmemiş kolun kısıtlanması, etkilenmiş ekstremitenin kullanılmasını gerekli kılar. Bu zorlayıcı güç, erken öğrenilmiş kullanmamayı engeller (4).

- Kullanmaya bağlı kortikal reorganizasyon:

Öğrenilmiş kullanmamamanın üstesinden gelmeye ek olarak KZHT uygulamasının diğer teorik temeli, korteksin plastisitesine dayanır ve bu plastisitenin sinir sisteminde kalıcı olduğu varsayılır. Buna dayanarak fonksiyonel gelişmenin inmeyi takiben herhangi bir zamanda gerçekleşebileceğini söyleyebiliriz (19). 18 yıllık innmeli bireylerde bile KZHT uygulamasının olumlu sonuçlar verdiği gösterilmiştir (4). Etkilenmiş ekstremitenin fonksiyonel aktivitelerin yoğun tekrar edilmesiyle birlikte primer motor kortekste etkilenen ekstre-



Şekil 1: Abduktör pollicis brevis kasının KZHT öncesi ve sonrası temsili alanları

mitenin temsil edildiği alanın büyüklüğünde ve uyarılabilirliğinde değişiklikler olduğu gözlemlenmiştir (20). Bazı çalışmalarda KZHT sonrası, etkilenmiş ekstremitenin el kaslarının temsil edildiği alanın genişlediği gösterilmiştir (21,22). Bu çalışmalardan birinde fonksiyonel manyetik rezonans (fMRI) görüntülemeye, KZHT öncesi etkilenen beyin hemisferinde abduktör pollicis brevis kasının temsil edildiği alan diğer hemisferden küçük iken, KZHT sonrasında sağlıklı hemisferde temsil edilen alanın azaldığı etkilenen hemisferde abduktör pollicis brevis kasının temsili alanının arttığı gösterilmiştir (23) (Şekil 1).

γ -Aminobütirik asit (GABA) beyinde dominant olarak inhibitör özelliğe sahip ve motor öğrenmede önemli bir transmittir. GABA-ergic aktivitenin azalması insanlarda motor öğrenme ve plastisite için anahtar bir faktördür (24). Yapılan bir çalışmada 21 hasta ve 20 sağlıklı kişi alınmış, 2 haftalık KZHT eğitimi sonrası hastalarda GABA seviyesinin azalarak, motor iyileşmeyi kolaylaştırdığı gösterilmiştir (25). Şekil 2’de gösterildiği gibi inme sonrası gelişen öğrenilmiş kullanıma (kompansatuar paternlerin kullanılması) ve interkortikal inhibisyonun sağlanamadığı durumlarda, GABA-ergic aktivite sağlıklı kişilere kıyasla fazladır. Fakat KZHT sonrası GABA-ergic aktivitede azalma gözlenmektedir. Yine aynı çalışmada KZHT’nin, bilateral olarak parietal ve suplementer alanda gri madde artışına, hatta öğrenme ve hafızadan sorumlu olan hipokampüste de gri madde artışına sebep olduğu gösterilmiştir.

Yine yapılan bir çalışmada da kortikal reorganizasyonda önemli olan interkortikal inhibisyonun (ICI), KZHT uygulaması sonrası nasıl

değiştirdiği gösterilmiştir. ICI fizyolojik olarak iki hemisfer arasında gerçekleşmektedir. Kortikal hasarı takiben ipsilezyonel hemisfer, kontralezyonel hemisfer inhibisyonu gibi yeteneklerini kaybeder. ICI’nın ısrarcı olması plastisiteye bağlı fonksiyonel gelişmeyi limitlemektedir. Fakat KZHT uygulaması hemisferler arası dengeyi sağlamaktadır. Yine yapılan bir çalışmada KZHT uygulamasının, interkortikal inhibisyonun (ICI) baskılayarak iki hemisfer arasındaki dengeyi sağladığı gösterilmiştir (26).

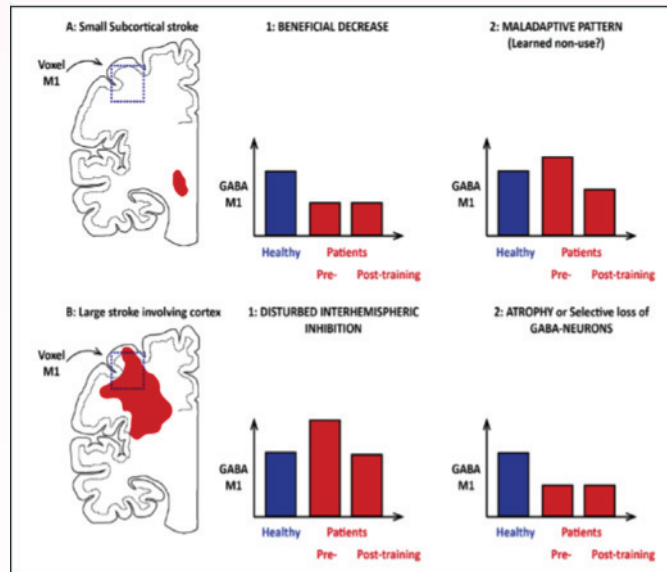
Sonuç olarak; etkilenmiş ekstremitenin kullanımıyla motivasyon artar, pozitif pekiştirici sağlanır, daha çok pratikle kortikal reorganizasyon ve nöral bağlantıların güçlenmesiyle öğrenilmiş kullanılmamanın üstesinden gelir.

4. KOMPONENTLERİ

KZHT, klinikte parmaksız eldiven, omuz askısı veya splint ile etkilenmemiş üst ekstremitenin kısıtlanmasıyla etkilenen ekstremitenin yemek yeme, yazı yazma, traş olma, saçını tarama, diş fırçalama gibi fonksiyonel aktivitelere aktif katılımının sağlanmasıyla birlikte uygulanır.

KZHT uygulamasının temel komponentleri şu şekildedir;

1. Şekillendirme (Shaping)
2. Günlük yaşam aktivitelerine aktarma (Transfer Package)
3. Etkilenen ekstremitenin günün %90’ında kullanımı



Şekil 2: GABA-ergic aktivitenin KZHT uygulamasına bağlı değişimi

4.1. Şekillendirme (Shaping)

KZHT yaklaşımında şekillendirme komponentinde önemli olan bireydir. Tedavi programı bireye özgü ilerletilmelidir. Bireylerin motor defisitlerine göre seçici hareket belirlenmeli, bir aktiviteyi gerçekleştirmeden önce model olunmalı ve teşvik edilmelidir. Hareketin kalitesiyle ilgili fizyoterapist tarafından feedback sağlanmalı ve aktivite başarılı olduğunda kademeli olarak artırılarak ilerlenmelidir (27,28).

4.2. Günlük yaşam aktivitelerine aktarma (Transfer Package)

2013'te detaylandırılan transfer package yöntemine göre;

- Etkilenen kolun günlük yaşam aktivitelerinde kullanımı hedeflenir.
- Ev günlüğü (evde tedavi boyunca yazılı belge) tutularak hastadan tedavi dışındaki saatlerde hangi aktiviteleri nasıl yaptığını (eldivenli yada eldivensiz) kaydetmesi ve kaydedilen aktiviteler bir sonraki seansta fizyoterapist ve hasta arasında tartışılması sağlanır.
- Hastanın karşılaşılan problemlerde, çözme yeteneği geliştirmesi sağlanır.
- Telefon konuşmaları ile hasta yönlendirilir ve teşvik edilir.
- Evde pratik yapma becerisi kazandırılır (27,29).

4.3. Etkilenen ekstremitenin günün % 90'ında kullanımı

Hastaların etkilenmeyen ekstremiteleri parmaksız eldiven, omuz askısı ya da splint yoluyla kısıtlanarak, uyanık kalınan saatlerin % 90'ında, yemek yeme, yazı yazma, traş olma, saçını tarama, diş fırçalama gibi fonksiyonel aktivitelere etkilenen ekstremitelerini aktif katılımının sağlanmasıyla gerçekleştirilir.

5. PROTOKOLÜ

Orijinal KZHT yaklaşımında uyanık kalınan saatlerin % 90'ında kısıtlayıcı eldiven kullanılması ve günde yaklaşık 6 saat amaca yönelik eğitim verilmesi gerekmektedir. Mutlaka eğitim verilen aktivitenin hastanın yaşadığı çevreye transfer edilmesi sağlanmalıdır.

Modifiye KZHT yaklaşımı ise orijinal KZHT uygulamasındaki prensipleri kullanmamakla birlikte literatürde, modifiye KZHT uygulaması günde 30 dk-6 saat, haftada 2-7 seans ve toplam 2-12 hafta arası değişmektedir (30).

KZHT uygulaması her inme hastası için uygun bir tedavi yaklaşımı değildir. Hastalarda bu tedavi yönteminin uygulanabilmesi için *seçilme kriterleri* vardır. İlk olarak hastaların el bileğinde en az 10° aktif ekstansiyon, başparmakta en az 10° aktif abduksiyon, metakarpofalangeal eklemlerin herhangi 2'sinde en az 10° aktif ekstansiyon olması gerekmektedir (28). Bir çalışmada fMRI görüntüleme sonuçlarına göre el bileği ve parmak ekstansiyonunun kortikospinal traktusun aktivasyonu ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Bu tip bir motor fonksiyon, inme sonrasındaki iyileşme süreciyle ilgili güçlü bir klinik kanıt oluşturmaktadır (31). Bu yüzden KZHT uygulaması için el

Tablo 1: ICF'e göre KZHT etkisini değerlendirme yöntemleri

Vücut fonksiyonu (Kol fonksiyonu)	Aktivite Kol motor aktivite Katılım	Günlük yaşam aktiviteleri
• Fugl-Meyer Motor Değerlendirme • Motor Evaluation Scale for Arm in Stroke Patients • Modifiye Asworth Skalası • Wolf motor fonksiyon testi – Kavrama kuvveti • Wolf motor fonksiyon testi – Kuvvet • Kavrama kuvveti oranı • Action Research Arm Test	• 9 delikli Peg Test • 16 delikli Peg Testi • Motor Aktivite Günlüğü– Kullanma miktarı • Motor Aktivite Günlüğü – Hareketin kalitesi • Stroke Impairment Scale – Hand • Wolf motor fonksiyon testi – Zaman • Wolf motor fonksiyon testi – Hareketin kalitesi • Actual Amount of Use Test • Grooved Pegboard Test	• Barthel İndeksi • Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği • Nottingham Genişletilmiş Günlük Yaşam Aktiviteleri İndeksi • Rehabilitation Activities Profile • Stroke Impairment Scale – Activities Of Daily Living

bileği ve parmak ekstansiyonu olan hastaların seçimi anahtar faktördür. *Diğer hasta seçim kriterleri ise; hastanın aşırı ağrı ve spastisitenin olmaması, mini mental teste göre minimum 24 alması, önceden özür bırakan inme hikayesinin olmaması ve 18 yaş üstü olmasıdır* (30).

6. DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

İnme, serebral palsy, brakial pleksus gibi bir tarafı daha fazla etkilenen hastalıklarda kullanılabilen KZHT'nin başarısını değerlendiren birçok değerlendirme yöntemi vardır. 2014 yılında yapılan bir meta-analizde; KZHT'in etkisini değerlendirmek için kullanılan değerlendirme yöntemleri International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)'e göre sınıflandırılarak tablo 1'de özetlenmiştir (32).

7. LİTERATÜR

Bu bölümde, KZHT uygulamasının inme dışında diğer hastalıklarda kullanıldığı örnek çalışmalara yer verilmiştir.

7.1. Erken-Geç Dönem KZHT uygulamaları

Merkezi sinir sistemi yaralanmalarından sonra KZHT'ye ne zaman başlamak gerektiği önemli bir sorudur. İnme sonrası erken dönemde başlanan KZHT'nin nöral yaralanmayı artırdığı ve kortikal hipertermi nedeniyle zararlı olduğu gösterilirken, bazı çalışmalarda ise tam tersi olarak akut KZHT uygulamasının fonksiyonel iyileşmeyi artırdığı gösterilmektedir. Bu yüzden bu konu tartışılabilir bir konudur. Yapılan bir derleme çalışmasında KZHT erken dönem uygulamasının, geç dönem uygulamasına göre farklılıkları karşılaştırılmış, kısa süreli etkileri açısından erken dönemde uygulamanın daha etkili olduğu, fakat uzun dönem etkileri açısından fark olmadığı gösterilmiştir (33).

Erken ve geç dönem uygulamasının etkilerini karşılaştıran bir diğer çalışmada da, erken dönem olarak inme sonrası geçen zaman 9 aydan az olan 17 hasta, geç dönem olarak da inme sonrası geçen zaman 12 aydan fazla olan 9 inmeli hasta alınmıştır. Hastalar seçme kriterlerine göre belirlenmiş, hastaların günün % 90'ında etkilenmemiş ekstremiteleri kısıtlanmış ve toplam 10 gün KZHT yaklaşımı uygulanmıştır. Tedavide görev odaklı eğitim prensiplerine dayalı olarak günlük yaşam aktiviteleri yoğun bir şekilde çalışılmıştır. Tedavi sonucunda erken dönem KZHT grubu motor aktivite açısından daha iyi gelişmeler gösterirken, motor alanlarda genişleme iki grupta da gözlenmiştir. Bu da inmeyi takiben beynin her zaman kortikal reorganizasyon yeteneğinin olduğunu ve

haritalanmasının değişebildiğini göstermektedir (34).

7.2. Alt ekstremitte modifiye-KZHT uygulamaları

KZHT uygulaması, etkilenen üst ekstremitenin fonksiyonel katılımını artırmak amacıyla kullanılsa da, literatürde son dönemlerde alt ekstremitteye adapte edilen KZHT uygulamalarıyla ilgili çalışmalar da yer almaktadır (35-38). Alt ekstremitte KZHT uygulamaları da, üst ekstremitte için olan protokolü temel almaktadır. Üst ekstremiteden farklı olarak öğrenilmiş kullanmama (learned nonuse) mekanizması yerine, alt ekstremitte uygulamalarının temelinde öğrenilmiş yanlış kullanma (learned disuse) yatmaktadır. Uygulama protokolü ise literatürde 2-4 hafta ve günde 20dk - 2 saat arasında değişmektedir. Alt ekstremitte amaç, etkilenmeyen ekstremitenin, ortez (KAFO) veya protez (35) uygulamaları (şekil 5) ile kısıtlanarak ya da askı sistemleriyle ağırlığının hafifletilerek vücut ağırlığının etkilenen ekstremitte üzerine verilmesini sağlamaktır. Yapılan bir derleme çalışmasında alt ekstremitte KZHT uygulamalarının dinamik denge, fonksiyonel aktiviteler ve yürüme parametrelerinde olumlu gelişmeler gözlemlendiği, fakat alt ekstremitteyle ilgili yapılan çalışmaların azlığı ifade edilmiştir (39,40).



Şekil 5: Etkilenmeyen ekstremitayı diz fleksiyonda pozisyonlayan protez

7.3. Multipl sklerozda modifiye-KZHT uygulaması

2013 yılında yapılan bir çalışmada; bir ekstremitesi diğerine göre daha zayıf olan 4 multiple skleroz hastası seçilmiş, çalışmada daha az etkilenmiş ekstremitenin ağırlığı desteklenip, 15 gün treadmill eğitimi, engel atlama ve denge eğitimi uygulanarak, daha fazla etkilenmiş ekstremitenin fonksiyonel kullanımı amaçlanmıştır. Hastalar motor aktivite günlüğü (Motor Activity Log) ve

6 dakika yürüme testi ile değerlendirilmiş ve 4 yıl hastalar takip edilmiştir. Olgular tek tek değerlendirildiğinde, kısa süreli etkilerinin olumlu olduğu bulunmuş, fakat 4 sene sonundaki sonuçlarında anlamlı fark bulunmamıştır. Çalışmanın limitasyonlarının; kontrol grubunun olmaması ve birey sayısı az olması olarak belirlenmiş, MS alanında KZHT konusunda daha fazla çalışma yapılması gerektiği vurgulanmıştır (41).

7.4. Parkinsonda modifiye-KZHT uygulaması

Parkinson hastalarında modifiye KZHT uygulamasının etkinliğini gösteren 2011 yılında yapılan randomize kontrollü bir çalışmada, sağ elinde semptom gösteren, tüm demografik bilgileri benzer ve Hoehn and Yahr skalasına göre faz 2-3' de olan 20 parkinson hastası alınmıştır. 4 hafta modifiye-KZHT grubuna günlük yaşam aktiviteleri çalıştırılmış, kontrol grubuna ise farklı pozisyonlarda üst ekstremitte egzersizleri verilmiştir. Tedavi sonrasında el becerilerinde, üst ekstremitte aktivitelerinin hız ve koordinasyonunda, modifiye-KZHT grubunda kontrol grubuna göre çok daha fazla gelişme olduğu gözlenmiştir (11).

7.5. Brakial pleksus yaralanmalarında modifiye KZHT uygulanması

2013 yılında yapılan, brakial pleksus yaralanması olan 30 çocuğun dahil edildiği bir çalışmada, çalışma grubundaki hastalara sadece tedavi seansları boyunca eldiven takılarak, 12 hafta, haftada 6 gün ve 2 şer saat modifiye KZHT uygulanmıştır (3 gün klinikte ve 3 günde evde). Kontrol grubuna ise omuz abduksiyon ve eksternal rotasyonuna yönelik egzersizler yaptırılmıştır. Parmak merdiveni, top oynama, kaşıkla yemek yeme, su içme, diş fırçalama ve tişört giyme çıkarma gibi aktiviteler çalışılmıştır. İki grupta da anlamlı sonuçlar elde edilirken modifiye-KZHT grubunda omuz abduksiyon ve eksternal rotasyonda çok daha fazla artış olduğu gözlenmiştir (42).

7.6. Sinir yaralanmalarında modifiye-KZHT uygulanması

Ulnar-median sinir yaralanmalarında modifiye-KZHT uygulamasının uygulanabilirliğinin test edildiği 2015 yılında yapılan bir çalışmada 3 hasta alınmış, sağlıklı el uyanık kalınan saatler boyunca immobilize edilmiş, günde 1 saat, haftada 5 gün, 4 hafta boyunca uzanma, kavrama, kaşık-çatal kullanma, saç tarama gibi günlük yaşam aktiviteleri çalıştırılmıştır. Tedavi sonucunda, hafif dokunma duyusunda herhangi bir

değişiklik gözlenmemiş fakat modifiye KZHT, 3 olgunun da el becerisini ve fonksiyonel kapasitesi artmıştır. Bu da modifiye KZHT'nin ulnar-median sinir yaralanması geçiren hastaların rehabilitasyonu için uygun ve yararlı bir yöntem olabileceğini göstermiştir (13).

7.7. Bebeklerde uygulanan KZHT uygulaması

KZHT uygulamasının bebeklerde etkisini göstermek için 2014 yılında yapılan randomize kontrollü bir çalışmada 3-8 aylık 32 bebek dahil edilmiştir. KZHT grubu oyuncaya uzanma, sepetin içinden oyuncaya alma, koyma, sallama, fırlatma, ağzına götürme, çevre değişikliği yaparak sert yumuşak mutfak aletleriyle, takılarla oynama çalışılmış ve ailelerden günlük tutmaları istenmiştir. Kontrol grubuna ise üst ekstremitte masajı uygulanmıştır. Haftada 6 gün, toplam 12 haftalık tedavinin sonucunda KZHT grubunda daha etkili sonuçlar bulunurken, diğer yandan aileler açısından sürekli hastaneye gitmeyi gerektirmediği ve çocuklarının el kullanımını artırmada çevre şartlarını nasıl düzenlemeleri gerektiğini öğrendikleri için avantaj sağladığı gözlenmiştir (43).

8.SONUÇ

KZHT, innmeli hastaların üst ekstremitte fonksiyonlarında olumlu gelişmeler sağlayan nörofizyolojik bir yaklaşımdır. Yapılan çalışmalarda KZHT uygulamasının innmeli hastaların tedavisinde etkin olduğu gösterilmiştir. Bununla birlikte, KZHT'nin günlük yaşam aktiviteleri ve katılma etkisini, erken dönem ve geç dönem KZHT uygulamasının etkinliğini belirleyen çalışmalar ile alt ekstremitte KZHT uygulamaları ve tek tarafın daha fazla tutulduğu birçok hastalık grubunda yapılacak araştırmalara ihtiyaç olduğu da belirtilmiştir.

9. TEŞEKKÜR

Her zaman bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen, bana yol gösteren sayın Doç. Dr. Sevil Bilgin hocama, ünite arkadaşlarım Fzt.Ceyhan Türkmen'e, Fzt.Esra Dülger'e ve hayatın her anında yanımda olan sevgili eşim Fzt.Barış Çetin'e sonsuz teşekkür ederim.

10. KAYNAKLAR

- 1 Langhorne, P., Coupar, F., Pollock, A. (2009) Motor recovery after stroke: a systematic review. *The Lancet Neurology*, 8 (8), 741-754.
- 2 Morris, D., Taub, E., Mark, V. (2006) Constraint-induced movement therapy: characterizing the intervention protocol. *Europa medicophysica*, 42 (3), 257.

- 3 Knapp, H., Taub, E., Berman, A. (1958) Effect of deaf-ferentation on a conditioned avoidance response. *Science*, 128 (3328), 842-843.
- 4 Taub, E., Uswatte, G., Pidikiti, R. (1999) Constraint-Induced Movement Therapy: a new family of techniques with broad application to physical rehabilitation--a clinical review. *Journal of rehabilitation research and development*, 36 (3), 237.
- 5 Wolf, S.L. (2007) Revisiting constraint-induced movement therapy: are we too smitten with the mitten? Is all nonuse "learned"? and other quandaries. *Physical therapy*, 87 (9), 1212-1223.
- 6 Kunkel, A., Kopp, B., Müller, G., Villringer, K., Villringer, A., Taub, E. ve diğerleri. (1999) Constraint-induced movement therapy for motor recovery in chronic stroke patients. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 80 (6), 624-628.
- 7 Taub, E., Uswatte, G., Mark, V., Morris, D. (2006) The learned nonuse phenomenon: implications for rehabilitation. *Eura Medicophys*, 42, 241-255.
- 8 Liepert, J., Bauder, H., Miltner, W.H., Taub, E., Weiller, C. (2000) Treatment-induced cortical reorganization after stroke in humans. *Stroke*, 31 (6), 1210-1216.
- 9 Kopp, B., Kunkel, A., Münickel, W., Villringer, K., Taub, E., Flor, H. (1999) Plasticity in the motor system related to therapy-induced improvement of movement after stroke. *Neuroreport*, 10 (4), 807-810.
- 10 Mark, V., Taub, E., Bashir, K., Uswatte, G., Delgado, A., Bowman, M. ve diğerleri. (2008) Constraint-Induced Movement therapy can improve hemiparetic progressive multiple sclerosis. Preliminary findings. *Multiple Sclerosis*.
- 11 Lee, K.-S., Lee, W.-H., Hwang, S. (2011) Modified constraint-induced movement therapy improves fine and gross motor performance of the upper limb in Parkinson disease. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 90 (5), 380-386.
- 12 Buesch, F.E., Schlaepfer, B., de Bruin, E.D., Wohlrab, G., Ammann-Reiffer, C., Meyer-Heim, A. (2010) Constraint-induced movement therapy for children with obstetric brachial plexus palsy: two single-case series. *International Journal of Rehabilitation Research*, 33 (2), 187-192.
- 13 Rostami, H.R., Mahany, M.K., Yarmohammadi, N. (2015) Feasibility of the modified constraint-induced movement therapy in patients with median and ulnar nerve injuries: a single-subject ABA design. *Clinical rehabilitation*, 29 (3), 277-284.
- 14 Fritz, S.L., Butts, R.J., Wolf, S.L. (2012) Constraint-induced movement therapy: from history to plasticity. *Expert review of neurotherapeutics*, 12 (2), 191-198.
- 15 van der Lee, J. (2003) Constraint-induced movement therapy: some thoughts about theories and evidence. *Journal of rehabilitation medicine*, 35 (0), 41-45.
- 16 Mark, V.W., Taub, E. (2004) Constraint-induced movement therapy for chronic stroke hemiparesis and other disabilities. *Restorative neurology and neuroscience*, 22 (3-5), 317-336.
- 17 Taub, E., Miller, N., Novack, T., Cook 3rd, E., Fleming, W., Nepomuceno, C. ve diğerleri. (1993) Technique to improve chronic motor deficit after stroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 74 (4), 347-354.
- 18 Taub, E., Morris, D.M. (2001) Constraint-induced movement therapy to enhance recovery after stroke. *Current atherosclerosis reports*, 3 (4), 279-286.
- 19 Morris, D.M., Crago, J.E., DeLuca, S.C., Pidikiti, R.D., Taub, E. (1997) Constraint-induced movement therapy for motor recovery after stroke. *Neurorehabilitation*, 9 (1), 29-43.
- 20 Liepert, J., Uhde, I., Gräf, S., Leidner, O., Weiller, C. (2001) Motor cortex plasticity during forced-use therapy in stroke patients: a preliminary study. *Journal of neurology*, 248 (4), 315-321.
- 21 Friel, K.M., Nudo, R.J. (1998) Recovery of motor function after focal cortical injury in primates: compensatory movement patterns used during rehabilitative training. *Somatosensory & motor research*, 15 (3), 173-189.
- 22 Nudo, R.J., Wise, B.M., SiFuentes, F., Milliken, G.W. (1996) Neural substrates for the effects of rehabilitative training on motor recovery after ischemic infarct. *Science*, 272 (5269), 1791-1794.
- 23 Liepert, J., Miltner, W., Bauder, H., Sommer, M., Dettmers, C., Taub, E. ve diğerleri. (1998) Motor cortex plasticity during constraint-induced movement therapy in stroke patients. *Neuroscience letters*, 250 (1), 5-8.
- 24 Stagg, C.J., Bachtar, V., Johansen-Berg, H. (2011) The role of GABA in human motor learning. *Current Biology*, 21 (6), 480-484.
- 25 Blicher, J.U., Near, J., Næss-Schmidt, E., Stagg, C.J., Johansen-Berg, H., Nielsen, J.F. ve diğerleri. (2015) GABA levels are decreased after stroke and GABA changes during rehabilitation correlate with motor improvement. *Neurorehabilitation and neural repair*, 29 (3), 278-286.
- 26 Liepert, J., Hamzei, F., Weiller, C. (2004) Lesion-induced and training-induced brain reorganization. *Restorative neurology and neuroscience*, 22 (3-5), 269-277.
- 27 Taub, E., Uswatte, G., Bowman, M.H., Mark, V.W., Delgado, A., Bryson, C. ve diğerleri. (2013) Constraint-induced movement therapy combined with conventional neurorehabilitation techniques in chronic stroke patients with plegic hands: a case series. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 94 (1), 86-94.
- 28 Wolf, S.L., Winstein, C.J., Miller, J.P., Taub, E., Uswatte, G., Morris, D. ve diğerleri. (2006) Effect of constraint-induced movement therapy on upper extremity function 3 to 9 months after stroke: the EXCITE randomized clinical trial. *Jama*, 296 (17), 2095-2104.
- 29 Taub, E., Crago, J.E., Burgio, L.D., Groomes, T.E., Cook, E.W., DeLuca, S.C. ve diğerleri. (1994) An operant approach to rehabilitation medicine: overcoming learned nonuse by shaping. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 61 (2), 281-293.
- 30 Kwakkel, G., Veerbeek, J.M., van Wegen, E.E., Wolf, S.L. (2015) Constraint-induced movement therapy after stroke. *The Lancet Neurology*, 14 (2), 224-234.
- 31 Stinear, C.M., Barber, P.A., Petoe, M., Anwar, S., Byblow, W.D. (2012) The PREP algorithm predicts potential for upper limb recovery after stroke. *Brain*, 135 (8), 2527-2535.
- 32 Thrane, G., Friborg, O., Anke, A., Indredavik, B. (2014) A meta-analysis of constraint-induced movement therapy after stroke. *Journal of rehabilitation medicine*, 46 (9), 833-842.
- 33 Wolf, S.L., Thompson, P.A., Winstein, C.J., Miller, J.P., Blanton, S.R., Nichols-Larsen, D.S. ve diğerleri. (2010) The EXCITE stroke trial comparing early and delayed constraint-induced movement therapy. *Stroke*, 41 (10), 2309-2315.
- 34 Sawaki, L., Butler, A.J., Leng, X., Wassenaar, P.A., Mohammad, Y.M., Blanton, S. ve diğerleri. (2014) Differential patterns of cortical reorganization following constraint-induced movement therapy during early and late period after stroke: A preliminary study. *NeuroRehabilitation*, 35 (3), 415-426.
- 35 Hase, K., Suzuki, E., Matsumoto, M., Fujiwara, T., Liu,

- M. (2011) Effects of therapeutic gait training using a prosthesis and a treadmill for ambulatory patients with hemiparesis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 92 (12), 1961-1966.
- 36 Ding, Q., Stevenson, I.H., Wang, N., Li, W., Sun, Y., Wang, Q. ve diğerleri. (2013) Motion games improve balance control in stroke survivors: A preliminary study based on the principle of constraint-induced movement therapy. *Displays*, 34 (2), 125-131.
- 37 Bonnyaud, C., Pradon, D., Zory, R., Bussel, B., Bensmail, D., Vuillerme, N. ve diğerleri. (2013) Effects of a gait training session combined with a mass on the non-paretic lower limb on locomotion of hemiparetic patients: a randomized controlled clinical trial. *Gait & posture*, 37 (4), 627-630.
- 38 Kallio, K., Nilsson-Wikmar, L., Thorsén, A.-M. (2014) Modified constraint-induced therapy for the lower extremity in elderly persons with chronic stroke: single-subject experimental design study. *Topics in stroke rehabilitation*, 21 (2), 111-119.
- 39 Kim, N.-H., Cha, Y.-J. (2015) Effect of gait training with constrained-induced movement therapy (CIMI) on the balance of stroke patients. *Journal of physical therapy science*, 27 (3), 611.
- 40 Ribeiro, T., Oliveira, D., Ferreira, L., Costa, M., Lacerda, M., Lindquist, A. (2014) Constraint-Induced Movement Therapy for the Lower Paretic Limb in Acute and Sub-Acute Stroke. *Austin J Cerebrovasc Dis & Stroke*, 1 (6), 1029.
- 41 Mark, V.W., Taub, E., Uswatte, G., Bashir, K., Cutter, G.R., Bryson, C.C. ve diğerleri. (2013) Constraint-induced movement therapy for the lower extremities in multiple sclerosis: case series with 4-year follow-up. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 94 (4), 753-760.
- 42 Abdel-Kafy, E.M., Kamal, H.M., Elshemy, S.A. (2013) Effect of modified constrained induced movement therapy on improving arm function in children with obstetric brachial plexus injury. *Egyptian Journal of Medical Human Genetics*, 14 (3), 299-305.
- 43 Eliasson, A.-C., Sjöstrand, L., Ek, L., Krumlinde-Sundholm, L., Tedroff, K. (2014) Efficacy of baby-CIMT: study protocol for a randomised controlled trial on infants below age 12 months, with clinical signs of unilateral CP. *BMC pediatrics*, 14 (1), 141.

Minör Nörolojik Disfonksiyon

Uzm. Fzt. Ramazan YILDIZ, Doç. Dr. Bülent ELBASAN
Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü
E-mail: fztramazanyildiz@gmail.com

ÖZET

Minör Nörolojik Disfonksiyon (MND), serebral palsi gibi belirli bir patolojinin yokluğunda nörolojik disfonksiyon meydana gelmesi olarak tanımlanır. Sıklıkla gelişimsel bozukluklara eşlik eden motor, kognitif ve davranışsal problemler MND için ilginin artmasına yol açmıştır. Basit MND ve Kompleks MND olmak üzere iki formu vardır. Minimal nörolojik farklılık olarak da tanımlanan Basit MND, normal fakat optimal olmayan gelişimi ifade eder. Kompleks MND ise serebral palsinin sınır formu olarak kabul edilebilir ve etiyojisi serebral palsy ile benzerdir. Klinisyenler için MND'nin değerlendirilmesi beynin nörolojik bütünlüğünü incelemeye bir araç olarak kullanılabilir. Nörolojik muayenede tespit edilen nörolojik bulgular, hem etiyojinin anlaşılmasına hem de çocuklara uygun tedavi ve rehabilitasyon yaklaşımlarının oluşturulmasına yardımcı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Minör Nörolojik Disfonksiyon, Nörolojik Muayene, Rehabilitasyon

ABSTRACT

Minor Neurological Dysfunction (MND) is defined as the occurrence of neurological dysfunction in the absence of a apparent pathology, such as cerebral palsy. Motor, cognitive and behavioural problems, often co-occur in developmental disorders, has led to an increased attention for MND. There are two forms: simple MND and complex MND. Simple MND, also defined as minimal neurological difference, refers to normal but non-optimal form of development. Complex MND may be regarded as the borderline form of cerebral palsy and has an aetiology resembling that of cerebral palsy. For clinicians, the assessment of MND may offer a tool to examine the neurological integrity of the child's brain. Neurological findings may assist the understanding of aetiology and facilitate appropriate treatment and rehabilitation approaches for the child.

Keywords: Minor Neurological Dysfunction, Neurological Examination, Rehabilitation

1. GİRİŞ

Yirminci yüzyılın başlarında öğrenme ve davranış problemleri olan çocukların nörolojik durumlarının bilinmesi önem kazanmıştır. 1920'lerde belirli davranış türlerinin çocuğun beyninin yaralanmasının sonucu olarak görülebileceği, ensefalitten kurtulan çocuklarda hiperaktivite, anti-sosyal davranış ve duygusal instabilite gelişebileceği fikri ileri sürülmüştür (1). Strauss ve Lehtinen belirli davranışların (özellikle hiperkinenezinin) beyin hasarıyla ilişkili olduğu ve öğrenme problemi olan çocuklarda Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğunun beyin hasarının bir belirtisi olabileceği fikrini desteklemişlerdir (2). Pasamanick ve arkadaşları, davranış ve öğrenme problemlerinin çoğunun serebral palsinin etiyojisinde olan prenatal ve perinatal olumsuzlukların sebep olduğu beyin disfonksiyonuyla ilişkili olduğunu ileri sürmüşlerdir (3). Nörolojik muayenenin, çocuğun beyin bütünlüğünü değerlendirmenin en iyi yollarından biri olduğu düşünülmese rağmen, öğrenme ve davranış problemi olan çocukların belirgin bir nörolojik patoloji göstermedikleri belirtilmiştir. Bu yüzden minör nörolojik disfonksiyona odaklanılmış ve çeşitli değerlendirme teknikleri geliştirilmiştir. 1960'lar da ve 1970'lerde minimal beyin hasarı ve minimal beyin disfonksiyonu konusu tartışılarak 1962'de bir çalışma grubu, minimal beyin disfonksiyonu kavramının farklı bulgular içeren heterojen bir gruptan ayrılması gerektiği sonucuna varılmıştır

(4). Minimal beyin disfonksiyonu tanısı alan çocuklar zamanla Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu, Gelişimsel Koordinasyon Bozukluğu (GKB) ve okuma bozukluğu gibi tanılar almaya başlamıştır. Aynı zamanda bu dönemde MND kavramı üzerinde de karışıklıklar mevcuttu. 'Belirsiz işaretler', 'hafif bulgular' ve 'nonfokal nörolojik işaretler' gibi terimler kullanılmıştır ve bu bulgular aşağıda belirtildiği gibi iki gruba ayrılmıştır:

1. Ağır nörolojik bulguların hafif formu (hafif hipertonus, refleks asimetrisi, koreiform diskinezi vb.)
2. Gelişimsel bulgular (parmak opozisyon testi, diadokokinezinin yaşa uygun olmayan performansı veya aşırı birleşik reaksiyonlar) (5).

Bu bulguların ara form olduğu ve ilerleyen yaşlarda kaybolduğu görülmüştür. Dahası bu bulguların etiyolojisi hakkındaki bilgiler şüpheli bulunmuştur. Rutter ve arkadaşları beyinde gelişen hafif hasarın kognitif ve davranışsal disfonksiyonlarla sonuçlanabileceğini ileri sürmüştür. Bu disfonksiyonlarla beyin hasarı arasındaki ilişkinin spesifik olmadığını ifade edilmiştir. Yani erken yaştaki beyin lezyonunun spesifik bir davranışsal veya kognitif disfonksiyona yol açmadığını belirtilmiştir (6).

Son zamanlarda geliştirilen görüntüleme teknikleri (fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (MRG), volümetrik MRG gibi) çocukların beyinlerinin kısmen daha iyi incelenmesine olanak sağlamıştır. Bu tekniklerin kullanılması Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu ve Disleksi gibi spesifik gelişimsel bozuklukların anlaşılmasını kolaylaştırmıştır (7).

Günümüzde gelişimsel bozukluklarda atipik fonksiyonun patogenezi ve etiyolojisi daha anlaşılabilir. Klinisyenler için MND'nin değerlendirilmesi beyin nörolojik bütünlüğünü incelemede bir araç olarak kullanılabilir. Bununla birlikte, nörolojik bulgular, hem etiyolojinin anlaşılmasına hem de çocuklara uygun yaklaşımın oluşturulmasına yardımcı olabilir.

2. MİNÖR NÖROLOJİK DİSFONKSİYON

Minör nörolojik disfonksiyon (MND), serebral palsy gibi belirli bir patolojinin yokluğunda nörolojik disfonksiyon meydana gelmesi olarak tanımlanır; belirgin olmayan koordinasyon problemleri, ince el becerisi bozukluğu veya disfonksiyonel postür ve kas tonusu bozuklukları ile kendini gösterir (8).

MND tipi; ince el becerisi, koordinasyon, kore-

iform diskinezi, postür ve kas tonusu, refleksler, birleşik hareketler, duyuşal defisitler ve kranial sinir fonksiyonundan oluşan sekiz alanda tanımlanır (9). MND'nin şiddeti ise disfonksiyon olan alanların sayısına göre Basit MND ve Kompleks MND olarak sınıflandırılır (8).

2.1 Basit ve Kompleks Minör Nörolojik Disfonksiyon

Sakarlık veya gelişimsel koordinasyon bozukluğu ile başvuran çocuklarda, iki çeşit MND türü arasındaki ayrım klinik açıdan büyük önem taşır.

Okul yaşındaki daha sık rastlanan Basit MND'nin klinik olarak sınırlı bir önemi vardır. Normal, fakat optimal olmayan şekilde gelişim formunu yansıtır. Optimal olmayan beyin, örneğin dopaminerjik, serotonerjik veya noradrenerjik sistemin hafifçe değişmiş bir işlev sergilediği sinir sisteminden oluşabilir. Bu da davranışın optimal adaptasyonunu engelleyebilir. MND'nin bu formu minimal nörolojik farklılık olarak da tanımlanabilir. Basit MND'li çocuklar genellikle aktiviteye yönelik küçük düzenlemeler, uygun eğitim rehberliği veya becerilerin eğitimi ile normal aktivite ve katılım düzeyini başarılı bir şekilde gerçekleştirebilir (10).

Kompleks MND ise, beyin yapısal eksikliği ile ilişkili olabildiği, perinatal olarak kazanılan beyin işlev bozukluğunun ayrı bir formu olarak düşünülebilir. Böylece, kompleks MND'li çocukların serebral palsinin (SP) sınırda formu olarak kabul edilebilir (8). Kompleks MND'li çocuklarda önemli miktarda sinir disfonksiyonunun bulunması, spesifik öğrenme bozuklukları veya dikkat problemleri gibi diğer sorunların gelişimine açıklık getirir (11). Beyin disfonksiyonun bu tipi iki problemle ilişkili olduğu ileri sürülmüştür:

- 1) Davranışsal stratejilerin sınırlı repertuarı
- 2) Bir duruma spesifik davranışa adaptasyondan zorluk

Bu çocuklarda stratejilerin sınırlı repertuarının bir sonucu olarak, spesifik becerileri gerçekleştirme potansiyeli sınırlıdır (10, 12). Kompleks MND olan kişilere uygun eğitim desteği ve beceri eğitiminin yanı sıra ilaç ve yardımcı teknoloji kullanımı da düşünülebilir. Motor bozukluğu olan çocuklarda adaptif yazma araçları, yazma için diz üstü bilgisayar kullanımı ve adaptif koltuklar önerilebilir.

2.2. Minör Nörolojik Disfonksiyon Prevelansı

Ülkemizde MND prevelansı ile ilgili yapılmış bir çalışma henüz yoktur. Yapılan çalışmalarda

ise MND prevelansı farklı yaş gruplarında, preterm ve term doğan çocuklar arasında ve cinsiyete göre değişmektedir.

Preterm çocuklarda MND görülme sıklığı term doğan çocuklara göre daha yüksektir. Örneğin Arnaud ve arkadaşlarının 5 yaşındaki çocuklarda yaptığı bir çalışmada gestasyonel yaşı 33 haftadan küçük çocuklarda Basit MND %41, Kompleks MND %3 oranında görülürken; gestasyonel yaşı 39-40 hafta arasında alan çocuklarda Basit MND %22, Kompleks MND % 0,7 oranında görülmüştür (13).

Okul öncesi dönemde, Basit MND yaklaşık olarak %10 oranında, kompleks MND %3 oranında görülür (14). Okul çağındaki çocuklarda MND görülme sıklığı artış gösterir. 9 yaşındaki çocuklarda Basit MND %15, kompleks MND %6 oranında görülür. Ancak ergenliğin başlangıcından sonra MND görülme sıklığı yaklaşık %7'lere kadar azalır. Ayrıca cinsiyete göre de farklılık görülür: hem Basit hem de kompleks MND erkeklerde kızlara göre iki kat daha sık görülür (8).

2.3. Minör Nörolojik Disfonksiyon Risk Faktörleri

MND etiyoloji bakımından SP ile benzerdir. Genetiğin yanı sıra prenatal, perinatal ve neonatal sebepleri de olabilir. Doğumdan önce annenin ilaç ve alkol kullanımı MND gelişmesi ile ilişkili olabilir (15). Ayrıca anti-epileptik ilaçlar ve uyuturucu kullanımı da MND ile ilişkilidir (16, 17).

Düşük doğum ağırlığı, preterm doğum ve intrauterin gelişim geriliği MND için en büyük risk faktörleridir (13, 18). Hem term doğan hem de preterm doğan çocuklarda gestasyonel yaşı azalması MND riskini artırır (19). Ayrıca intra-ventriküler kanama, periventriküler lökomalazi gibi beyin lezyonları MND için risk faktörüdür (20).

2.4. Muayene ve Tanı

MND'yi değerlendirmek için kullanılan en yaygın metotlar, Zurih Nöromotor Değerlendirme, Hafif Bulgular için Nörolojik Muayene ve Groningen'de geliştirilen MND muayenesidir.

2.4.1. Zurih Nöromotor Değerlendirme

Bu değerlendirme nöromotor bulguları değerlendirmekle sınırlıdır. Parmakların tekrarlayıcı hareketi, yana zıplama, topuklar üzerinde yürüme gibi spesifik motor görevlerin süreli testlerini içerir. Performans süreleri ve birleşik reaksiyonların derecesi de kaydedilir. Bu testin en büyük

avantajı süreli olmasıdır. Bu sayede kolay ve güvenilir sonuçlar verebilir. Diğer bir avantajı, kompleks nöral mekanizmaların kontrol ettiği kısmen kompleks fonksiyonları değerlendirmesidir. Bu değerlendirmenin dezavantajı çocuğun beyin fonksiyonlarını değerlendirmeye spesifik ölçümlerinin kısıtlı olmasıdır.

2.4.2. Hafif Bulgular için Nörolojik Muayene

Zurih Nöromotor Değerlendirmede olduğu gibi süreli performans testleri ve birleşik reaksiyonları değerlendirir. Ayrıca bu değerlendirme el, ayak ve göz tercihi, duyuşsal fonksiyonları ve diskinezi hakkında bir maddeyi de içerir. Yani nitel ve nitel değerlendirmeler kombine edilmiştir. Bu değerlendirmenin geçerliliği hakkında yeterli kanıt yoktur.

2.4.3. Minör Nörolojik Disfonksiyon Muayenesi (Groningen Değerlendirmesi)

Groningen Değerlendirmesi, Touwen ve Precht tarafından 1970 yılında geliştirilen bir değerlendirmedir (21). Nöral fonksiyonları kapsamlı bir şekilde değerlendirmeyi amaçlar. Bu muayenede çeşitli pozisyonlarda postür, kas tonusu, diskinezi, eklem hareket açıklığı, refleksler, duyuşsal fonksiyon ve kraniyal sinir disfonksiyonu gibi geleneksel nörolojik öğelerin yanı sıra koordinasyon, ince el becerisi ve birleşik reaksiyonlar gibi gelişimsel öğelerde değerlendirilir.

Touwen muayenesi; postür ve kas tonusu, refleksler, istemsiz hareketler, denge ve koordinasyon, ince el becerisi birleşik reaksiyonlar, duyuşsal fonksiyonlar ve kraniyal sinir disfonksiyonları olmak üzere sekiz farklı alana özgü testlerle nörolojik olarak disfonksiyonel alanları tespit eder. Değerlendirmede kullanılan testlerin büyük bir çoğunluğu, 'normal/yaşla uyumlu performans', 'hafif bir şekilde anormal' ve 'belirgin bir şekilde anormal' olarak skorlanır. Belirtilen sekiz alandan herhangi birinde disfonksiyonu olmayan çocuklar nörolojik olarak normal kabul edilir. Bir veya iki alanda disfonksiyonu olan çocuk Basit MND, üç veya daha fazla alanda disfonksiyonu olanlar Kompleks MND olarak sınıflandırılır (8). Tanı koymak için, ergenlik çağına başlangıcına kadar disfonksiyonel alanların sayısı kullanılırken, ergenlik çağına başlangıcından itibaren disfonksiyonel alanın tipi önemlidir (Tablo 1).

Bu değerlendirme zaman bazlı bir değerlendirme değildir. Performansın kalitesini değerlendirmeyi esas alır. Yani performansın çocuğun yaşından beklenenle uyumlu olup olmadığı önemlidir. Motor davranışların kalitesini değer-

Tablo.1. Basit ve Kompleks Minör Nörolojik Disfonksiyon için Kriterler (8).

Yaş	Sınıflama Kriteri	Basit MND	Kompleks MND
4 yaşından ergenliğin başlangıcına kadar ^a	Disfonksiyonel alanların sayısı	Bir veya iki disfonksiyonel alanın varlığı ^b	İkiden fazla disfonksiyonel alan
Ergenliğin başlangıcından itibaren	Disfonksiyonel alanın tipi	Disfonksiyonel postür ve tonus regülasyonu Koreiform diskinezi Aşırı birleşik reaksiyonlar Hafif duyuşal disfonksiyon Hafif kranial sinir disfonksiyonu (herhangi birinin izole varlığı)	Hafif koordinasyon problemleri İnce el becerisinde disabilite (diğer alanlarda disfonksiyon olabilir veya olmayabilir)

a. ergenliğin açıkça fiziksel tanımı (22)

b. sadece refleksler alanında disfonksiyonun olması Basit MND için tanı kriteri değildir.

lendirilmenin özellikle beyin fonksiyonlarının değerlendirilmesinde güçlü ve hassas bir araç olduğu zamanla daha iyi anlaşılmıştır (23).

Nörolojik değerlendirmede bulguların yorumlanmasında şu kavramlar çok önemlidir:

- Babinski bulgusunun tek başına varlığı gibi izole bir bulgunun varlığının klinik önemi yoktur (8).
- Eğer başka bir nörolojik bulgu yoksa anormal refleks aktivitesinin klinik önemi yoktur (9, 24).
- Değerlendirme çocuğun nörolojik açıdan güçlü ve zayıf yanlarını tanımlarken, çocuğun nörolojik durumu hakkında bilgi verir.

3. SONUÇ

MND değerlendirmesi özellikle motor, öğrenme ve davranış problemi olan çocuklarda optimal terapötik yaklaşımların geliştirilmesini kolaylaştırır. Nörolojik bulgular, disfonksiyonların etiolojisini anlamamıza ve çocuğa özel fizyoterapi rehabilitasyon programları oluşturmamıza yardımcı olacaktır. Özellikle Basit MND ve Kompleks MND'nin ayrımının yapılması klinik açıdan önemlidir. Kompleks MND, ona eşlik eden motor, öğrenme ve davranış problemleri ile yakından ilişkilidir. Çocuğun ilerleyen zamanlarda psikiyatrik morbidite ve okul başarısızlığı riskini artırabilir. Bu nedenle okul öncesi dönemde ve okul çağında risk olduğu düşünülen veya şüphe duyulan çocuklarda değerlendirmenin yapılması önemlidir.

4. KAYNAKLAR

1. Kessler, J. W. (1980). History of minimal brain dysfunctions. *Handbook of minimal brain dysfunctions: A critical view*, 18-52.
2. Strauss, A. A., Lehtinen, L. E. (1947). Psychopathology and education of the brain-injured child.
3. Pasamanick, B., Rogers, M. E., Lilienfeld, A. M. (1956). Pregnancy experience and the development of behavior disorder in children. *American Journal of Psychiatry*, 112(8), 613-618.
4. Bax, M., MacKeith, R. (1963). Minimal cerebral dysfunction, Spastics International Medical Publications.
5. Tupper, D. E. (1987). Soft neurological signs, Grune & Stratton.
6. Rutter, M. (1982). Developmental neuropsychiatry: Concepts, issues, and prospects. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 4(2), 91-115.
7. Pernet, C. R., Poline, J. B., Demonet, J. F., Rousselet, G. A. (2009). Brain classification reveals the right cerebellum as the best biomarker of dyslexia. *BMC neuroscience*, 10(1), 67.
8. Hadders-Algra, M. (2002). Two distinct forms of minor neurological dysfunction: perspectives emerging from a review of data of the Groningen Perinatal Project. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 44(8), 561-571.
9. Peters, L. H., Maathuis, K. G., Kouw, E., Hamming, M., Hadders-Algra, M. (2008). Test-retest, inter-assessor and intra-assessor reliability of the modified Touwen examination. *European Journal of Paediatric Neurology*, 12(4), 328-333.
10. Hadders-Algra, M. (2000). The neuronal group selection theory: promising principles for understanding and treating developmental motor disorders. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 42(10), 707-715.
11. Landgren, M., Pettersson, R., Kjellman, B., Gillberg, C. (1996). ADHD, DAMP and other neurodevelopmental/psychiatric disorders in 6-year-old children: epidemiology and co-morbidity. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 38(10), 891-906.
12. Hadders-Algra, M. (2003). Developmental coordination disorder: is clumsy motor behavior caused by a lesion of the brain at early age? *Neural plasticity*, 10(1-2), 39-50.

13. Arnaud, C., Daubisse-Marliac, L., White-Koning, M., Pierrat, V., Larroque, B., Grandjean, H., Alberge, C., Marret, S., Burguet, A., Ancel, P.-Y. (2007). Prevalence and associated factors of minor neuromotor dysfunctions at age 5 years in prematurely born children: the EPIPAGE Study. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 161(11), 1053-1061.
14. Schendelaar, P., Middelburg, K. J., Bos, A. F., Heineman, M. J., Jongbloed-Pereboom, M., Hadders-Algra, M. (2011). The Groningen ART cohort study: the effects of ovarian hyperstimulation and the IVF laboratory procedures on neurological condition at 2 years. *Human reproduction*, 26(3), 703-712.
15. Larroque, B., Kaminski, M., Dehaene, P., Subtil, D., Querleu, D. (2000). Prenatal alcohol exposure and signs of minor neurological dysfunction at preschool age. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 42(8), 508-514.
16. Koch, S., Jäger-Roman, E., Lösche, G., Nau, H., Rating, D., Helge, H. (1996). Antiepileptic drug treatment in pregnancy: drug side effects in the neonate and neurological outcome. *Acta Paediatrica*, 85(6), 739-746.
17. Wesseling, J., Van Driel, D., Smrkovsky, M., Van der Veer, E., Geven-Boere, L., Sauer, P., Touwen, B. (2001). Neurological outcome in school-age children after in utero exposure to coumarins. *Early human development*, 63(2), 83-95.
18. van Batenburg-Eddes, T., de Groot, L., Steegers, E. A., Hofman, A., Jaddoe, V. W., Verhulst, F. C., Tiemeier, H. (2010). Fetal programming of infant neuromotor development: the generation R study. *Pediatric research*, 67(2), 132-137.
19. Hadders-Algra, M., Huisjes, H., Touwen, B. (1988). Preterm or small-for-gestational-age infants. *European journal of pediatrics*, 147(5), 460-467.
20. Larroque, B., Marret, S., Ancel, P.-Y., Arnaud, C., Marpeau, L., Supernant, K., Pierrat, V., Rozé, J.-C., Matis, J., Cambonie, G. (2003). White matter damage and intraventricular hemorrhage in very preterm infants: the EPIPAGE study. *The Journal of pediatrics*, 143(4), 477-483.
21. Touwen, B., Prechtl, H. (1970). The neurological examination of the child with minor dysfunction. *Clin Dev Med*, 38.
22. Soorani-Lunsing, R., Hadders-Algra, M., Huisjes, H., Touwen, B. (1993). Minor neurological dysfunction after the onset of puberty: association with perinatal events. *Early human development*, 33(1), 71-80.
23. Heineman, K. R., Hadders-Algra, M. (2008). Evaluation of neuromotor function in infancy—a systematic review of available methods. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 29(4), 315-323.
24. Nichols, P. L., Chen, T.-C. (1981). Minimal brain dysfunction: A prospective study, *Lawrence Erlbaum Assoc Incorporated*.

Serebral Palsi'li Çocuklarda Gövde Kontrolü

Uzm. Fzt. Umut APAYDIN, Uzm. Fzt. Ayşe ŞİMŞEK, Doç. Dr. Bülent ELBASAN
Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü
E-mail: fzt.umut28@gmail.com

ÖZET

Serebral Palsi (SP); prenatal, perinatal ve postnatal dönemde gelişimini tamamlamamış beyinde, bir lezyon sonucu ortaya çıkan; hareket, postür ve motor fonksiyon bozukluğudur. SP'li çocuklarda, oturmak ve yürümek gibi işlevsel yeteneklerin başarılmasında hayati bir rol oynayan, gövde kontrolü genellikle zayıflamaktadır. Gövde kontrolünün SP'li çocuklarda fonksiyon üzerine bu kadar önemli etkisi olmasına rağmen, gövde kontrolünün önemi ve gövdenin değerlendirilmesi daha az araştırılan bir konu olmuştur. Bu makalede, SP'li çocuklarda gövde kontrolünün önemi, objektif ve standardize gövde değerlendirme yöntemleri ele alınacaktır.

Anahtar kelimeler: Serebral palsi, gövde kontrolü, değerlendirme

ABSTRACT

Cerebral palsy (CP) is defined as a disorder of movement, posture and motor function, due to a lesion or abnormality of the immature brain in prenatal, perinatal and postnatal periods.

Trunk control which plays a vital role in achieving functional abilities such as sitting and walking in children with CP is often weakened. Although trunk control is such a significant effect on function in children with CP, evaluation of trunk control and the importance of the trunk continues to be a less studied topic. In this article, importance of trunk control in children with CP, objective and standardized trunk evaluation methods will be discussed.

Keywords: Cerebral palsy, trunk control, evaluation

1.GİRİŞ

Serebral Palsi (SP) doğum öncesi, doğum sırasında veya doğum sonrasında, beyinde meydana gelen patoloji veya hasar nedeniyle çocukların fonksiyonelliğini etkileyen, kalıcı, ilerleyici olmayan bir bozukluktur (1). SP'ye kas tonusu, hareket, yürüyüş ve postüral bozukluklar gibi motor problemlerin yanı sıra, genellikle duyu ve algı bozuklukları, bilişsel, iletişimsel ve davranışsal problemleri eşlik etmektedir (2,3).

SP'li çocuklarda görülen primer motor bozukluklar arasında postüral kontrol çok önemli bir yere sahiptir. Postüral kontrol, uzayda vücudun düzgün konumlandırılmasını sağlamak ve ağırlık merkezini destek yüzeyi içinde tutarak vücut düzgünlüğü ve stabilizeyi korumak olarak

tanımlanır (4). Postüral kontrolün sağlanmasında ise gövde kontrolü önemli bir rol oynar. Vücudumuzun merkezi olan gövde, denge reaksiyonlarının düzenlenmesini ve fonksiyonel aktivitelerin gerçekleştirilmesini sağlamaktadır (5). Alt ve üst ekstremiteler hareketleri sırasında sabit bir destek görevi gören gövde uzanma ve yürüme gibi aktivitelerde de aktif rol alır (6). Postüral kontrolde ve aktif yaşamda önemli bir yere sahip olan gövdenin kontrolü SP'li çocuklarda genellikle etkilenmektedir. Yapılan çalışmalarda, SP'li çocuklarda gövde kontrolündeki zayıflığın, günlük yaşam aktivitelerine (GYA) katılımı kısıtlamanın yanında, fonksiyonel mobilitate ve dengeyi etkilediği de gösterilmiştir (7). Bu nedenle SP'li çocuklarda gövde kontrolünün iyi anlaşılması, değerlendirilmesi, fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarına

dahil edilmesi önem arz etmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Normal gelişim gösteren çocuklarda gövde kontrolü

Normal gelişim gösteren sağlıklı çocuklarda gövde kontrolü ve gövde kaslarının aktivasyonunu araştıran Hedberg ve arkadaşları, bir aylık bebeklerin gövde kontrolü için yöne özgü ayarlamaları yapabildiklerini, yaşamın ilk aylarında bile gövde kontrolünün aktif olduğunu ve bunun doğuştan gelen bir yetenek olduğunu belirtmiştir (8). Bebeklerde, postüral kontrol ve gövde gelişimi için özellikle dört geçiş evresinden bahsedilmiştir. Bunlar 3, 6, 9-10. ve 13-14. aylardır. Doğuştan gelen yeteneklerle beraber sağlanan postüral kontrol ve gövde kontrolü, ilk üç ay boyunca daha düşük seviyede, üç ve altı ay arasında üst ekstremitenin aktif kullanımının da sağlanmasıyla beraber, daha iyi seviyeye gelmektedir. İlk 6 aylık periyotta bebekler hareket çeşitlerini keşfederler ve hareketlerinde yüksek derecede değişkenlik gösterirler. Daha sonraki süreçte ise, en uygun hareketi daha az değişkenlik ile ortaya çıkarırlar. Bağımsız oturma kazanılmaya başlandığı 6. ay, bebeklerde birincil değişkenlik evresinden ikincil değişkenlik evresine geçişin yaşandığı önemli bir aşamadır. Çocuklar 9-10. aydaki periyotta oturma pozisyonunda bir nesneye ulaşmak için öne, yana eğilmeler, rotasyonel hareketler gibi özel durumlara gövde kontrolünü adapte etme yeteneğini geliştirirler. Özellikle ayağa kalkma ile beraber destek yüzeyi iyice azalır ve önceden öğrenilen kontrol gelişerek, gövde kontrolü daha iyi sağlanmaya başlanır (9).

2.2 Serebral Palsi'de gövde kontrolü

SP'li çocuklarda genellikle gövde kontrolü zayıftır. Azalmış selektif kontrol, kas zayıflığı, anormal kas tonusu, kontraktürler, agonist-antagonist kaslar arasındaki koordinasyon bozukluğu SP'li çocuklardaki zayıf gövde kontrolünün sebeplerindendir (10). SP'li çocuklarda gövde bozukluğunun derecesi topografiye ve motor bozukluğun şiddetine göre, az etkilenimden tamamiyle kısıtlı gövde kontrolüne kadar değişebilmektedir. Hemiparetik çocuklarda gövde etkilenimi, diparetik ve kuadriparetik çocuklara göre daha az görülmektedir. Özellikle kuadriparetik çocukların büyük bir çoğunluğunun ileri derecede gövde etkilenimi gösterdiği gözlenmektedir. Ayrıca Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemine (KMFSS) göre seviye 1 ve 2'deki çocuklar daha az gövde etkilenimi gösterirken, seviye 3,4 ve 5'deki çocuklar

daha fazla etkilenim göstermektedir (11).

Yapılan bir çalışmada, SP'li çocuklarda gövdedeki primer bozuklukların, alt ekstremitelerde anterior pelvik tilt ve artmış kalça fleksiyonu gibi kompensatuar hareketlere yol açabileceği belirtilmiştir (12). Bu çalışmada, SP'li çocuklarda ortopedik cerrahi, botox, ortez ve fizyoterapi uygulamaları öncesinde gövdenin iyi bir şekilde değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca gövde yürüme sırasında, vücudun vertikal yer değiştirmesini minimize ederek ve başın sallanmasını kontrol ederek normal yürüyüşün gerçekleşmesini sağlamaktadır (13). SP'li çocuklarda gövde kontrolünü etkileyen faktörler şunlardır:

Spastisite: Spastisite, pasif kas gerimine karşı, hız bağımlı artmış direnç veya üst motor nöron paralizi sonucu uygun olmayan istemsiz kas aktivasyonu olarak tanımlanır (14). Spastisite, günlük yaşamda yürüme, beslenme ve giyinme gibi fonksiyonel aktivitelerde problemlere yol açabilir (15). Spastisite nedeniyle agonist-antagonist kaslar arasındaki koordinasyon bozulmakta, bir fonksiyonu gerçekleştirmek için uygun kas kasılma sırası ve dizilimi gerçekleşmemektedir (16). Ayrıca spastisite zamanla, kas ağrıları, spazmlar, kontraktürler, kemik deformiteleri, postür kontrolünde yetersizlikler gibi sorunlara sebep olabilmektedir (14). Bu nedenlerle, SP'li çocuklarda gövde kontrolündeki zayıflığın en önemli sebeplerinden bir tanesi spastisitedir.

Kontraktür: Eklemi çevreleyen tendon, ligament ve kaslardaki yapısal değişimlerden dolayı eklem hareket kaybı meydana geldiğinde, kontraktürler oluşmaya başlamaktadır. Yumuşak dokudaki kısılma ve sertlik, eklemleri germeye ve normal hareketi gerçekleştirmeye karşı dirençli hale getirmektedir. SP'li çocuklarda, özellikle kalça ve diz eklemlerinde meydana gelen kontraktürler gövdeyi de etkileyebilmekte ve gövde kontrolünü zayıflatabilmektedir (14).

Kas zayıflığı: Literatürde, SP'li çocukların kas kuvvetinde zayıflık görülebileceği belirtilmektedir (17, 18). Yapılan çalışmalarda, SP'li çocukların, aynı yaştaki sağlıklı çocuklara göre büyük kas gruplarında zayıflık yaşadığı gösterilmiştir (18-20). Spastisite, artmış antagonist koaktivasyonu, nöral mekanizmadaki bozulmalar, yetersiz motor ünite ateşlenmesi, kasın morfolojik ve mimari yapısındaki değişimler SP'li çocuklarında kas zayıflığının sebeplerindendir (17, 18). SP'li çocuklarda kas zayıflamasıyla beraber, özellikle alt ekstremiteler ve gövde kasları yetersiz fonksiyon göstermekte sonuçta çocuklar gövde kontrolünde problemler yaşamaya başlamakta ve günlük ya-

şamda etkilenebilmektedir.

Sekonder problemler: SP'li çocuklarda büyümeyle beraber, spastisite, kontraktür ve kas zayıflıklarından dolayı sekonder problemler meydana gelmektedir. Kalça problemleri, kifoz, skolyoz ve kifoskolyoz bu problemlerden bazılarıdır (21). Bu problemler SP'li çocuklarda simetrik vücut yapısını bozmakta, ambulasyonu etkileyebilmekte ve GYA'da kısıtlanmalara yol açabilmektedir (22). Özellikle omurgada meydana gelen deformiteler gövdedeki simetriyi bozmakta, gövde kaslarının fonksiyonelliğini etkilemekte sonuçta da gövde kontrolünün zayıflamasına sebep olmaktadır.

3. SP'Lİ ÇOCUKLARDA GÖVDENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Gövde kontrolü, SP'li çocuklarda postüral kontrolün temelidir ve SP'li çocukların ambulasyon durumunu öngörmeye birincil faktör olarak kabul edilmektedir (23). Ancak, SP'li çocuklarda gövde kontrolünün değerlendirilmesi ve tedavisine odaklanma, üst ve alt ekstremiteler ile karşılaştırıldığında daha seyrek olmaktadır. Buna sebep olarak, SP'li çocuklarda gövde için objektif ölçüm yöntemlerinin olmaması ve geliştirilmiş klinik ölçeklerin azlığı gösterilmektedir (24). Ancak son dönemlerde SP'li çocuklarda geçerlilik ve güvenilirliği gösterilen gövde ölçeklerinin sayısı artmaktadır. Ayrıca SP'li çocuklarda yapılan üç boyutlu yürüme analizlerine gövde de dâhil edilmektedir. Bu sebeple SP'li çocuklarda gövde değerlendirilmesinin üzerinde daha fazla durulmaya başlanmıştır.

SP'li çocuklarda gövde,

- Klinik ölçekler
- Üç boyutlu bilgisayarlı yürüme analizi
- İzokinetik sistemler ile değerlendirilebilmektedir.

3.1 Klinik ölçekler

Gövde kontrolünü değerlendirmede son dönemde yaygın olarak kullanılan klinik ölçekler aşağıda belirtilmiştir.

3.1.1 Oturmada Postüral Kontrol Ölçümü (OPKÖ)

OPKÖ üç bölüme ayrılır (25). Birinci bölüm, Oturma Düzeyi Ölçeği; çocuğun desteksiz oturmayı sürdürme yeteneğini değerlendiren 8 puanlı sıralı bir ölçektir. İkinci bölüm (Vücut Dizilimi), statik oturma pozisyonunda, postüral kontrol yapısının ilk unsuru olan postüral dizilimi değeri-

lendirir. Bu dizilim nötral pozisyonundan uzaklaşma derecesine göre 1 ile 4 arasında (şiddetli, orta, hafif veya normal) sıralı bir ölçekle skorlanır. Basit çizimler ve yazılı açıklamalar değerlendiricinin maddeleri puanlamasına yardım eder. Sadece gonyometre, inklinometre, esnek bir cetvel gibi basit araçlar, palpasyon ve gözlem, statik postüral dizilimi puanlamada yardımcı olur. Üçüncü bölüm (Fonksiyon) 4 puanlı bir ölçekle fonksiyonel görevleri başarma becerisini değerlendirir (örn, baş ve gövdeyi çeşitli yönlerde hareket ettirme, nesnelere uzanma ve / veya toplama, nesneleri manipüle etme ve tekerlekli sandalyeyi hareket ettirme gibi). Böylece bu bölüm bazı fonksiyonel görevleri yerine getirirken postürün hareket üzerine etkisini değerlendirir. Oturmada düzgünlük (Vücut Dizilimi) bölümünden en yüksek 88 puan, Üst Ekstremiteler İşlevi (Fonksiyon) bölümünden ise 48 puan alınabilmektedir (25).

3.1.2 Spinal Düzgünlük ve Hareket Açıklığı Ölçümü (SDHAÖ)

SDHAÖ yalnızca gövdenin postüral karakteristikleri hakkında bilgi sağlar, statik ve dinamik durumlarda gövde kontrolü ile ilgili bilgi vermez. Spinal dizilim için 4 madde, hareket açıklığı ve kas esnekliği için bilateral test edilebilen 11 madde ve toplamda da 26 maddeden oluşur. Her bir madde 0 ile 4 arasında 5 puanlı sıralı bir ölçek ile skorlanır (0 pasif limitasyon olmaksızın normal dizilim, 4 spinal dizilimde ciddi bozulma, eklem hareket açıklığı veya kas esnekliğinde limitasyon). Spinal dizilim alt skalası ilk 4 madde için skorların toplanması ile belirlenir (0-16 puan arası). Hareket açıklığı veya esneklik alt skalası 5 ila 26 arasındaki maddelerin skorlarının toplanması ile hesaplanır (0-88 puan arası). Toplam SDHAÖ skoru 0 ile 104 arasında değişir. Düşük değerler, normal spinal dizilimden minimal sapmayı ve hareket açıklığındaki minimum limitasyonu gösterirken, yüksek puanlar önemli sapma ve limitasyonları gösterir (26).

3.1.3 Gövde Kontrolünün Segmental Ölçümü (GKSÖ)

Çeşitli destek seviyelerinde gövde kontrolünün hassas bir şekilde incelenmesini sağlar. Statik kontrolü (nötral gövde postürünü korumak), aktif ve beklentisel kontrolü (baş hareketleri sırasında nötral postürün sürdürülmesi) ve reaktif kontrolü (dengenin bozulmasını takiben gövde kontrolünü sürdürmek veya geri kazanmak) değerlendirir. Destekli oturma sırasında, baş hareketleri sırasında ve eksternal salınım sırasında gövde desteğini yavaş yavaş azaltarak stabil oturma pozisyonunu sürdürme yeteneğini değerlendirir. Tüm düz-

lemlerde gövdenin serbest bölümlerinin vertikal pozisyonunu geri kazanabilme ve sürdürme yeteneği statik, aktif ve reaktif test sırasında değerlendirilir ve buna göre var veya yok şeklinde skorlanır. Üç durumda da bağımsız oturmayı sürdürebilen çocuk ölçekten maksimum puan alır. Ölçek yalnızca statik gövde kontrolünü kapsar; dinamik gövde kontrolünü değerlendiren öğeler dâhil edilmemiştir (27).

3.1.4 Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (GKÖS)

GKÖS esas olarak, SP'li çocuklarda bozulmuş gövde kontrolünün klinik özelliklerine uygun olarak oluşturulmuştur, gövde kontrolünü statik ve dinamik olarak değerlendirir. Toplam skor 0-58 arasındadır. Yüksek skor iyi performansı gösterir. Statik Oturma Dengesi Skalası (1-5 madde), üst ve alt ekstremitenin hareketleri sırasında stabil gövde postürünü koruyabilme yeteneğini değerlendirir. Dinamik Oturma Dengesi Skalası (6-15 madde), selektif hareket kontrolü skalası ve dinamik uzanma skalası olmak üzere iki alt skaya ayrılır. Selektif Hareket Kontrolü Alt Skalası (6-12 madde), sagittal, frontal ve transvers planda destek yüzeyi içinde selektif gövde hareketlerini ölçer. Dinamik Uzanma Alt Skalası (13-15 madde), destek yüzeyi ötesinde aktif gövde hareketlerini gerektiren üç uzanma aktivitesinin performansını değerlendirir (28).

3.1.5 Gövde Etkilenim Ölçeği (GEÖ)

Oturmada gövde kontrolünün dinamik ve statik yönlerini, gövdenin koordinasyonunu ölçer. Skala inme geçiren kişilerde oturmada gövde performansını skorlamak için geliştirilmiştir. Statik alt ölçeği kişinin ayaklar desteklenerek oturma pozisyonunu sürdürme yeteneğini, bacaklar pasif olarak çaprazlanırken oturma pozisyonunu sürdürme yeteneğini, bacaklar aktif olarak çaprazlandığında oturma pozisyonunun koruma yeteneğini değerlendirir. Dinamik alt ölçek gövde lateral fleksiyonunu ve kalçanın tek taraflı kaldırılmasını içerir. Gövde koordinasyonu değerlendirmek için kişiden gövdenin üst ve alt bölümünü 6 kez döndürmesi istenir. Her bir madde için, 2, 3 veya 4 puanlı sıra ölçek kullanılır (29). Ölçeğin SP'li çocuklarda geçerli ve güvenilir olduğu gösterilmiştir (30).

3.2 Üç Boyutlu Bilgisayarlı Yürüme Analizi Sistemleri

Üç boyutlu yürüme analizi, yürüyüş bozukluklarının objektif bir biçimde değerlendirilmesine olanak sağlar. Bilgisayarlı yürüme analizleriyle kinematik, kinetik, zaman - mesafe karakteristik-

leri ve EMG grafikleri elde edilebilir. Daha çok alt ve üst ekstremiteler için ve yürüyüş patolojilerinin belirlenmesinde kullanılan bu sistemler, gövde ve omurgayı da objektif olarak değerlendirebilmektedir (31, 32).

Markerların uygun anatomik noktalara yerleştirilmesiyle elde edilen, kinematik veriler bilgisayar ortamına aktarılarak gövde açıları ve anormallikler hakkında objektif bilgiler sunabilmektedir.

Ayrıca sistemlere EMG ölçümleri de eklenerek kas kontraksiyonları hakkında bilgi edinebilir. Klinik skalalara göre daha objektif bilgi veren üç boyutlu bilgisayarlı yürüme analizi sistemleri pahalı ve zaman gerektiren sistemler olduğundan yaygın olarak kullanılmamaktadır (32, 33).



Şekil 1: Marker yerleşimi (33)

3.3 İzokinetik Sistemler

İzokinetik sistemler, belli açısal hız ve hareket aralığını sürdürürken gövde fleksör ve ekstansörleri tarafından üretilen momenti ölçer. Ayrıca gövde propriyosepsiyonunu da izokinetik sistemlerle değerlendirebilmek mümkündür. Değerlendirmede fleksiyon ve ekstansiyonda daha geniş bir hareket açıklığı sağladığı için ayakta durmak yerine oturma pozisyonu, daha çok tercih edilir. Uygulama sırasında kalça kaslarının desteğini en aza indirmek için pelvis stabilize edilir, ayrıca boyun kaslarından katkıyı önlemek için test işlemi boyunca baş nötr pozisyonda tutulur (34).

4. SONUÇ

Sonuç olarak, SP'li çocuklarda gövde kontro-

lül, mobilite, denge, ekstremitte hareketleri ve doğrudan GYA'yı etkileyen önemli bir parametredir. Son yıllarda yapılan birçok çalışmada gövde kontrolünün önemi daha çok vurgulanmaktadır (12, 31, 35). Bu nedenle SP'li çocuklarda gövde kontrolünün objektif sistemler veya geçerli ölçekler ile değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Ayrıca bu değerlendirme sonuçlarına göre çocukların fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının yeniden düzenlenmesi ve gövde kontrolüne de odaklanılması gerektiği önerilmektedir.

5. KAYNAKLAR

1. Jones, M. W., Morgan, E., Shelton, J. E., Thorogood, C. (2007). Cerebral palsy: introduction and diagnosis (part I). *J Pediatr Health Care*, 21(3), 146-52.
2. Rosenbaum, P., Paneth, N., Leviton, A., Goldstein, M., Bax, M., Damiano, D., Dan, B., Jacobsson, B. (2007). A report: the definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 49(109), 8-14.
3. Bax, M., Goldstein, M., Rosenbaum, P., Leviton, A., Paneth, N., Dan, B., Jacobsson, B., Damiano, D. (2005). Proposed definition and classification of cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47(8), 571-576.
4. Pavão, S. L., Nunes, G. S., Santos, A. N., Rocha, N. A. (2014). Relationship between static postural control and the level of functional abilities in children with cerebral palsy. *Brazilian journal of physical therapy*, 18(4), 300-307.
5. Van Der Heide, J. C., Begeer, C., Fock, J. M., Otten, B., Stremmelaar, E., Van Eykern, L. A., Hadders-Algra, M. (2004). Postural control during reaching in preterm children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 46(4), 253-266.
6. Mayston, M. J. (2001). People with cerebral palsy: effects of and perspectives for therapy. *Neural plasticity*, 8(1-2), 51-69.
7. Özal, C., Günel, M. K. (2014). Spastik serebral palsili çocuklarda gövde kontrolü ile fonksiyonel mobilite ve denge arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 1(1), 01-08.
8. Hedberg, A., Forssberg, H., Hadders-Algra, M. (2004). Postural adjustments due to external perturbations during sitting in 1-month-old infants: evidence for the innate origin of direction specificity. *Experimental brain research*, 157(1), 10-17.
9. Hadders-Algra, M. (2005). Development of postural control during the first 18 months of life. *Neural plasticity*, 12(2-3), 99-108.
10. Heyrman, L., Feys, H., Molenaers, G., Jaspers, E., Monari, D., Nieuwenhuys, A., Desloovere, K. (2014). Altered trunk movements during gait in children with spastic diplegia: compensatory or underlying trunk control deficit? *Res Dev Disabil*, 35(9), 2044-52.
11. Heyrman, L., Desloovere, K., Molenaers, G., Verheyden, G., Klingels, K., Monbaliu, E., Feys, H. (2013). Clinical characteristics of impaired trunk control in children with spastic cerebral palsy. *Res Dev Disabil*, 34(1), 327-34.
12. Saether, R., Helbostad, J. L., Adde, L., Braendvik, S., Lydersen, S., Vik, T. (2015). The relationship between trunk control in sitting and during gait in children and adolescents with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 57(4), 344-50.
13. Saether, R., Jorgensen, L. (2011). Intra- and inter-observer reliability of the Trunk Impairment Scale for children with cerebral palsy. *Res Dev Disabil*, 32(2), 727-39.
14. Shamsoddini, A., Amirsalari, S., Hollisaz, M.-T., Rahimniya, A., Khatibi-Aghda, A. (2014). Management of spasticity in children with cerebral palsy. *Iran J Pediatr*, 24(4), 345-351.
15. Lundy, C., Lumsden, D., Fairhurst, C. (2009). Treating complex movement disorders in children with cerebral palsy. *The Ulster medical journal*, 78(3), 157.
16. Levin, M. F., Selles, R. W., Verheul, M. H., Meijer, O. G. (2000). Deficits in the coordination of agonist and antagonist muscles in stroke patients: implications for normal motor control. *Brain research*, 853(2), 352-369.
17. Reid, S. L., Pitcher, C. A., Williams, S. A., Licari, M. K., Valentine, J. P., Shipman, P. J., Elliott, C. M. (2015). Does muscle size matter? The relationship between muscle size and strength in children with cerebral palsy. *Disability and rehabilitation*, 37(7), 579-584.
18. Stackhouse, S. K., Binder Macleod, S. A., Lee, S. C. (2005). Voluntary muscle activation, contractile properties, and fatigability in children with and without cerebral palsy. *Muscle & nerve*, 31(5), 594-601.
19. Damiano, D. L., Vaughan, C. L., Abel, M. E. (1995). Muscle response to heavy resistance exercise in children with spastic cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 37(8), 731-739.
20. Elder, G. C., Kirk, J., Stewart, G., Cook, K., Weir, D., Marshall, A., Leahey, L. (2003). Contributing factors to muscle weakness in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 45(8), 542-550.
21. Johari, R., Maheshwari, S., Thomason, P., Khot, A. (2016). Musculoskeletal Evaluation of Children with Cerebral Palsy. *The Indian Journal of Pediatrics*, 83(11), 1280-1288.
22. McCarthy, J. J., D'Andrea, L. P., Betz, R. R., Clements, D. H. (2006). Scoliosis in the child with cerebral palsy. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 14(6), 367-375.
23. Wu, Y. W., Day, S. M., Strauss, D. J., Shavelle, R. M. (2004). Prognosis for ambulation in cerebral palsy: a population-based study. *Pediatrics*, 114(5), 1264-1271.
24. Saavedra, S. (2015). Trunk control in cerebral palsy: are we ready to address the elephant in the room? *Developmental Medicine & Child Neurology*, 57(4), 309-310.
25. Fife, S. E., Roxborough, L. A., Armstrong, R. W., Harris, S. R., Gregson, J. L., Field, D. (1991). Development of a clinical measure of postural control for assessment of adaptive seating in children with neuromotor disabilities. *Physical Therapy*, 71(12), 981-993.
26. Bartlett, D., Purdie, B. (2005). Testing of the Spinal Alignment and Range of Motion Measure: a discriminative measure of posture and flexibility for children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47(11), 739-743.
27. Butler, P., Saavedra, M. S., Sofranac, M. M., Jarvis, M. S., Woollacott, M. (2010). Refinement, reliability and validity of the segmental assessment of trunk control (SATCo). *Pediatric physical therapy: the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*, 22(3), 246.
28. Heyrman, L., Molenaers, G., Desloovere, K., Verheyden, G., De Cat, J., Monbaliu, E., Feys, H. (2011). A clinical tool to measure trunk control in children with cerebral palsy: the Trunk Control Measurement Scale. *Res Dev Disabil*, 32(6), 2624-2635.
29. Verheyden, G., Nieuwboer, A., Mertin, J., Preger, R.,

- Kiekens, C., De Weerdt, W. (2004). The Trunk Impairment Scale: a new tool to measure motor impairment of the trunk after stroke. *Clinical rehabilitation*, 18(3), 326-334.
30. Saether, R., Helbostad, J. L., Adde, L., Jørgensen, L., Vik, T. (2013). Reliability and validity of the Trunk Impairment Scale in children and adolescents with cerebral palsy. *Research in developmental disabilities*, 34(7), 2075-2084.
31. Heyrman, L., Feys, H., Molenaers, G., Jaspers, E., Monari, D., Meyns, P., Desloovere, K. (2013). Three-dimensional head and trunk movement characteristics during gait in children with spastic diplegia. *Gait Posture*, 38(4), 770-776.
32. Beng, K., Aydil, S., Özkan, P. (2014). Üç boyutlu bilgisayarlı yürüme analizi: kinematik ve kinetik. *TOTBİD Dergisi*, 13(4), 337-343.
33. Romkes, J., Peeters, W., Oosterom, A. M., Molenaar, S., Bakels, I., Brunner, R. (2007). Evaluating upper body movements during gait in healthy children and children with diplegic cerebral palsy. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 16(3), 175-180.
34. Sediek, R. H., El-Tohamy, A. M., Nassar, I. (2016). Relation Between Core-Stability and Functional Abilities in Children with Spastic Cerebral Palsy. *Trends in Applied Sciences Research*, 11(1), 19.
35. Desloovere, K., Heyrman, L. (2015). Trunk control in children with cerebral palsy: where are we now? *Developmental Medicine & Child Neurology*, 57(4), 310-311.

Mekanoterapi

Fzt Özgün Uysal, Doç. Dr. Tüzün Fırat

Hacettepe Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, El Cerrahisi Rehabilitasyonu Ünitesi.

E-posta: uysalozgun@gmail.com

ÖZET

Mekanoterapi, hasar görmüş dokuların onarılmasını, sağlıklı dokunun homeostazını; moleküler, hücresel ve doku seviyesindeki mekanik iletişim kanalları ile sağlayan terapatik müdahalelerdir. Temeli, vücudun hücresel, dokusal, organsal olarak eksternal ve internal uyarılara verdiği cevapları inceleyerek, bu cevapları manipüle, inhibe ya da fasilite etmedir. Bu amaç için uğraşan genetik mühendisliği, moleküler biyoloji gibi bilim dallarına, şu anda tıbbi alanda ortak olan cerrahların yanında, gerekli yeri alarak, tüm hastalıkların ve sorunların tedavisinin olabileceği bir geleceğe ışık tutan alandır. Bu yazıda, mekanoterapinin temellerini anlayabilmemiz için gerekli olan hücre ve doku bilgilerimizin bir tekrarı, hücrelerin birbirleri ile iletişim yöntemlerini ve prensiplerini, sistemde bu iletişimin nasıl olduğunu, hücrelerin, dokuların ve organların uyarılara cevaplarını, uygulanan tedavi yöntemlerinin bir kısmının mekanoterapi ilkeleri ile açıklanışlarını, hastalıklarda mekanoterapinin etkinliğini, günümüzde ve gelecekte mekanoterapinin ilerleyeceği alanların yüzeysel bir anlatılışını göreceksiniz.

Anahtar Kelimeler: Mekanotransdüksiyon, Hücresel, Dokular, Sitoskeleton, ekstrasellüler matriks

ABSTRACT

Mechanotherapy is the name of therapeutic interventions which use molecular, cellular and tissue level mechanical signaling pathways in order to repair a damaged tissue or to keep the homeostasis of the healthy tissue. Basically, it studies body's response to cellular, tissue and organ level internal and external stimulations; and manipulates, inhibits or exhibits these responses. In this field, among genetic engineers, molecular biologists and other scientific researchers, there are also surgeons who are medical practitioners, who are shedding light on a future where there will be a cure for every disease. In this writing, you will find a reminder for your cellular and tissue knowledge which necessary for understanding the fundamentals of mechanotherapy, and answers for how do cells communicate with each other, how does it happen in systemic level, how do tissues and organs reacts to stimulations, how we explain how our treatments work on people with mechanotherapy, effectiveness of mechanotherapy on diseases and how will mechanotherapy develop on today and in the future which is only the tip of the iceberg.

Keywords: Mechanotransduction, Cellular, Tissues, Cytoskeleton, extracellular matrix

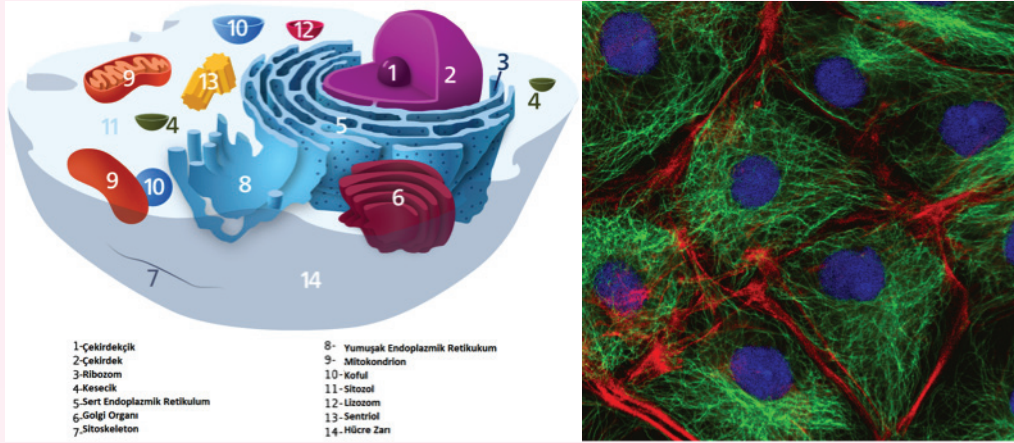
1. GİRİŞ

Mekanoterapi 1900'lü yılların başlarında masaj terapisi olarak kullanılmış olsa da, günümüzdeki güncel anlamı ile "hasar görmüş dokuların onarımını, sağlıklı dokunun homeostazını; moleküler, hücresel ve doku seviyesindeki mekanik iletişim kanalları ile sağlayan terapatik müdahaleler" olarak tanımlanmaktadır (1). Vücut sistemlerinin bir kısmı ve tedavi mekanizmalarının bazıları mekanoterapi prensipleri ile açıklanabilmektedir. Kanser alanında yoğunlaşan çalışmalar ile birlikte, 3 boyutlu yazıcıların kullanılışının artışı ve doku mühendisliğinde olan yeni gelişmeler sonucunda, mekanoterapi, giderek önem kazanmaktadır

geleceğinin oldukça geniş ve parlak olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalar çoğunlukla biyoloji ve genetik mühendisleri ile doktorların ortaklığında yapılmış olan çalışmalardır. Bu yeni alan, fizyoterapi uygulamalarının hücresel ve dokusal cevaplarının gösterilmesi, yeni interdisipliner işbirliklerinin kurulması ve yeni tedavi alanlarının oluşturulması açısından önemli bir imkan sunmaktadır.

2. MEKANOTERAPİNİN TEMEL YAPILARI

- Hücre içi: Hücredeki yapıyı koruyan ve hücre çekirdeğinin dışarıya iletişimi-



Şekil.1 a. Normal hücre görüntüsü. Hücrenin organelleri ve sitoskeletonu iç içe gösterilmektedir(3). **b.** Hücrenin sitoskeletonunun boyanmış hali. Yeşiller mikrotübüller, kırmızılar aktin filamentleri göstermektedir(4).

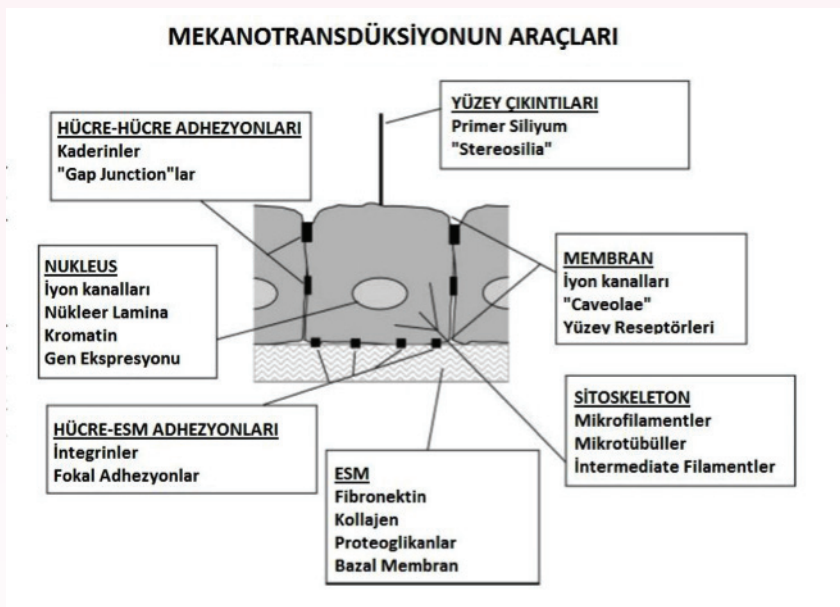
ni sağlayan önemli yapı sitoskeletonudur. Sitoskeleton; mikrofilamentler, mikrotübüller, intermediate filamentlerden oluşur. Sitoskeletonlar, hücre içinde hareketli olmalarına karşın; hücrenin sağlamlığını sağlar, organellerin ve üretilen salgıların taşınmasında rol alırlar (1, 2) (şekil 1).

- Hücreler Arası: Bunlara hücreler arası adhezyonlar adı da verilir. Asıl olarak kadherinler ve gap junction'lardan oluşurlar. Kadherinler genelde vertebra hücrelerinde bulunan, Ca iyonlarının kanallarıdır. Gap junction'lar ise, hücreler arası iletişimi sağlayan kapılardır. Bunun en bilindik örneği nöronlar arası sinapslardır.
- Hücre ile Ekstrasellüler Matriks (ESM)

Arası: Başlıca görev alan yapı "integrin" adı verilen proteinlerdir. Fokal adhezyonlar denilen integrin protein gruplarının oluşturduğu yapılar da vardır (5, 6).

- i. Diğer yapılar: Bazı özelleşmiş hücrelerde, dış ortamdan gelen spesifik uyarıları almak üzere özelleşmiş proteini çıkıntılar vardır. Bunlar, fotoreseptörlerde ve olfaktör bulbdaki özelleşmiş hücrelerde bulunan "primer siliyum"lar ve iç kulak duyu kılıklarında, ductus deferansta, epididimiste bulunan "stereosilia"lardır.

Ayrıca yüzey zarında, dış ortamlarla iyon alış verişini sağlayan iyon kanalları, ESM ile alış verişini ve ESM üretilmesini/yıkılmasını sağlayan "caveolae" denilen invajinasyonlar bulunur (5) (Şekil 2.).



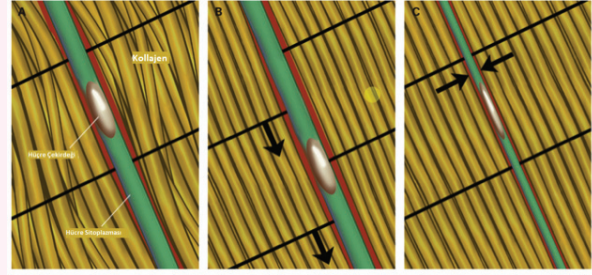
Şekil. 2. Hücrenin, hücrelerle ve ESM ile arasında olan bağlantıları göstermektedir(5)

- Ekstrasellüler Matriks (ESM): İçeriği hücreler tarafından sentezlenir. Proteoglikan, kollajen ve fibronektinlerden oluşur. Her dokunun ESM'nin kendine özgü bir yoğunluğu ve sertliği vardır. ESM, dokulara binen stresin taşınmasında ve aktarılmasında önemli rol oynamaktadır. ESM'in homeostazında 4 anahtar faktör vardır; ESM üretim hızı, ESM yıkım hızı, ESM içeriklerinin mekanik özellikleri ve ESM üretilirken dokunun maruz kaldığı ön gerilim miktarı. Dokudaki yüklenme miktarı arttıkça, ESM üretim ve yıkım hızı yükselir. ESM'de yüklenme arttıkça, proteazlar tarafından yıkım hızını görece olarak daha az artırarak ESM'in sertleşmesini sağlar. ESM içeriğini, yüklenme miktarı da etkiler. Fibriller kollajenlerin yarı ömürleri, yüklenme miktarıyla ters orantılıdır. Bu nedenle farenin karotid arterindeki kollajenin yarı ömrü (Kalp hızı: 600 atım/dk) insanlarınkine (Kalp Hızı: 60 atım/dk) göre çok daha kısadır (7).

3. MEKANOTERAPİNİN TEMEL İLKELERİ

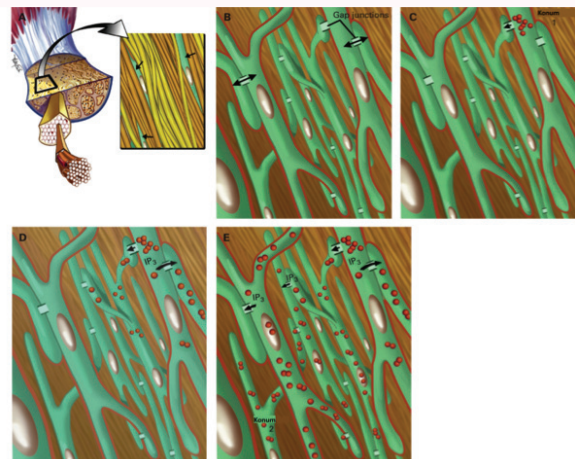
Mekanoterapi, mekanotransdüksiyonun herhangi bir aşamasında ekstrinsik bir müdahale ile, efektör hücre cevabını değiştirme ya da inhibe etme prensibine dayanmaktadır. Mekanotransdüksiyon, mekanik yüklenmelerin hücrel cevaplara çevrilmesi sürecine verilen isimdir. Bu hücrel cevapların amacı, hücrel değişiklikleri sağlamak ve/veya gerekli enzim ve proteinleri salgılamak olabilir. Mekanotransdüksiyonu; mekanoeşitlik (mechanocoupling), hücreler arası iletişim, efektör cevabı olarak üç aşamada inceleyebiliriz.

- Mekanoeşitlik: Dokuyu oluşturan hücrelerde, direkt ya da indirekt fiziksel pertürbasyona sebep olan fiziksel yüklere verilen isimdir. Bu fiziksel yüklerin; tipi, büyüklüğü ve yüklenme süresi hücrel cevaplar için önem göstermektedir (8). Hücrelerin oldukları dokunun yüklendiği türle aynı tür yüklere maruz kaldığını düşünmek bizi yanıltabilir. Örneğin, tendonlar büyük miktarda gerilim kuvvetlerine maruz kalmalarına rağmen, tendon hücrelerinin bulunduğu boşluk (ESM içindeki hücrenin bulunduğu alan ve çevresi) daraldığı için; hücreler ya kompresyon kuvvetlerine (inversiyolarına yakın yerdeki hücreler) ya da komşu kollajenlerin farklı elongasyonları yüzünden shear kuvvetlerine maruz kalır (tendon ortalarındaki hücreler) (6) (Şekil 3).

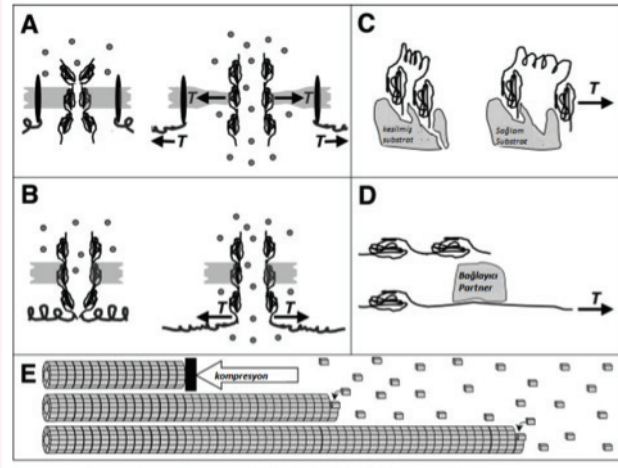


Şekil. 3 a. Normal bir tendon hücresi. **b.** Tendon gerilim altında iken ki tendon hücresinde meydana gelen shear etkisi. **c.** Tendon tamamen gerildiği zaman komprese olan tendon hücresi.(8)

- Hücreler Arası İletişim: Uyarılan hücrenin salgıladığı uyarıcılar ESM aracılığı ile diğer hücrelere iletilir. Birinci noktada uyarıyı alan hücre, bu sistem sayesinde etkilenmeyen başka hücrelerde uyarı cevabı yaratabilir. Buna örnek olarak tendon hücrelerinde Kalsiyum ve inositol trifosfat içeren uyarıcı proteinler salgılanması gösterilebilir (Şekil 4).
- Efektör Hücre Cevabı: Dışarıdan gelen uyarıyı alan integrin proteinleri sayesinde iki belirgin zincir reaksiyon başlar. Birincisinde, sitoskeleton aracılığı ile hücre çekirdeği uyarılır. İkincisinde ise, biyokimyasal uyarı ajanlarının salınımını sağlayan bir seri kimyasal reaksiyon meydana gelir ve gen ekspresyonu uyarılır, hücrel protokoller başlatılır. mRNA transkripte olup, endoplazmik retikulumla gönderilir. Protein sentezi yapılır. Bu sürecin sonunda matriks yeniden şekillenmesi (remodellingi) meydana gelir.



Şekil. 4: a. Tendonun bir kesiti. **b.** Tendon liflerindeki tendon hücreleri, GAP junctionları ve ESM. **c.** Uyarılan tendon hücresinden ESM'ye salınan inositol trifosfat. **d.** İnositol trifosfat moleküllerinin hücreler arasında ESM aracılığı ile iletimi. **e.** İlk uyarıya maruz kalmayan bölgedeki hücrenin, uyarıya cevap vermesi.(8)



Şekil 5. Moleküler mekanizmalar. **A:** Dış gerilime hassas iyon kanalları. **B:** İç gerilime hassas iyon kanalları. **C:** Gerilime bağlı etkinliği değişen enzimler ve moleküler motorlar. **D:** Enzim ve substrat ilişkileri. **E:** kimyasal denge ve polimerizasyon.(5)

Moleküler mekanizmalar: Bilinen beş temel moleküler mekanizma vardır (Şekil 5);

- Dış gerilime hassas iyon kanalları: Dış ortamdan gelen gerilim, membran katmanında değişiklik yaptığı zaman açılıp kapanma sıklığı değişmektedir. Genelde shear kuvvetleri sonucu, integrin ve benzeri membran proteinlerinin yapısında değişiklik olması ile uyarılırlar.
- İç gerilime hassas iyon kanalları: Dış ortamdan gelen gerilim, membran katmanında değişiklik yaptığı zaman açılıp kapanma sıklığı değişmektedir.
- Gerilime bağlı etkinliği değişen enzimler ve moleküler motorlar: Bazı enzimler (rna polimeraz gibi) ve moleküler motorlar (miyosin gibi), optik cımbızlar kullanılarak üretilen zıt gerilim kuvvetleri ile inhibe olarak substratlara etki edemez hale gelirler.
- Sitoskeletoonda, hücreler arası adhezyonda, ESM'deki proteinlerde bulunan peptit bölgeleri gerildikleri zaman, kademeli olarak açılırlar. Bu cevabın açığa çıkmasında, mekanik kuvvet ve sıcaklığa bağlı açılmanın belirgin mekanizmaları vardır ve açılma miktarı proteine kuvvetin nereden etki ettiğine bağlıdır. Kimyasal dengenin ve polimerizasyonun etkilenmesi: Biopolimerleri oluşturan proteinlerin kimyasal potansiyelleri kompresyon ya da gerilim altında değişebilir. Nöron ve vasküler düz kas hücrelerinin sitoskeletal mikrotübülün ucundaki kompresyon kuvvetinin kaldırılması, potansiyelini değiştirerek, tubule monomer eklenmesiyle sonuçlanır. Bu eklenme işlemi, denge sağlanana kadar devam eder (iç homeostaz)(5) (Şekil 5).

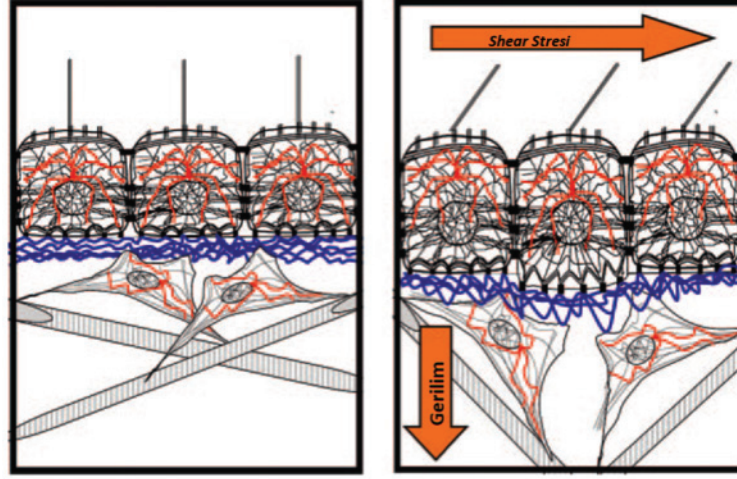
4. VÜCUT SİSTEMLERİNDE MEKANOTRANSDÜKSİYON

Mekanotransdüksiyon, birçok vücut sisteminde tam olarak açıklanamamış olsa da bazı doku seviyeleri ve hücre boyutlarında ortaya konmuştur. Bu mekanizmalardaki en büyük anahtar, öngerilimdir (prestress). Öngerilim, hücrelerin kendi iç yoğunluğunu ve ESM'deki yoğunluğu değiştirerek, dokuda oluşturdukları homeostatik bir gerilim kuvvetidir. Bu öngerilim, aynı zamanda hücresel ve dokusal tensegritynin de temelini oluşturur. Tensegrity yapısına örnek verecek olursak;

- Sistemler düzeyinde: Kas iskelet sisteminde, kas hücrelerinin ürettiği kontraktıl kuvvetlerle, rijid kemik matriksinin bu kuvvete dayanabilme yeteneği, bir denge oluşturur.
- Doku düzeyinde: Normal bir kas lifi ile, kendisine komşu olan kas lifleri, kan damarları, sinir yollarından ESM ve miyofasya aracılığı ile aktarılan gerilim ve shear kuvvetleri, bir denge oluşturur.
- Hücre düzeyinde: Kas fasiküllerinin ve kan damarlarının şekillerini korumak için ve parankimal hücrelerin ürettiği gerimsel kuvvet ile, ESM sertleşmesi, çevre konnektif dokunun gerginliği ve diğer mikroçevresel etkenlerin ürettiği direnç, bir denge oluşturur.

Bu dengeler ve öngerilim sayesinde, tüm dokular verilen uyarıya hemen cevap verebilir ve uyarı tüm dokuya yayılabilir. Akciğerlerdeki alveollerin açık kalması, eklem kıkırdağındaki basınç karşılama dengesi gibi mekanizmalar da öngerilim mekanizması ile açıklanabilir (1, 5, 6).

- Mekanotransdüksiyonun en güzel örneklerinden biri işitme duyumuzdaki rolü ile verilebilir. Dışarıdan gelen bir ses dalgası,



Şekil 6. Hücreler ve ESM dengesi. **a.** Öngerilim ile dengede hücre yapısı. **b.** Shear stresinin ve gerim kuvvetlerinin etkisi.(5)

kulak zarı ve kemikçikler aracılığı ile titreşime çevrilir. Bu titreşimler oval pencereyi hareketlendirir ve böylece iç kulaktaki sıvıda dalgalanma şeklinde yer değiştirmeler meydana gelir. Bu dalgalanma, korti organının özelleşmiş ESM'i olan bazal membranı hareketlendirir. Gelen uyarı ile, buradaki bazal membran duyu hücreleri olan özelleşmiş kıl hücreleri, bazal membranla aynı frekansta salınım yaparlar. Fakat, kıl hücrelerinin apikal sterosilleri başka bir ESM'e (tektoral membran) gömülüdürler ve bu membrane sabittir. Bu yüzden, bazal membran dalgalandığında, ona bağlı olan hücreler bükülerek shear stresi oluştururlar. Her bir stereosilyum, komşu 20-30 stereosilyuma "tepe bağı" (tip links) denilen moleküler filamentlerle bağlanıp, bir araya gelerek bir fonksiyonel birim olan stereosiler demeti oluştururlar. Bu tepe bağları, miyosinlerle kompleks oluşturan hücreler-arası adhezyon proteini olan Cadherin 23'den oluşur ve bu yapı komşu stereosilyadaki rijid aktin filamentleri için, zıt yöne çeken bir kuvvet motoru oluşturur. Bu şekilde tüm stereosilyayı öngerilim altına alır. Dışarıdan bir uyarı geldiği zaman, bu tepe bağlarından kuvvet aktarılır ve bağlantı yerinin yakınındaki "transient receptor potential" (TRP) iyon kanallarının ve TRPA1'in, ya direkt gerilimi vererek ya da sitoskeleton aracılığı ile açılmasına neden olur. Bu, hücre depolarizasyonunu başlatır ve işitme duyu sinirleri bu uyarıları beyine iletir (Şekil 7).

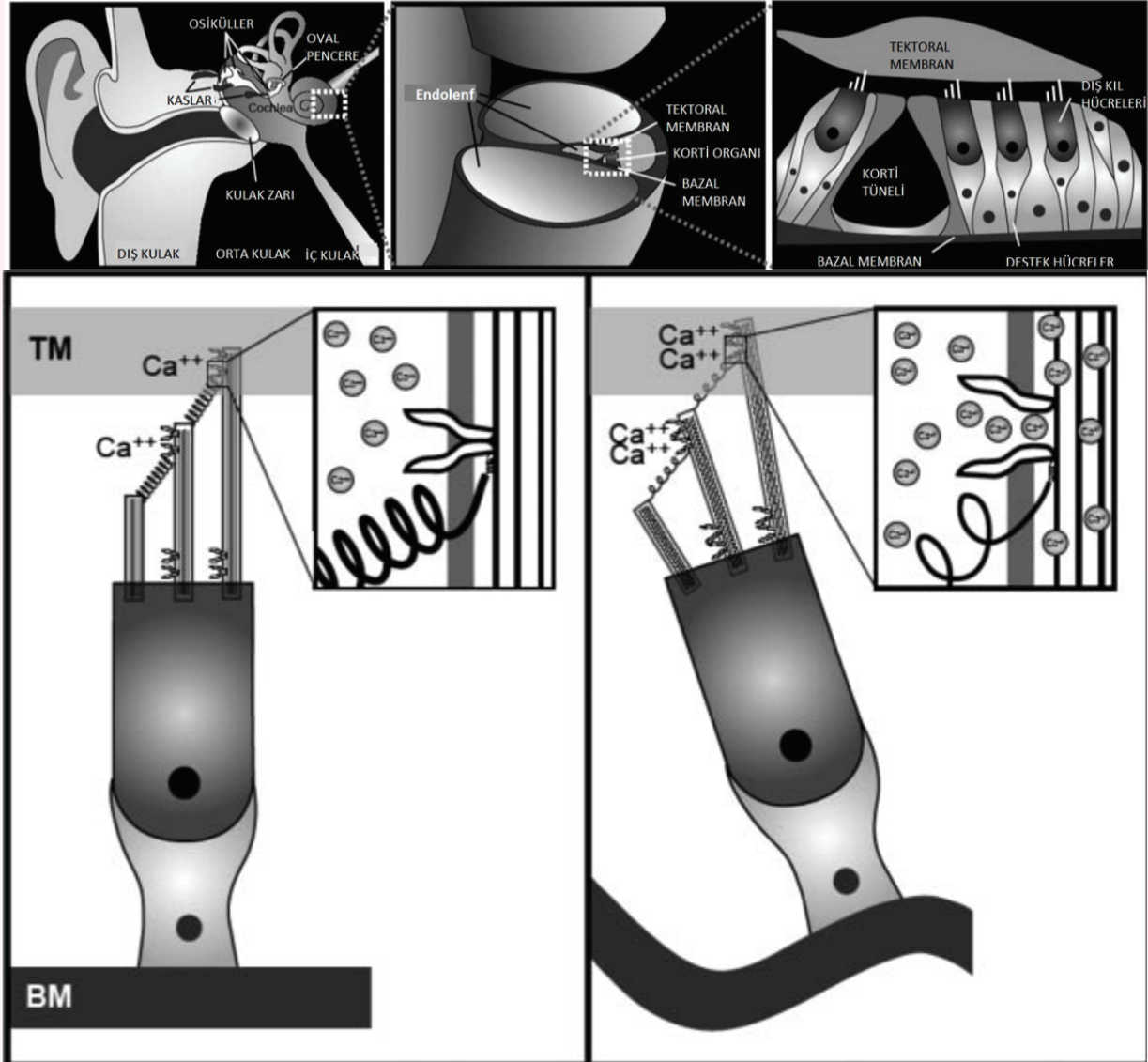
Hücreler yapılarındaki öngerilim sayesinde, en ufak bir mekanik uyarıyı rahatça algılayabilir hale gelirler. Her hücrenin, öngeri-

limi farklı olduğu için, her biri ayrı uyarı seviyelerinde uyarılır. Bu sayede değişik frekanstaki uyarılar korteks tarafından algılanabilir. Aynı zamanda, bu mekanizma sayesinde, uzun süre gürültülü ortamda durduğumuzda, hücrelerimiz öngerilim oranını arttırarak, uyarıyı algılamaz hale gelirler. Fısıltılı sesler duyduğumuzda ise hücreler, öngerilim oranını düşürerek bu uyarıyı alabilir hale gelirler. Bu sistem, aynı gitar tellerinin farklı gerilim seviyelerinde olmasına ve akort edilmesine benzemektedir (5).

5. VÜCUDUN CEVAPLARI

Hüresel Cevaplar: Hücreler, sitoskeletal ağlarını ESM ile eşleştirmek amacıyla integrin gibi spesifik transmembranöz reseptörler kullandığı için, ESM'deki herhangi bir etkilenebilirlik, integrinine etki eden bir uyarı şeklinde algılanır. Integrin, sitoskeleton ve aktine özgü proteinlerden olan talin, vinkülin, paksilin ve ziksin aracılığı ile bağlıdır. Bu sayede sitoskeleton, gelen uyarıya aktin mikrofiliamenti, mikrotübüller, ara filamentler ve bağlı olan organellerle çekirdeğin yerini yeniden düzenleyerek cevap verir. Böylece mekanik etkinin olası yıkıcı özelliklerinden hücre korunmuş olur (5).

Bu cevabın açığa çıkmasında integrinlerin kritik mekanoreseptörler olarak rol oynamalarına rağmen; hücre, integrinden aldığı uyarıları diğer çevresel etkenlerle birleştirerek kendine özgü cevaplar verir. Bu yüzden, aynı stimulusa; ESM'ye fiziksel olarak yayılabilen komşu hücreler proliferasyonla cevap verirken, orta büyüklükteki hücreler farklılaşır, yuvarlak ya da retrakte hücreler apoptozla cevap verir (5, 7). Hücrelerin bu uyarılara bağlı olarak sitoskeletal öngerilimdeki değişiklikleri, hücrenin geleceğini de etkiler. Si-



Şekil 7.(5)

toskeletal gerilim arttıkça büyüme ve yayılma tetiklenirken, sitoskeletal gerilim düştükçe büyüme baskılanır, farklılaşma başlar. Hücreler farklılaşma için, kendilerine özgü ESM sertliğine ihtiyaç duyarlar. Kendi iç sertlikleri ve ESM sertliğini ayarlayan hücreler, bir kuvvet homeostazı içerisindeyler. Doku patolojilerinde, biotensegral homeostazın mekanotransdüksiyon safhaları sayesinde hücreler, mekano-hissetmeyi, mikroçevrelerini modifiye etmeyi, ESM remodellingini sağlamayı yapabilir. Bu homeostazın bozulması kansere bile sebep olabilir (5, 9). Farklı doku hücrelerinin daha hızlı hareket ederek, farklılaşmalarını sağlayacak olan ESM sertliklerine örnek verecek olursak;

- Fibroblastlar ve endotelial hücreler için 3kPa civarı sertlik (kiloPascal),

- Nötrofiller 2Pa'dan fazla sertlik,
- Pre-osteositler ise 60kPa'dan fazla sertlikteki ESM'de optimum yayılma ve farklılaşma gösterirler (7).

Hücrelerin, kuvvetsel homeostazını manipule ederek doku rejenerasyonunu başlatabileceğimizi gösteren bir çok yol vardır:

1. Aynı serum ortamlarında; görece olarak yumuşak matriksler nörojenik, sert matriksler miyojenik ve rijid matriksler osteojenik farklılaşmalara sebep olurlar.
2. Matriks sertliği, hücrelerin durotaksisinde önemli rol oynar ve hücre migrasyonuna yön verir. Örneğin fibroblastlar sert matrikslere migrasyon eğilimindedir.
3. İnsan glioma hücrelerinin migrasyonu,

ESM'nin geometrisine de bağlıdır. Dar aralıklardan daha hızlı ilerlerken, geniş alanlarda yavaş yayılır.

4. Kanser hücrelerin sertliğinin normal hücrelere göre %70 daha az olmasıdır. Bunun temel sebebinin, aktin filamentlerinin ya da mikrotübüllerin kaybının olduğu düşünülmektedir (1, 9).

Bu bilgilerin ışığında, sitoskeletonu hedefleyen tüm mekanik müdahalelerle; hücrenin yapısını etkileyerek ya da şeklini değiştirerek hücrenin geleceğini ve davranışlarını kontrol edebiliriz.

Sitoskeletona yapılan müdahalelerin etkili olmasının temeli olarak beş faktör gösterilmiştir:

Birincisi - hücre şeklinde ve sitoskeleton yapısında gerilime bağlı oluşan değişiklikler, hem hücrenin döngüsel ilerleyişini hem de proliferasyonunu etkilerler.

İkincisi - hücre şeklinin değişmesi ya da hücrenin yapısal bütünlüğünün etkilenmesi sonucunda hücrenin apoptozu olabilir.

Üçüncüsü - hücre şeklinin değiştirilmesi kök hücrenin türünü değiştirmesine sebep olabilir. Örneğin, insan mezanşimal kök hücrelerinin yayılmasının göreceli olarak desteklenmesi ya da engellenmesine bağlı olarak, adipoz ya da kemik dokuya dönüşebilmektedir (1, 6).

Dördüncüsü - hücre migrasyonu sırasında, hücrenin şeklini kısıtlayarak hücrenin yönü kontrol edilebilir. Dahası, hücrenin yayılması tamamen engellenerek apoptozu gerçekleştirilebilir.

Beşincisi - vasküler düz kas hücrelerine zorla diken şekli verildiği zaman, kontraktıl markerlerin yokluğunda bile, kontraktıl fenotipe dönüşmektedir (1).

Dokusal Cevaplar: Tendonlar, mekanik uyarıya "insulin-like growth factor" denilen IGF-I sentezi ile cevap verilir. Bu cevap da hücrelerdeki proliferasyon ve matriks remodellingi ile ilişkilidir. Kaslarda ise aşırı yüklenmeye cevap, mechanogrowth factor (MGF) adı verilen IGF-I benzeri sentezi ile meydana gelir. MGF sentezi ile uydu hücrelerinin uyarımı ve hipertrofi görülür.

Kemiklerde matriksin deformasyonu, osteosit hücre membranının yapısını bozmaya yeterli değildir. Ancak, aksiyal kompresyon ve bükülme sonucunda, intrameduller basınç artar. Yüksek basınçlı yerlerden, alçak basınçlı yerlere doğru matrikste hareketlenme olur. Bu hareketlenme sonucu olarak, hücre yüzeylerinde shear kuvvetleri oluşur ve osteositler uyarılır (6).

6. FARKLI ALANLARDA MEKANOTERAPİ:

Mekanoterapi, hücresel cevaplar temeline dayandığı için, kanıta dayalı yayın sayısı azdır. Bu yüzden örnek vereceğimiz çalışmalar genellikle, sonuç ölçütleri üzerine dayalı araştırmalardır.

Dokusal Yaralanmalarda Mekanoterapi:

- i. Kasta: Çalışmalar genelde hayvan deneylerine dayanmaktadır. Bu deneylerde skar dokunun stabilleşmesi için kısa bir süre beklenmesinin ardından, kontrollü yüklenmelere başlanır. Bunun sonucunda, miyotübüllerin diziliminde düzelme, hızlı ve daha düzgün rejenerasyon, çevre miyotübüllerin atrofisinin minimize edilmesi gözülür (10).

- ii. Kemikte: 21 adet radius distal uç kırığı hastasının randomize edildiği bir grup immobilizasyon ve kavrama egzersizlerini içeren standart tedaviyi alırken, diğer grup buna ek olarak alçının içine giyilen şişilebilir pnömatik kuff ile intermitant basınç almışlardır. Immobilizasyon süresi sonunda deneysel grubun anlamlı kuvvet artışı farkı %12-26 ve eklem hareket açıklığı farkı %8-14 gözlemlenmiş ve 10. haftada da bu fark kuvvet açısından %24-29, eklem hareket açıklığı açısından %10-15 daha fazla olmuştur (11). Bunun açıklamasını şu şekilde yapabiliriz;

Kemik dokuda, shear kuvveti ile uyarılmış integrinlerle etkileşime giren Cx43 hemikanalları prostaglandin E2 gibi kemik anabolik faktörlerinin geçişine izin verir. Bu etkileşim, immobilizasyondaki kemiklerin kaybını önlemek için kullanılabilir (1).

Kemikte oluşan shear kuvvetini, normal yüklenmenin yokluğunda stimüle edebilmek için, ossilatuar kas stimülasyonu, dinamik akış stimülasyonu ve dinamik eklem yüklenmesi gibi modalitelerin etkinliği araştırılmaktadır. Burada amaç, kemiğe normal yüklenme yapmadan, kemikte anabolik etki Kullanılan Tedavi Yöntemlerinde Mekanoterapi

- iii. Ekstrakorporeal Şok Dalgası Tedavisi: Diyabetik ve cerrahi yaraların iyileşmesinde etkili olduğu gösterilmiştir. Yara büyüklüğünü azaltmakta, re-epitelizasyonu arttırmakta, kan perfüzyonunu arttırmakta, ağrıyı ve nekrozu azaltmaktadır. Bunların histolojik olarak sebepleri; neovaskülarizasyon, revaskülarizasyon, kollajen sentezi, proliferasyon ve azalmış apoptozdandır.

Moleküler seviyede, EŞDT, fibroblastlardaki TGF- β 1 ekspresyonunu artırır, pro-inflamatuar sitokinler olan IL-1 β , IL-6 ve TNF- α 'nın üretimini baskılar. Aynı zamanda nöronal NO sentez aktivitesini ve NO üretimini artırarak ve NF-KB ve TNF- α gen ekspresyonunu azaltarak anti-inflamatuar aktiviteyi tetikler (1).

- iv. Yumuşak Doku Ekspansiyonu: Sistemati olarak derinin aşırı gerilmesine ve böylece fazladan deri alanı elde edilmesini içeren bir yoldur. İnvaziv olarak deri altına yerleştirilen şişirilebilir doku genişleticinin, belirli zaman aralıklarıyla içine enjekte edilen sayesinde doku gerilir. Bu mekanik creep sayesinde doku creep'i oluşur. Ve bunu biyolojik creep cevabı olarak dokunun mitotik aktivitesinin ve neovaskülerizasyonun artması takip eder. Bunun altında yatan mekanizma ise, büyüme faktörlerinde (epidermal büyüme faktörleri gibi), protein kinazlarda (örn PKC) ve ikincil uyarılarda (cAMP gibi) gerime bağlı değişiklikler meydana gelmesidir. Non-invaziv versiyonu ise, traksiyon-asiste dermatogenezis tekniğidir. Deri, bantlar aracılığı ile gerilir. Amaç deriyi maksimum germektir. Bunun başka bir versiyonu ise BRAVA adı veriler göğüs büyütme yöntemidir. Göğüsün üstüne yerleştirilen negatif basınçlı bir kap aracılığı ile, parankimal boşlukların genişlemesine, interstisyel hipertansiyonun azalmasına, anjiyogenezin tetiklenmesine sebep olur. Adipoz doku grefti için kullanışlıdır. Göğüsün 10 haftada kendi büyüklüğünün %55'i kadar büyümesine sebep olur.
- v. Distraksiyon osteogenezis terapisi: İlizarov tekniğidir. Eksternal ilizarov fiksatorü ile kemik boşlukların kapatılması, kaynamayan kırıklarda, tümör rezeksiyonlarında vb. kullanılır. Bu teknik, Kemik morfogenetik protein sinyaliz eden moleküllerin; BMP 2,4 ve 6 üretiminin artmasına, aktivin reseptörleri tip 1 ve 2b'nin de artmasına ve Smad 1,4 ve 8'in azalmasını sağlar.
- vi. Cerrahi gerilim azaltma/koruma: Patolojik skarlar, derinin geriliminin yüksek olduğu yerlerde oluşurlar. Bu skarların oluşumu cerrahi küçük dalga insizyon dizaynı, yarıyı kapamak için lokal kapaklar, silikon kılıflamalar ve subkutanöz/fasyal sütürleme teknikleri kullanılarak engellenebilir (1).
- vii. Vibrasyon Terapisi: Kullanılan yüksek frekans-düşük magnitüt tüm vücut vibrasyon terapileri ve düşük yoğunluklu vibrasyon

terapileri aracılığıyla; vücudun kendi yüklenmesinin mimiklendiği ve kemik dokuda anabolik etkilerin oluştuğu öne sürülmüştür. Bu terapiler sayesinde kemik yapımında ve kas kuvvetlerinde artış görülmüştür (12).

- viii. LİPUS: Düşük yoğunluklu Pulselu ultrason tedavisi olan LİPUS, kemik iyileşmesini hızlandırdığı yönünde bir çok çalışma vardır. Randomize kontrollü çalışması olmadığı için, daha yaygın olarak kullanılmamaktadır. Diğer dokulardaki etkisi araştırılmaktadır. Etki mekanizması tam olarak bilinmemektedir(13).

Kanserde Mekanoterapi

Hep3B hücrelerindeki integrin regülasyonunu genetik olarak artırarak, hepatosellüler karsinoma migrasyonunun önüne geçmek hedeflenmektedir(1). Çalışmalar tümör mikroçevresinin, sadece tümör progresyonu için değil aynı zamanda daha tümör oluşmadan da önemli etken olduğunu göstermiştir. Kanser hücrelerinin, kendi ESM'lerinin sertliğini arttırdığı, bu sertlik artışının sonucunda da hücrelerde yapısal bozukluk ve yayılma gibi malign davranışlara sebep olduğu gözlemlenmiştir. Ek olarak, özellikle metastatik tümör hücrelerinin sertliğinin diğer hücrelere göre az olduğu bulunmuştur ki bu sayede, sertliği artmış ESM'de daha kolay yayılabilmektedirler. Tümör hücrelerinin maligne geçiş süreci; komşu hücrelerinden bağını koparıp motilitesini artırır. Kendi kararlılığını ve tensiteyi'sini kaybederek kolayca şekil değiştirebilir (pleomorfizm), elastitesi yükselir (infiltrate olabilmek yeteneği artar), mobilitesi artar (metastaza olanak varır). Özetle, araştırmalar göstermiştir ki; kronik büyüme stimülasyonu, ESM remodellingi, hücre mekaniklerindeki değişiklikler, doku yapısının bozulması tümörün genetik olmayan etmenleridir (9).

In vitro deneylerde, nükleusun, dışardan veya içerden gelen gerilim yüklerine, kendi sertliğini ayarlayarak saniyeler içinde cevap verdiğini göstermişlerdir. Uzun süreli maruz kaldığı shear yükleri de aynı etkiyi sağlamaktadır. Bunun tedavide kullanılması mümkündür (14).

Kemoterapi ve radyoterapinin etkileri sadece tümör hücreleri ile sınırlı kalmayıp, stromal hücreler ve ESM'i de etkiler. ESM'in ve tümöre karşı savaşan stromal hücrelerin etkilenimi sonucu, dirençli tümör hücreleri için alanlar yaratılarak, tedavi direncine katkısı olabilir. DNA'ların da zarar görmesi sonucu, sitokinlerin ve büyüme faktörlerinin üretimi artar, inflamasyonu tetikler ve tümör hücrelerinin hayatta kalması ve prog-

resyonu artar. Prostat kanserinde, foliküler lenfomada, diffüz büyük hücreli lenfomada ve meme kanserinde, bu etki mekanizmalarının bir kısmı açıklanmıştır.

Son zamanlarda, ESM protein yıkımını sağlayacak enzimlerin tümör ortamına enjeksiyonunun etkileri, ESM protein üreten hücrelerin öldürülmesi, konak immün cevabın artırılması gibi etkiler araştırılmaktadır (9).

Marangon ve ark.'larının yaptığı çalışmada, ESM sertliğine çözüm amaçlı olarak nanometaryalle başlatılmış fototermal terapi yaparak, farelerdeki kanser hücrelerinde belirgin bir yumuşama ve volüm kaybı elde ederken kontrol grubunda ise ESM sertliğinde ve hacmindeki artışta devam olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışma ile nano-hipertermimin tümörü küçültmede gelecek vaat eden etkin bir yöntem olduğunu söylemişlerdir (15).

7. YAKIN GELECEKTE

Doku mühendisliği yapılırken, in vitro ortamdan in vivo ortama geçişte başarılı olmak için, mekanik ortam düzgün bir şekilde stimule edilmelidir. Uygun yüklerin, doğru kullanımı, kök hücre gelişimini arttırır, besin taşımalarını arttırır, atık temizlenmesini hızlandırır (1).

Embriyodan geliştirilen hücrelerin matriksine yapılan doğru uyarılarla bazal stress yoğunluğunu değiştirerek; hücre bütünlüğü değiştirebilir ya da kök hücrelerin katılımını arttırabilir, tür değişimi (örn. Ven hücrelerinin artere dönüşmesini) sağlanabilir.

Mikrofabrike edilmiş adheziv adalarda kültür edilen hücre gruplarıyla yapılan araştırmalar sonucunda, dokunun fiziksel şeklinin, iç stresteki varyasyonlar sonucu hücre büyüme paternlerine feedback yapabildiği gösterilmiştir. Bu yüzden de, hücre yüzeyine etki eden kuvvetlerin, hücre bloklarının yerini değiştirerek doku oluşumuna etki etme potansiyeli vardır. Dahası, hücre şeklinin bozulması ve mekanik stresler, kök hücre katılımını düzenleyebilir (örn. Kök hücreleri vasküler endothelial hücrelere çevirebilir), farklı türdeki hücreleri birbirine çevirebilir (örn. öncü kemik hücreleri yağ hücrelerine, öncü yağ hücreleri kemik hücrelerine dönüşebilir)(5).

Organların gelişimindeki mekanik kuvvetlerin önemi: polisistik böbrek hastalığının; polisistik genlerinin mutasyonu ya da yok olması nedeniyle, böbrek epitelyumundaki üre akışını kontrol eden mekanosensitif iyon kanallarının oluşturulmaması sonucu olduğunun keşfedilmesi ile daha da önem kazanmıştır. Bu etkilenimin benzer

patolojik örnekleri; ağır musküler distrofiler ve kardiyak miyopatilerde ESM'in kuvvet aktarımı sağlayan moleküllerinin, integrinlerin, adhezyon moleküllerinin, sitoskeletal proteinlerin veya nükleer laminaların mutasyonu sonucu oluşmasıdır.

Dokunun, yapısal tasarımını değiştirerek, hücrel mekanotransdüksiyon kontrol edilebilir. Hücrelerin in vivo ortamda karşılaştığı yükler, yapısal değişiklikler yapmaya yeterli olmayabilir. Fakat, kuvvet aktarımını sağlayan yapısal ağlar üzerinden yükler belirli hücrelere odaklanabilir. Böylece istenilen yerlerde cevaplar alınırken, diğer dokular ve hücrelerde cevap görülmeyecektir. Bu prensibe dayanarak, mekanoterapinin sadece bir "mekanotransdüksiyon molekül"ü ile yapılan bir tedavi değil, kuvvetlerin ve yüklerin manipülasyonunu da içeren karmaşık bir sistem olduğunu anlamak gerekir (5).

Dokunun kimyasal süreçlerine etki etmek, küçük müdahale edici RNA'lar (small interfering RNA (siRNA)), nötralize edici antibodiler ya da kompetitif inhibitör proteinler aracılığı ile mümkün olacaktır. Ama bu tip tedavi yöntemleri, yüksek düzeyde spesifik olarak, istenmeyen etkiler oluşmasını önlemelidir. Örneğin, siRNA ile indükte edilmiş FAK yıkımı sonucunda, kardiyak fibroblastların siklusundaki gerilime bağlı olduğu proliferasyon, differasyon ve kollajen sentezi bozularak miyokardiyal fibrosis potansiyeli azaltılabilir (1).

Rejeneratif Tıp: Hastalığa, yaşlanmaya ve yaralanmaya bağlı olarak kaybolan hücrelerin, dokuların, organların onarılmasını ya da yenisinin konmasını sağlamak amacıyla doku mühendisliği ve moleküler biyolojideki gelişmeleri birleştiren alana verilen addır. Yaralanmaya cevap olarak rejenerasyon olabilmesi için, embriyonik ve fetal gelişim sırasında olan spesifik olayların, tekrar başlatılmasını ve bu olaylar için uygun ortamın olmasını gerektirir. Maalesef çoğu yetişkin dokunun rejenerasyon yeteneği yoktur, yaralanma sonrası skar doku formasyonu ile onarılır.

Son zamanlarda kök hücrenin, progenitor hücrenin ya da biyolojik olarak aktif maddelerin vücuda eklenmesi, ex vivo yetiştirilmiş dokuların konması gibi alanlar araştırılmakta ve uygulanmaya çalışılmaktadır (6).

8. FİZYOTERAPİSTLERİN YERİ NEDİR?

Özellikle kas-iskelet sisteminin rejeneratif rehabilitasyonun tanımına bakıldığında; rehabilitasyon yaklaşımları ve prensiplerinin amacı, rejeneratif tıp ile birleştirilerek kas-iskelet doku

rejenerasyonu ve onarımı aracılığı ile fonksiyon geri kazanılmasını sağlamaktır. Bu ifade gereğince, fizyoterapistlere sadece doku rejenerasyonu sonrası fonksiyon kazanımında değil, ayrıca iyileşme sırasında doku rejenerasyonunu kolaylaştırarak iyileşme sürecinde de etkin görev verilmiştir. Bu rejeneratif tıp ekibinin parçası olarak, yeni tedavi yaklaşımları da üretmemiz gerekmektedir. Tedavilerin en büyük başarısı, normal dokunun tedaviyi kabul etmesi (örn. Ex vivo doku durumu) ve uygun karakterleri olan bir kas-iskelet dokusu haline gelebilmesidir (biyolojik veya farmasötikal ajan kullanımı). Günümüzde kök hücrelerin istenilen dokuya dönüşebilmesi için uygun ortamlara (ESM) yetiştirilmesi üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Bu ortamlara verilecek, doğru fiziksel uyarı ve yüklenmelere sonucunda, bu dokuların rejeneratif kapasiteleri artırılabilir. İstenilen etkiyi elde etmek için, özel olarak seçilmiş bir mekanotransdüksiyon yolu, uygun moleküllerle uyarılarak inhibisyon veya fasilitasyon yaratabilir. Örn. Paratiroid hormon, intermitant olarak verildiği zaman PTH1R reseptörü aktivasyonu ile kemikler için yüke bağlı anabolik bir etkinin etkinliğini artırır, kemik oluşumunu hızlandırır. Bu etki 15 dk ile 45 dk arasında maksimuma ulaşır. Başka bir çalışma da, miyostatin hedefleyen antikörlerin üretilmesidir. Miyostatin, protein sentezini, proliferasyonu ve differansiyasyonu inhibe eder. Bu yolun inhibisyonu ile kasta protein sentezi yapılabilecek, kütle artışı ve fonksiyon kazanımı sağlanacaktır. Yani, onarım yerine rejenerasyonu sağlayabilecektir. Bunun aksine etki eden durumlar da mekanoterapinin hedefidir. Hayvan çalışmaları göstermiştir ki, fiziksel stress öncesinde verilen NSAİİ'ler, kalsiyum konsantrasyonunun artmasını, siklo-oksijenaz-2 ekspresyonunun indüklenmesini ve prostaglandin E2 salınmasını engelleyerek, kemik oluşumunu durdurur, mekanik stimulus etkisiz hale getirir. Benzer şekilde, yeni bir randomize kontrollü çalışma egzersiz öncesi alınan NSAİİ'lerin skeletal adaptif cevapları bozduğunu göstermiştir (6).

9. SONUÇ

Mekanoterapi, yapılan tüm etkilerin organsal, dokusal ve hücre bazda etkilerini, bu etkilere verilen cevapları inceleyerek; dış etkenlerle bu cevapların manipülasyonu, inhibisyonu ya da fasilitasyonu sayesinde istenilen cevapları elde etmeyi ve bu yöntemle yaralı ya da hastalanan dokunun iyileştirilmesini ve sağlıklı dokunun korunmasını amaçlayan bilim dalıdır. Genetik mühendisliği, moleküler biyoloji gibi alanların yanı sıra, doktorların da mevcut olduğu bir alan olup, güncel teknolojinin takibi ile multidisipliner

bir çalışma anlayışı gerektiren bir alandır. Güncel bilgilerimiz ile çoğu organın işleyiş mekanizması çözülmemiş olsa bile; işitme organının işleyiş mekanizması mekanotransdüksiyon (mekanoterapinin temel aldığı hücreler arası iletişim yöntemlerinin adı) ile neredeyse tamamen açıklanabilir hale gelmiştir. Görülmüştür ki; hücrenin içinden başlayarak, hücreler arasında, doku içinde, organ içinde ve vücut içinde bir tensegrity sistemi mevcuttur. Bu sistemdeki herhangi bir parçanın çekilmesi/etkilenmesi sisteminin tamamını etkilemekte ve hastalıklara sebep olmaktadır. Bu etkilenimin geri döndürülmesi ise mekanoterapinin temel prensibidir. Başta kanser olmak üzere, birçok hastalıkta mekanoterapitik tedavi yöntemleri araştırılmaktadır.

10.

Biz fizyoterapistler, mekanoterapi sayesinde etkinliğini bildiğimiz tedavilerimizin hücre bazda mekanizmasını öğrenerek tedavilerimizi geliştirebilir; özellikle fizyoterapinin etkin olmadığına inanılan alanlarda, yeni tedaviler geliştirerek kanıta dayalı çözümler sağlayabiliriz.

11. TEŞEKKÜRLER

Bu araştırma sırasında benden desteğini esirgemeyen, bana yol gösteren Uzm. Fzt. Kıvanç Delioğlu, Uzm. Fzt. Yasin Tunç'a teşekkürlerimi ve en içten şükranlarımı sunarım.

KAYNAKÇA

1. Huang C, Holfeld J, Schaden W, Orgill D, Ogawa R. Mechanotherapy: revisiting physical therapy and recruiting mechanobiology for a new era in medicine. *Trends in molecular medicine*. 2013;19(9):555-64.
2. Xiao Q, Hu X, Wei Z, Tam KY. Cytoskeleton Molecular Motors: Structures and Their Functions in Neuron. *International Journal of Biological Sciences*. 2016;12(9):1083-92.
3. By Kelvinsong (Own work) [CC0] vWC. upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/11/Animal_Cell.svg.
4. biology Bscf. bscb.org/learning-resources/softcell-e-learning/cytoskeleton-the-movers-and-shapers-in-the-cell/.
5. Ingber DE. Cellular mechanotransduction: putting all the pieces together again. *FASEB journal : official publication of the Federation of American Societies for Experimental Biology*. 2006;20(7):811-27.
6. Thompson WR, Scott A, Lohmani MT, Ward SR, Warden SJ. Understanding Mechanobiology: Physical Therapists as a Force in Mechanotherapy and Musculoskeletal Regenerative Rehabilitation. *Physical therapy*. 2016;96(4):560-9.
7. Humphrey JD, Dufresne ER, Schwartz MA. Mechanotransduction and extracellular matrix homeostasis. *Nat Rev Mol Cell Biol*. 2014;15(12):802-12.
8. Khan KM, Scott A. Mechanotherapy: how physical

- therapists' prescription of exercise promotes tissue repair. *British Journal of Sports Medicine*. 2009;43(4):247-52.
9. Tadeo I, Berbegall AP, Escudero LM, Alvaro T, Noguera R. Biotensegrity of the extracellular matrix: physiology, dynamic mechanical balance, and implications in oncology and mechanotherapy. *Frontiers in oncology*. 2014;4:39.
 10. Jarvinen TA, Jarvinen TL, Kaariainen M, Aarimaa V, Vaittinen S, Kalimo H, et al. Muscle injuries: optimising recovery. *Best practice & research Clinical rheumatology*. 2007;21(2):317-31.
 11. Challis MJ, Jull GJ, Stanton WR, Welsh MK. Cyclic pneumatic soft-tissue compression enhances recovery following fracture of the distal radius: a randomised controlled trial. *The Australian journal of physiotherapy*. 2007;53(4):247-52.
 12. Thompson WR, Yen SS, Rubin J. Vibration therapy: clinical applications in bone. *Current opinion in endocrinology, diabetes, and obesity*. 2014;21(6):447-53.
 13. Warden SJ. A new direction for ultrasound therapy in sports medicine. *Sports medicine (Auckland, NZ)*. 2003;33(2):95-107.
 14. Guilluy C, Osborne LD, Van Landeghem L, Sharek L, Superfine R, Garcia-Mata R, et al. Isolated nuclei adapt to force and reveal a mechanotransduction pathway in the nucleus. *Nature cell biology*. 2014;16(4):376-81.
 15. Marangon I, Silva AAK, Guilbert T, Kolosnjaj-Tabi J, Marchiol C, Natkhunarajah S, et al. Tumor Stiffening, a Key Determinant of Tumor Progression, is Reversed by Nanomaterial-Induced Photothermal Therapy. *Theranostics*. 2017;7(2):329-43.

Nöromusküler Hastalıklarda Yürüyüş Bozuklukları

Fzt. Güllü AYDIN, Prof Dr Öznur TUNCA YILMAZ

Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

E-mail: gulluaydin@hacettepe.edu.tr

ÖZET

Nöromusküler hastalıklar prevalansı düşük, genetik geçiş gösteren ve heterojen hastalıklardır. Bu hastalıklarda temelde kas zayıflıkları, kas imbalansı, eklem yapılarının bozulması, kinematik değişiklikler ve yorgunluk yürüyüş sırasında kompensatuar hareketlere neden olmaktadır. Bu hastaların yürüyüş paterni; hastalığın teşhisi ve progresyonu ve hastanın klinik özelliklerinden etkilenmektedir. Nöromusküler hastalığa sahip olan bireylerin yürüyüş hızları, adım uzunlukları ve kadansları azalırken; enerji tüketimleri artar. Bağımsız yürümenin korunması tedavide en büyük hedeftir. Yürüyüşün korunması veya düzeltilmesi için hastalığa ve hastaya uygun rehabilitasyon programı ve ortezler önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: yürüyüş bozukluğu, yürüyüş paterni, nöromusküler hastalıklar, duchenne musküler distrofi, spinal musküler atrofi, charcot-marie-tooth

ABSTRACT

Neuromuscular diseases have low prevalence, are inherited and heterogeneous diseases. In these diseases, mainly muscle weakness, muscle imbalance, disruption of joints, kinematic changes and fatigue cause compensatory movements during walking. The gait pattern of this patients is effected the diagnosis and progression of the disease and the clinical characteristics of the patient. While walking speeds, step lengths and cadences decreased; energy consumption increases in subjects who have neuromuscular disease. The maintaining of the independent walk is the greatest goal of treatment. Disease- and patient-specific rehabilitation programs and orthoses can be recommended to patients maintain or improve walking.

Key Words: walking disorder, gait pattern, neuromuscular diseases, duchenne muscular dystrophy, spinal muscular atrophy, charcot marie tooth

1. GİRİŞ

Yürüyüş, ağırlık merkezinin sagittal düzlemde öne doğru yer değiştirmesi ile birlikte gövde ve ekstremitelerin ritmik alternatif hareketleri olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca yürüyüş sırasındaki alt ekstremitenin segmental hareketleri, üst ekstremiteler segmentleri ve gövde hareketleriyle birliktedir (1).

Tarih boyunca, insanlar yürümedeki hareketlere ilgi duymuştur. Yunan ve Roma klasiklerinden heykel ve resimler farklı yürüme aktivitelerinde ekstremitelerin şekil ve hizalanmasını anlatmaya çalışmışlardır. Rönesans döneminde Leonardo da Vinci, Galileo, Newton ve özellikle Borelli'nin biyomekaniklerinin temelini öğrenmeye yönelik çabaları ve insan hareketlerinin analiz-

leri ile bu anlayış ileriye taşınmıştır. 19. yy boyunca ilk formal biyomekanik araştırmalar Weber kardeşler tarafından yapılmıştır. Tarihdeki yürüme analizi ile ilgili en iyi derlemeler Garrison (1929), Bresler ve Frankel (1950) ve Steindler (1953) tarafından yapılmıştır. İnsan yürüyüşü üzerine ilk kinematik çalışmalar 1870'lerde Marey ve Muybridge tarafından yapılmıştır (2).

Motor paternlerin gelişimi mekanik, nörolojik, kognitif ve algısal faktörlerin kombinasyonuna bağlıdır. Lokomasyon için uygun motor kontrol ve merkezi sinir sistemi (MSS) varlığı, uygun eklem hareket sınırı, kas kuvveti, uygun kemik yapısı ve bileşimi ve eksiksiz bir algı (propriocepsiyon) pelvik stabilizasyon için kas aktivasyon paternleri de ön gereklilik olabilir.

2. YÜRÜMENİN FAZLARI

Yürüyüş duruş ve sallanma fazından oluşur.

Duruş fazı topuk vuruşuyla başlayıp, parmak kalkışıyla biten ve yürüme periyodunun %60'ını oluşturan bölümdür. Beş alt bölümden oluşur (3).

- **Taban Teması (Loading Response) Fazı:** Yürüme periyodunun ilk %0-10'luk bölümünü oluşturan bölümdür. Bu fazda hızla bir bacağa ağırlık aktarırken, yer reaksiyon kuvvetini absorbe etmek ve vücut parçalarının 3 düzlemdeki stabilitesini korumak için büyük kas aktivitesi gereklidir.
- **Orta Duruş (Mid Stance) Fazı:** Tek destek fazının başlangıcıdır ve yürüme periyodunun ilk %10-30'luk bölümünü oluşturur. Bu fazda yer reaksiyon kuvveti hattının anterior/posterior dizilimi her eklem için farklıdır.
- **Topuk Kalkışı (Terminal Stance) Fazı:** Tek destek fazının son bölümüdür ve yürüme periyodunun %30- 50'lik kısmını oluşturur.
- **Parmak Kalkışı (Pre-Swing) Fazı:** Yürüme periyodunun %50-60'lık kısmını oluşturur. Terminal çift destek fazını oluşturur. Karşı ekstremité yere temas ettiğinde başlar, parmakların yerden kalkmasıyla sonlanır. Duruş fazının bitip, sallanma fazının başladığı dönemdir.

Sallanma fazı parmak kalkışı ile başlar ve topuk vuruşuyla biten ve yürüme periyodunun %40'ını oluşturan bölümdür. Üç alt bölümden oluşur (3).

- **Sallanmanın Başlangıcı (Initial Swing) Fazı:** Yürüme periyodunun %60-73'lük kısmını oluşturur. Ayağın yerden kaldırılmasıyla başlar, ayağın diğer ekstremitéyle aynı hizaya gelmesiyle sonlanır.
- **Orta sallanma (Mid Swing) Fazı:** Yürüme periyodunun %73-85'lik kısmını oluşturur. Sallanma fazındaki bacak duruş fazındaki bacağın yanına gelir ve önüne geçer.
- **Sallanma Fazının Son Bölümü (Terminal Swing):** Yürüme periyodunun %85-100'lük kısmını oluşturur. Sallanma fazındaki bacak duruş fazındaki bacağın önüne geçtiğinde başlar, ayağın yere temas ettiği ana kadar devam eder.

3. YÜRÜME ANALİZİ

Günümüzde yürüme analizleri pek çok farklı yöntemle yapılabilmektedir. Bunlar;

- Bilgisayar yardımlı hareket analiz sistemi
- Genel yürüme parametrelerinin ölçülmesi
- Kinematik analiz
- Kinetik ölçümler ve
- Spesifik kaslardan alınan eklem açısı, moment ve gücü, EMG bulguları gibi yöntemlerdir (2).

4. NÖROMUSKÜLER HASTALIKLARDA YÜRÜYÜŞ BOZUKLUĞU

Nöromusküler hastalıklar prevalansı düşük, genetik geçiş gösteren ve heterojen hastalıklardır. Bu hastalıkların nedenlerine bağlı olarak, ilerleyişleri de farklılık gösterir. İlerleyici kas zayıflığı ile karakterize bu hastalıklar arasında hafif derecede etkilenim ile birlikte uzun yıllar bağımsız yaşamlarını sürdüren hastalar olabildiği gibi, hızlı bir ilerleyiş ile bağımsız yürüme yeteneğini kaybederek tekerlekli sandalyeye bağımlı olan hastalar da vardır. Nöromusküler grupta kas zayıflıkları genellikle spesifik kaslarla başlayıp kademeli olarak diğer kaslara yayılır (4).

4.1. DUCHENNE MUSKÜLER DİSTROFİ

Duchenne Musküler Distrofi (DMD) 3600-6000 erkek doğumda bir sıklığa sahip, X'e bağlı resesif geçiş gösteren ve ilerleyici kas zayıflıklarıyla karakterize musküler distrofi tipidir. DMD distrofin genindeki mutasyonlarla (çoğunlukla delesyon) oluşur ve bu mutasyonlar distrofin proteininin tam veya parsiyel yokluğuna neden olur (5). En sık görülen semptomlar motor gecikme ve anormal yürüyüştür. DMD'li çocuklar koşma ve yerden kalkma aktivitelerinde zorlanabilir, sık düşerler veya parmak ucunda yürürler. Daha az görülen semptomlar ise konuşma problemleri veya global gelişim geriliğidir. Proksimal kaslar distal kaslardan daha önce etkilenir ve hastalığın ilerlemesiyle 11-12 yaşlarında tekerlekli sandalyeye bağımlı hale gelirler. Ayrıca kardiyomiyopati, respiratuar problemler ve skolyoz da hastalığın ilerlemesiyle birlikte görülür(6).

4.2. DUCHENNE MUSKÜLER DİSTROFİDE YÜRÜYÜŞ BOZUKLUĞUNA NEDEN OLAN FAKTÖRLER

4.2.a Kas Zayıflığı

DMD'li hastaların tüm kasları sağlıklı bireylerden zayıftır, özellikle gluteuslar, diz ekstansörleri, rektus femoris, hamstringler gibi proksimal kaslar erken dönemden itibaren zayıflamıştır. Bu hastalardaki progresif kas zayıflığı kompensatu-

ar hareketlere neden olur. Hastalığın hafif semptomlarının olduğu erken dönemlerde klinik/fonksiyonel testler bu kompensasyonları saptamada yetersiz kalabilir. Ancak yürüyüş analizlerinin yürüyüş sırasında kullanılan hareketlerdeki kötüleşmeyi karakterize ettiği ve kullanılan modifikasyonları nicelleştirdiği bilinmektedir (7) .

4.2.b Yürüyüş Sırasındaki Kas Aktivasyonu

DMD’de yürüyüş sırasındaki tüm kasların aktivasyonları sağlıklı kişilerden farklıdır. Özellikle rektus femoris, hamstringler ve tibialis anterior kaslarının yürüyüş sırasındaki aktivasyon amplitüdüleri sağlıklı kişilerden oldukça büyüktür ve gastroknemius soleus kaslarının aktivasyon zamanı da sağlıklı kişilerden farklıdır. Proksimalde rektus femoris ve hamstringler arasında, distalde ise tibialis anterior ve gastroknemius kasları arasında koaktivasyon vardır. DMD’de motor kontrol normal olduğu için bu hastalarda gözlenen hiperaktivite ve ko-kontraksiyonlar kas zayıflığı ve yürüyüş stabilizasyonu için kompensasyon oluştursa bile kaslar üzerine olumsuz etkileri olabilir ve enerji tüketimini arttırabilir. Bazı basit rehabilitasyon stratejileri (ortez kullanımı) stabiliteyi ve dolayısıyla kas aktivasyon paternlerini artırabilir (8).

4.2.c Ayak Bileği Kontraktürü

Genelde ayak bileği eklem kontraktürünün yürüyüş üzerine negatif etkisi olduğu düşünülür. Geçmişte cerrahi tendon uzatmalarının eklem kontraktürünün ilerleyişini yavaşlatabileceğini ve DMD’li çocuklarda lokomasyonu koruyacağı belirtilirken, bazı yazarlar da buna zıt olarak triseps sura uzatmasının yürüyüşü olumsuz etkileyeceğini belirtmişlerdir. Sonuç olarak kontraktürler tibianın öne rotasyonunu kontrol ederek ve vücudun yığılmasını önleyerek kas zayıflığını kompanse edebilir (9). Bu yönü ile de alt ekstremitelerde eklem kontraktürlerinin yürüyüşe olumlu etkisi olduğu kanıtlanmıştır.

4.2.d Kinetik ve Kinematik Değişiklikler

Kinematik ve kinetik ile ilgili olarak, DMD’li çocuklar, gövde ve alt ekstremitenin pozisyonunu modifiye ederler; böylece fleksör kaslar, duruş fazı esnasında ekstansörler yerine çabayı sürdürürler (10, 11). DMD’li çocuklarda daha düşük kalça ekstansiyon momenti vardır, ayrıca diz ekstansiyon momenti minimaldir veya yoktur. Basınç merkezinin anteriora yer değiştirmesinden dolayı topuk vuruşunda ayak bileği dorsifleksiyon momenti yoktur. Medio lateral yer reaksiyon kuvveti DMD’de sağlıklı çocuklara kıyasla daha yüksektir, bu artışa rağmen abduktör momenti

daha düşüktür (12).

4.2.e Steroid Kullanımı

Yakın zamanda kortikosteroidlerin, Duchenne kas distrofisi olan hastalarda beklenen kas kuvveti kaybını azalttığı ve yürüme süresini 2-3 yıl kadar uzattığı gösterilmiştir (13).

DMD’de hastalığın ilerleyişi, kas zayıflığının artışı ve büyüme ile birlikte çocuğun yürüyüşü ve performansı da etkilenir. Steroid alan hastaların yaşlarının almayanlardan daha büyük olduğu bir çalışmada her iki grubun yürüyüş paternlerinin benzer olduğu görülmüştür. Böylece kortikosteroidlerin kas kuvvetini ve bu sayede yürüyüş paternini etkilediğini söylenebilir (13).

4.3. DUCHENNE MUSKÜLER DİSTROFİDE YÜRÜYÜŞ

DMD’li hastalarda tipik olarak görülen bu yürüyüşe “**Waddling Gait**” denir. DMD’lilerin gövdesinde frontal düzlemde küçük amplitüdümlü hareketler vardır ve kol hareketleri sagittal planda hareket eder (14-16).

Sağlıklı çocuklara kıyasla DMD’li çocukların yürüyüş hızları, kadansları, adım uzunlukları ve gövde hareketleri azalırken, enerji tüketimleri artmıştır (17). Ayrıca hız ve kadansları erken evreden geç evreye doğru ilerledikçe azalır (13).

Sutherland ve ark. Duchenne Musküler Distrofi’de farklı yürüyüş deviasyonlarını belirlemek için analizler yapmışlar ve hastaları yürüyüş özelliklerine göre “erken grup” ve “geçiş grubu” olarak 2 gruba ayırmıştır. Ancak tüm çocuklar bu 2 gruba sınıflandırılmadığı için daha sonra “geç faz” olarak 3. bir grup tanımlanmıştır (15). Tüm bu fazlarda çocukların yürüyüşlerinde kas zayıflığının dağılımı ve ilerleyişine göre farklı kompensasyonlar olduğu gözlenmektedir.

DMD’li çocuklar erken devreden geç devreye doğru ilerledikçe anterior pelvik tiltte, sallanma fazında kalça fleksiyonunda ve duruş fazında ayak internal rotasyonunda artış olurken, duruş fazında maksimum kalça ekstansiyonu ve sallanma fazında ayak bileği dorsifleksiyonu azalır (13, 16).

Aşağıda ambulasyonun farklı evrelerinde çocuğun yürüyüş özellikleri özetlenmiştir.

A) Ambulasyonun Erken Evresi

- Kas zayıflığı alt ekstremitelerde simetrik olarak başlar buda çocuğun postürünü ve yürüyüşünü değiştirir.

- Erken dönemde yürüyüş deviasyonları çok fazla göze çarpmaz.
- Aşırı plantar fleksiyon sallanma fazında görülebilir.
- İlk temasta kalça ve dizdeki fleksiyon tor-kunu azaltmak için düz ayak vardır.
- Taban temasında güç vektörünün işaretleri benzer olmasına rağmen, ayak yere temas ettiğinde kalça ve dizdeki tork talebi azalır.
- Orta duruş fazında ağırlık merkezi dizin normalden daha önündedir.
- Hastalık ilerledikçe tork talebini azaltmak için çocuk vücudunda değişiklikler yapar.
- Taban teması boyunca en fazla tork talebi kalça ve diz ekstansör kaslarında olur.

B) Ambulasyonun Orta Evresi

- Artan kas zayıflığı kompensatuar değişikliklere neden olur.
- Frontal düzlemde gluteus mediusu kompanse etmek için gövde yana eğilir ve kol salınımları ve destek yüzeyi artmıştır.
- Taban temasında kalça ekstansör kaslarının zayıflığından dolayı anormal kalça fleksiyonu görülür.
- Kollar vücudun gerisinde kalır ve çocuk vücut ağırlığını kalça eklemının posteriorunda tutar.
- Ağırlık merkezi orta duruş ve taban temasının sonunda diz eklemının anteriorundadır.
- Kas kuvveti hala düşmesini önleyecek kadar yeterlidir.

C) Ambulasyonun Geç Dönemi

- Kas kuvveti hastanın düşmesine neden olacak kadar ilerlemiştir. Ağırlığı taşımaya devam ettiremedikleri için çocuklar sık düşerler.
- Ayrıca ayaktaki ekinovarusla, zayıflamış üst ekstremite ve gövdeyi hizalamaya çalışmak da düşmelere neden olur.
- Destek yüzeyi daha fazla artmıştır ve adım genişliği azalmıştır.
- Gluteus maksimus kas zayıflığı ve kalça fleksörlerindeki kısılıktan dolayı anterior pelvik tilt artmıştır ve kalça, sallanma fazında daha fleksiyondadır. Anterior pelvik tiltteki bu artış lordozun artmasına ve çocuğun kollarını kalça eklemının yanında hareket ettirmesine neden olur.

- Tibiayı geriye alarak dizi stabilize etmek için taban teması ilk olarak önayaktadır, bu yüzden diz fleksiyonundan kaçınırlar ve dizlerin hiperekstansiyonda olduğu pozisyonda yürürler.
- Vücut ağırlığını öne ilerlediği için topuklarına basmazlar ve parmak ucunda yürürler.
- Eklem limitasyonları vücut ağırlığını taşımayı ve stabilizasyonu sağlamayı zorlaştırır.
- Ayaktaki kas imbalansı dinamik ekinovarus ve instabiliteye neden olur.
- Bu dönemde rampa ve uzun mesafelerde tekerlekli sandalye kullanılabilir.
- KAFolar diz stabilizasyonunu sürdürmek için kullanılabilir.

4.4. SPİNAL MUSKÜLER ATROFİ

Spinal Musküler Atrofi, spinal kord motor nöronların dejenerasyonu, iskelet kasları atrofisi ve genel kas zayıflığıyla karakterize otozomal resesif geçiş gösteren nörodejeneratif bir hastalıktır. Delesyon, konversiyon veya mutasyon sebebiyle Survival Motor Nöron (SMN1) geninin homozigot olarak bozulması nedeniyle oluşur (18). SMA hastalığı hastalığın başlangıç yaşı ve elde edilen motor fonksiyonlara göre 5 klinik tipe ayrılır:

SMA Tip 0: SMA'nın en şiddetli formudur. Doğumdan hemen sonra respiratuar destek gerekmektedir. Yaşam süresi solunum desteği olmadığında çok sınırlıdır (18).

SMA Tip 1 (Werdnig-Hoffman Hastalığı): SMA tanısı alan hastaların yaklaşık %50 sini oluşturan çok şiddetli ve yaygın bir tiptir. Hastalığın başlangıcı 6 aydan öncedir ve yaşam süreleri 2 yıl ile sınırlıdır. Bu hastalarda tipik olarak hipotoni, simetrik paralizi, baş kontrolünün sağlanamaması, paradoksal solunum, bulbar denervasyon ve emme ve yutma problemleri görülür (18).

SMA Tip 2 (Kronik SMA): Hastalığın başlangıcı 7 ve 18. aylar arasındadır. Hastalar oturabilir ancak çok az bir kısmı cihazla ayakta durabilir. Hastalarda sıklıkla görülen kifoskolyoz genellikle cerrahi veya ortopedik yaklaşımlar gerektirir. SMA Tip 2 hastalarında Tip 1 hastaları gibi zayıf bulbus fonksiyonları ve zayıf interkostal kaslar sebebiyle sekresyonların temizlenmesi ve öksürük zorlaşabilir. Solunum yetmezliği ergenlik döneminde sık görülen ölüm nedenidir (18).

SMA Tip 3 (Kugelberg-Welander Hastalığı): Hastalığın belirtileri 18. Aydan itibaren başlar. Hastaların büyük bir kısmı bağımsız yürüyebilir.

Bazıları çocukluk çağında tekerlekli sandalyeye ihtiyaç duyarken, bazıları da minimal kas zayıflığı ile birlikte yürüyebilir ve iyi bir yetişkinlik dönemi geçirebilir. Skolyoz bu hastalarda sıkça görülür (18).

SMA Tip 4 (Yetişkin SMA): Tipik olarak hastalığın başlangıcı yaşamın 2. veya 3. dekatındadır. Solunum veya beslenme problemleri olmadan ılımlı motor bozukluk gösterirler ve hastalar erişkin yaşlarda dahi bağımsız yürüyebilirler (18).

4.5. SPİNAL MUSKÜLER ATROFİDE YÜRÜYÜŞ BOZUKLUĞUNA NEDEN OLAN FAKTÖRLER

SMA'da hastalığın tipine göre yürüme yeteneği her hasta tarafından kazanılamayabilir ve/veya devam ettirilemeyebilir. Örneğin SMA tip 2 hastalarının çok az bir kısmı yardımsız yürüyebilirler (19-22). SMA Tip 3 hastaları yürümeyi kazanırlar ancak yapılan çalışmalarda SMA tip 3 hastalarının DMD hastalarına benzer şekilde yürüdüğü gözlemlenmiştir (19, 21, 23, 24).

Bu hasta grubunda yürüme yeteneğinin kazanılması ve/veya devamında yürüyüşü etkileyen pek çok faktör vardır.

4.5.a. Kas Zayıflığı

Nöromusküler hastalıklarda kas zayıflığı hastanın yürüyüşünü etkileyen temel faktördür. SMA hastaları da DMD hastalarına benzer şekilde proksimal kasların distal kaslardan ve ekstansör kasların fleksör kaslardan daha zayıf olduğu ve alt ekstremitelerin üst ekstremitelerden daha fazla etkilendiği progresif özellik gösterirler. Hastaların en zayıf kasları kalça ve diz ekstansör kaslarıdır. Tüm bu klinik benzerliğe rağmen SMA hastaları DMD hastalarından farklı yürüyüş paternleri gösterebilirler (16, 25).

4.5.b. Yürüyüş Sırasındaki Kas Aktivasyonu

SMA'da yürüyüş sırasında ayakta basıncın erken yer değiştirmesiyle ilişkili olarak gastrocnemius ve soleus kasında prematüre aktiviteler görülür. Orta duruş fazı sırasında kalça abduktörlerinin uzayan durasyonundan dolayı gluteus mediusun uzamış aktivitesi vardır. Diz kilitlemedeki yetersizlik nedeniyle sallanma fazı öncesinde semitendinosusta farklı aktivite görülür. Rektus abdominis artmış aktivitesi ise yürüyüş döngüsü boyunca görülür (25).

4.5.c. Kinetik ve Kinematik Değişiklikler

SMA'da yürüyüş sırasında aşağıdaki kinetik ve kinematik değişiklikler görülür (25):

- Duruş fazının ilk yarısında kalça fleksi-

yon/ekstansiyon hareketinde daha küçük amplitüd ve kalça ekstansörlerinde daha kısa durasyon,

- Duruş fazı sonunda kontralateral kalça abduktörlerinin aktivitesi uzadığı için vücut ağırlığının ekstremitelerin önüne aktarımının gecikmesi
- Diz fleksiyon/ekstansiyon hareketinde bütün yürüyüş döngüsü boyunca minimal ekstansiyon hareketi,
- Duruş fazının çoğunluğunda dizde güç absorpsiyonu veya üretimi olmayışı,
- Kalça adduksiyonu ve diz ve ayak bileği valgusunun artması
- Ayak bileği plantar/dorsi fleksiyon hareket profilinde ise sağlıklı kişilere benzer özellikler gözlenir.

4.5.d. Yorgunluk

SMA'daki en belirgin 2 belirti kas zayıflığı ve yorgunluktur. Kas zayıflığı tüm SMA fenotipleri için temel bir belirti olmasına rağmen, yorgunluk hafif fenotip SMA tip 3'te en yaygındır (24).

Montes ve ark. yaptığı çalışmalarla SMA'da yorgunlukla adım uzunluğu ve hızlarının azaldığını, diz fleksör ve kalça abduktör kaslarının kuvvetinin yorgunlukla ilişkili olarak değiştiğini, ayrıca yürüyüş analizi ile yorgunluğun belirlenebileceğini göstermiştir (24, 26).

4.6. SPİNAL MUSKÜLER ATROFİDE YÜRÜYÜŞ

SMA hastalarının gövdeleri posteriordadır ve anterior pelvik tiltleri artmıştır. Tipik olarak orta duruş fazı ve taban teması sırasında pelvisin internal rotasyonundan sonra topuk vuruşu yaparlar ve yürüyüşün büyük bir kısmında kalça eklemi fleksiyon ve adduksiyon pozisyonundadır. Diz fleksiyon/ekstansiyon hareketinde bütün yürüyüş döngüsü boyunca minimal ekstansiyon hareketi görülür. Geniş bir destek yüzeyleri vardır. Gövdeyi desteklenen ekstremiteye doğru götürür ve duruş fazında başını kontralateral tarafta tutarak yürürler. Ayrıca adım uzunlukları kısa, kadansları ve yürüyüş hızları düşük ve enerji tüketimleri fazladır (25).

DMD ve SMA hastaları benzer kas zayıflığına sahip olmalarına rağmen yürüyüşte farklı paternler gösterebilirler. Armand ve ark.'nın SMA tip2 ve DMD'lilerin yürüyüşünü karşılaştırdığı çalışmada;

- Yürüyüş döngüsünün %40-75'inde SMA Tip 2 hastalarının DMD'den daha düşük rektus femoris aktivitesi, ama daha yüksek

semimembranosus aktivitesine sahip olduğu,

- SMA Tip 2'de gastroknemius kasında DMD'den daha fazla prematüre aktiviteler olduğu,

Kinematik olarak ise;

- DMD'de pelvik oblik açının daha yüksek, taban teması ve sallanma fazında kalça fleksiyon açısının daha düşük, kalça fleksiyon/ekstansiyon açısının daha düşük olduğu,
- SMA'da duruş fazında kalçanın abduksiyonda, DMD'de adduksiyonda olduğu,
- SMA'da sallanma fazında maksimum diz fleksiyonunun daha düşük olduğu,
- DMD'de dizde valgusun daha fazla olduğu ve
- Yürüyüş boyunca ayağın ilerleme açısının SMA'lı hastalarda DMD'li hastalardan daha external rotasyonda olduğu gösterilmiştir (16).

4.7. CHARCOT MARIE TOOTH

Charcot-Marie-Tooth hem motor hem de duyu belirtileri gösteren kalıtsal polinöropatilerin bir grubudur. 10-28/100.000 prevelansı ile kalıtsal nöropatiler arasında en sık görülenidir. Hastalığın çeşitliliği genotipe ve ailede görülen kişi sayısına bağlıdır. En baskın şekli periferik miyelin proteini 22'yi kodlayan genin (PMP22) kromozom 17'sinin kısa kolunda mutasyonların neden olduğu CMT1A'dır (tüm vakaların% 70'i). Çoğunlukla motor ve duysal bozukluk intrinsik kaslardan başlayarak bacağı doğru yayılan merkezci yayılım gösterir. Alt ekstremiteler üst ekstremitelerden daha fazla etkilenir ancak çoğu hastada önemli ölçüde el kaslarında da zayıflık mevcuttur (27).

4.8. CHARCOT MARIE TOOTH'DE YÜRÜYÜŞ BOZUKLUĞUNA NEDEN OLAN FAKTÖRLER

4.8.a. Kas Zayıflığı

CMT hastalığında motor ve duysal işlev bozukluğunun ilerlemesi genellikle intrinsik ayak kaslarından başlayıp bacak kaslarına yayılım gösterir ve böylece lokomotor fonksiyonlar etkilenir. Distalde özellikle ayak evertör ve dorsifleksiyon kas zayıflığı vardır, proksimal kaslar ise genellikle normal veya normalin hafif altındadır (kalça ekstansörlerinde orta derecede zayıflık). Hamstring ve kuadriceps kaslarının zayıflığından dolayı dizler hiperekstansiyondadır. Ayrıca dizin aşırı internal rotasyonda olmasının sebebinin internal

(medial hamstring) ve eksternal rotatörler (lateral hamstring) arasındaki kas imbalansı olabileceği bildirilmiştir (27).

4.8.b. Kinetik ve Kinematik Değişiklikler

CMT'li hastalarda yapılan yürüyüş analizinde duruş fazında kalça ekstansör güç üretimi, duruş fazı sonunda plantar fleksör gücü ve orta duruş fazında plantar fleksör momentinin azaldığı görülmüştür (27). Hastalar dorsifleksör kasların zayıflığını kompanse etmek için sallanma fazında kalça fleksiyonunu arttırarak yürürler, dorsifleksörlere ek olarak plantar fleksörlerde zayıflamış ise sallanma fazında kalça abduksiyonu ve pelvis elevasyonu ile bunu kompanse ederek yürürler (28).

4.8.c. Duyu Bozuklukları ve Denge Kaybı

CMT hastalarında özellikle büyük miyelinli sinir lifleri (Grup Ia afferentler) etkilenir. Gelişen somatosensoryal ve motor bozukluklar ayak bileği ve temel postüral kontrol stratejilerini etkileyebilir. Bu hastaların duruş sırasında vücut salınımları artar ve daha fazla düzenleyici aktivite sergilerler. Görme bağımlılığının artması da çoğunlukla somatosensoryal kaybın göstergesi olarak görülür, ancak bu görüş henüz kesin değildir (29). CMT'lilerin tendon refleksi azalır veya kaybolur, vibrasyon hisleri etkilenir ve ön ayak ucu pozisyon hissi de bazı hastalarda etkilenir (27).

Bu hastaların ekstremit distal kısımlarındaki geniş miyelinli liflerin olmayışı ve genelde ayak bileği seviyesindeki propriosepsiyon ve duysal feedback eksikliği dinamik şartlarda denge kontrolünü değiştirebilir ve hastaların düşme riskini azaltmak için diz ve kalça seviyesinde kasların koaktivasyonunu arttırabilir (30).

4.8.d. Enerji Tüketimi

CMT'li bireylerin düşük ayaktan dolayı özellikle diz ve kalça fleksiyonu sırasındaki çabalarıyla ilişkili olarak yürüyüş sırasındaki enerji harcamaları fazladır. Menotti ve ark. yaptığı çalışmada CMT'li bireylerin sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında birim mesafe başına daha fazla metabolik ve kardiyak tüketimleri olduğunu göstermiştir. Bu yüzden CMT hastaları daha yavaş, daha kısa durasyon ve daha yüksek fiziksel eforla yürürler (30).

4.9. CHARCOT-MARIE-TOOTH'DE YÜRÜYÜŞ

Genç CMT hastaları doğal yürüyüşleri sırasında tipik primer deviasyonlar göstermezken daha

zorlayıcı lokomotor görevlerde önemli anormallikler gösterirler. Dejeneratif koşulların ilerlemesi, hastalığın daha ciddi boyutlara geçmesine ve kompensatuar hareketlerin belirginleşmesine ve sonrasında artmasına neden olur (31). CMT'li bireylerin yürüyüşleri sırasında;

- Pasif ayak bileği dorsifleksiyonu limitli ve zayıf olduğu için düşük ayak vardır.
- Topuk vuruşunda dorsifleksiyon açısı ve itme fazında plantar fleksiyon açısı azalmıştır.
- Ayak supinasyonu artmıştır.
- Duruş fazında dizler hiperekstansiyondadır.
- Uyluğa göre bacakta internal rotasyon ve duruş ve sallanma fazının başlangıcında kalça adduksiyonu azalmıştır.
- Ayakta kavovarus deformitesi vardır.

CMT hastalarında tipik olarak Stepaj yürüyüşü görülür. Yürüyüş hızları, kadansları ve adım uzunlukları azalmıştır. Yürüme hızının azalmasının nedeni özellikle azalmış itme fazındaki kas zayıflığıdır (27, 31).

5. NÖROMUSKÜLER HASTALIKLARDA YÜRÜYÜŞ BOZUKLUĞU TEDAVİSİ

Nöromusküler hastalıklarda kas kuvvetinin artırılması veya korunması, kontraktür ve deformitelerin önlenmesi ve ortez kullanımı ile yürüyüş korunabilir veya yürüyüş bozukluğu düzeltilebilir. Ancak çoğunlukla yürüyüş sırasında kalite parametrelerini arttırmaya çalışmak, hastanın fonksiyonlarını olumsuz etkilemektedir. Nöromusküler hastalıklarda hastalığın teşhisi ve klinik özellikleri hastalarda gözlenen yürüyüş deviasyonlarında farklılıklara neden olur. Bu durum yürüme eğitiminin amaçlarını ve eğitim parametrelerinde değişiklikleri etkiler.

Duchenne Musküler Distrofi hastaları için rehabilitasyonun temel amacı yaklaşık 9 yaşındayken kaybedilen ambulasyon sürecini uzatmaktır. Yürüme yeteneği korunduğunda skolyoz ve ikincil solunum komplikasyonlarının hızla ilerlemesi engellenir. Ortotik cihazların kullanımı kas kontraktürlerinin progresyonunu minimize ettiği ve ambulasyona yardımcı olduğu için tedavinin bir parçası olarak görülür (32).

Ayak bileği için kullanılan gece AFO'ları ile ayak bileği nötral veya hafif dorsifleksiyonda kilitlenir ve plantar fleksiyona gidişi önlenir. Gece kullanılan bu cihaz ve uygulanan germe egzersizleri yürüyüş sırasında kalça salınımı, pelvis ve gövde stratejileri için yararlı etki oluşturabilir.

Ancak DMD'de ayak bileği plantar fleksiyonu kas zayıflığı için önemli bir kompensasyon olduğu ve ambulasyonu devam ettirdiği için yürüyüş sırasında kullanılan ayak bileğine yönelik ortezler (Solid AFOlar veya hareketli AFO'lar) fonksiyonel hareketliliği negatif etkiler ve düşme ve kırık riskini artırır (33). Sıklıkla, proksimal kas zayıflığı ve aşil tendonu kontraktürleri kombinasyonu nedeniyle bağımsız ambulasyonun giderek sorunlu hale geldiği, ambulasyonun son evrelerinde ise HKAFO ve KAFO'lar ambulasyonu uzatmanın bir yolu olarak kullanılabilir (34).

Spinal Musküler Atrofi hastalarında rehabilitasyonda ambulasyonu kazandırmak ve sonrasında ambulasyonu uzatmak amaçlanır. Alt ekstremitelerine ağırlık aktarabilen ve bu sayede pasif destekle ayakta durabilen veya yürüyebilen hastalar için alt ekstremitte ortezleri, ayakta durma düzenekleri(standing frame), tilt table veya yürüme aparatlarından mümkün olduğunca çok kullanılmalıdır. Bu hastaların bir yürüyüş aparatı kullanabilmesi için iyi bir baş ve gövde kontrolü gerekir. Bağımsız yürüyemeyen ama yeterli motor becerisi olan SMA'lı çocuklar yaklaşık 2 yaşından itibaren swivel walker kullanabilirler. Yürüme ikincil yetersizlik olduğunda ise bu hastalar ortezler veya ayakta durma düzenekleri ile günde en az 2 saat ayakta durması için teşvik edilmelidir (35).

Charcot-Marie-Tooth hastalarında rehabilitasyona ek olarak ortezlerle yürüyüş bozukluğunun düzeltilmesi hedeflenir. AFO'ların ayakta duruşu azalttığını ve yürüyüş deviasyonlarını düzelttiğini gösteren birçok çalışma vardır (28, 36, 37).

6. SONUÇLAR

Nöromusküler hastalıklarda temelde kas zayıflıkları ve buna bağlı olarak gelişen eklem yapılarının bozulması, kinematik değişiklikler ve yorgunluk yürüyüş sırasında kompensatuar hareketlere neden olmaktadır. Hastalığın teşhisi, klinik özellikleri, progresyonu ve hastalığın devresi (fonksiyonel seviye) yürüyüşü etkilemektedir. Bağımsız yürüyüşün korunması nöromusküler hastalıkların tedavisinde temel amaçtır.

7. TEŞEKKÜR

Seminer konumun belirlenmesinde ve hazırlanmasındaki yardım ve desteklerinden dolayı danışmanım başta Prof. Dr. Öznur YILMAZ'a ve yardımlarından dolayı Yrd. Doç. Dr. İpek ALEM-DAROĞLU ve Prof. Dr. A. Ayşe KARADUMAN hocalarıma teşekkür ederim.

8. KAYNAKLAR

- Levine D, Richards J. Whittle's gait analysis. Edinburgh (UK): Churchill Livingstone. Elsevier; 2012.
- Whittle MW. Clinical gait analysis: A review. *Human Movement Science*. 1996;15(3):369-87.
- Perry J, Burnfield JM. Gait analysis: normal and pathological function. 1992.
- Ortlieb A, Olivier J, Bouri M, Bleuler H, Kuntzer T, editors. From gait measurements to design of assistive orthoses for people with neuromuscular diseases. 2015 IEEE International Conference on Rehabilitation Robotics (ICORR); 2015: IEEE.
- Bushby K, Finkel R, Birnkrant DJ, Case LE, Clemens PR, Cripe L, et al. Diagnosis and management of Duchenne muscular dystrophy, part 1: diagnosis, and pharmacological and psychosocial management. *The Lancet Neurology*. 2010;9(1):77-93.
- Yiu EM, Kornberg AJ. Duchenne muscular dystrophy. *Neurology India*. 2008;56(3):236.
- Doglio L, Pavan E, Pernigotti I, Petralia P, Frigo C, Minetti C. Early signs of gait deviation in Duchenne muscular dystrophy. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 2011;47(4):587-94.
- Ropars J, Lempereur M, Vuillerot C, Tiffreau V, Peudenier S, Cuisset J-M, et al. Muscle Activation during Gait in Children with Duchenne Muscular Dystrophy. *PLoS one*. 2016;11(9):e0161938.
- Gaudreault N, Gravel D, Nadeau S. Evaluation of plantar flexion contracture contribution during the gait of children with Duchenne muscular dystrophy. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2009;19(3):e180-e6.
- Patte K, Pélissier J, Bénaim C, Laassel E, Guibal C, Echenne B, editors. Analyse de la marche au cours de la dystrophie musculaire de Duchenne. *Annales de réadaptation et de médecine physique*; 2000: Elsevier.
- Frigo C, Licari V, Ferrari A. Assessment of gait in muscular dystrophy based on biomechanical analysis. *Biomechanics XA: Human kinetics Publishers Champaign, Illinois*; 1997. p. 355-61.
- Gaudreault N, Gravel D, Nadeau S, Houde S, Gagnon D. Gait patterns comparison of children with Duchenne muscular dystrophy to those of control subjects considering the effect of gait velocity. *Gait & posture*. 2010;32(3):342-7.
- Thomas SS, Buckon CE, Nicorici A, Bagley A, McDonald CM, Sussman MD. Classification of the gait patterns of boys with Duchenne muscular dystrophy and their relationship to function. *Journal of child neurology*. 2010.
- D'Angelo MG, Berti M, Piccinini L, Romei M, Guglieri M, Bonato S, et al. Gait pattern in Duchenne muscular dystrophy. *Gait & posture*. 2009;29(1):36-41.
- Hsu JD, Furumasa J. Gait and posture changes in the Duchenne muscular dystrophy child. *Clinical orthopaedics and related research*. 1993;288:122-5.
- Armand S, Mercier Ms, Watelain E, Patte K, Pelissier J, Rivier F. A comparison of gait in spinal muscular atrophy, type II and Duchenne muscular dystrophy. *Gait & posture*. 2005;21(4):369-78.
- Ganea R, Jeannet P-Y, Paraschiv-Ionescu A, Goemans NM, Piot C, Van den Hauwe M, et al. Gait assessment in children with duchenne muscular dystrophy during long-distance walking. *Journal of child neurology*. 2012;27(1):30-8.
- Lunn MR, Wang CH. Spinal muscular atrophy. *The Lancet*. 2008;371(9630):2120-33.
- Kroksmark A-K, Beckung E, Tulinius M. Muscle strength and motor function in children and adolescents with spinal muscular atrophy II and III. *European Journal of Paediatric Neurology*. 2001;5(5):191-8.
- Emery AE. Population frequencies of inherited neuromuscular diseases—a world survey. *Neuromuscular disorders*. 1991;1(1):19-29.
- McDonald CM, Abresch RT, Carter GT, Fowler Jr WM, Johnson ER, Kilmer DD, et al. Profiles of neuromuscular diseases: Duchenne muscular dystrophy. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 1995;74(5):S93.
- Carter GT, Abresch RT, Fowler Jr WM, Johnson ER, Kilmer DD, McDonald CM. Profiles of neuromuscular diseases: spinal muscular atrophy. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 1995;74(5):S150.
- Souchon F, Simard LR, Lebrun S, Rochette C, Lambert J, Vanasse M. Clinical and genetic study of chronic (types II and III) childhood onset spinal muscular atrophy. *Neuromuscular Disorders*. 1996;6(6):419-24.
- Montes J, Dunaway S, Garber CE, Chiriboga CA, Vivo DC, Rao AK. Leg muscle function and fatigue during walking in spinal muscular atrophy type 3. *Muscle & nerve*. 2014;50(1):34-9.
- Matjačić Z, Olenšek A, Krajnik J, Eymard B, Zupan A, Pražnikar A. Compensatory mechanisms during walking in response to muscle weakness in spinal muscular atrophy, type III. *Gait & posture*. 2008;27(4):661-8.
- Montes J, Dunaway S, Montgomery MJ, Sproule D, Kaufmann P, De Vivo DC, et al. Fatigue leads to gait changes in spinal muscular atrophy. *Muscle & nerve*. 2011;43(4):485-8.
- Newman CJ, Walsh M, O'Sullivan R, Jenkinson A, Bennett D, Lynch B, et al. The characteristics of gait in Charcot-Marie-Tooth disease types I and II. *Gait & posture*. 2007;26(1):120-7.
- Ramdharry GM, Day BL, Reilly MM, Marsden JF. Foot drop splints improve proximal as well as distal leg control during gait in Charcot-Marie-Tooth Disease. *Muscle & nerve*. 2012;46(4):512-9.
- van der Linden MH, van der Linden SC, Hendricks HT, van Engelen BG, Geurts AC. Postural instability in Charcot-Marie-Tooth type 1A patients is strongly associated with reduced somatosensation. *Gait & posture*. 2010;31(4):483-8.
- Menotti F, Felici F, Damiani A, Mangiola F, Vannicelli R, Macaluso A. Charcot-Marie-Tooth 1A patients with low level of impairment have a higher energy cost of walking than healthy individuals. *Neuromuscular Disorders*. 2011;21(1):52-7.
- Ferrarin M, Bovi G, Rabuffetti M, Mazzoleni P, Montesano A, Pagliano E, et al. Gait pattern classification in children with Charcot-Marie-Tooth disease type 1A. *Gait & posture*. 2012;35(1):131-7.
- de Souza MA, Figueiredo MML, Aldaves RD, Mattiello-Sverzut AC. Beneficial effects of ankle-foot orthosis daytime use on the gait of Duchenne muscular dystrophy patients. *Clinical Biomechanics*. 2016;35:102-10.
- Townsend EL, Tamhane H, Gross KD. Effects of AFO Use on Walking in Boys With Duchenne Muscular Dystrophy: A Pilot Study. *Pediatric Physical Therapy*. 2015;27(1):24-9.
- Garralda ME, Muntoni F, Cuniff A, Caneja AD. Knee-ankle-foot orthosis in children with duchenne muscular dystrophy: User views and adjustment. *European Journal of Paediatric Neurology*. 2006;10(4):186-91.
- Fujak A, Kopschina C, Forst R, Mueller LA, Forst J. Use of orthoses and orthopaedic technical devices in proximal spinal muscular atrophy. Results of survey in 194

- SMA patients. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 2011;6(4):305-11.
36. Burdett RG, Hassell G. Effects of three types of ankle-foot orthoses on the gait and bicycling of a patient with Charcot-Marie-Tooth disease. *JPO: Journal of Prosthetics and Orthotics*. 2004;16(1):25-30.
37. Del Bianco J, Fatone S. Comparison of silicone and posterior leaf spring ankle-foot orthoses in a subject with Charcot-Marie-Tooth disorder. *JPO: Journal of Prosthetics and Orthotics*. 2008;20(4):155-62.

Erişkin Nörolojik Hasta Gruplarında Oturmadan Ayağa Kalkma Aktivitesinin Anatomisi, Biyomekaniği ve Fizyoterapisi

Fzt. Gülşah SÜTÇÜ, Doç. Dr. Muhammed KILINÇ

Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara, Türkiye

e-mail: gulsahsutcu@hacettepe.edu.tr

ÖZET

Oturmadan ayağa kalkma günlük yaşamda farkında olmadan pek çok kez gerçekleştirdiğimiz bir aktivitedir. Oturmadan ayağa kalkma aktivitesinin düzgün bir şekilde gerçekleşmesi için pek çok dinamiğin düzgün ve koordineli çalışması gerekmektedir. Sağlıklı bireylerde bile asimetri, başlangıç pozisyonu gibi pek çok farklılık gösteren oturmadan ayağa kalkma, nörolojik hasta gruplarında ve geriyatrik bireylerde fonksiyonları ve yaşam kalitesini etkileyen önemli bir aktivite olarak karşımıza çıkmaktadır. Günlük yaşama bu denli etki eden oturmadan ayağa kalkma aktivitesinin anatomik ve biyomekanik açıdan incelenmesi ile farklı nörolojik hasta gruplarında ve geriyatrik bireylerde kompensatuar stratejilerin belirlenmesi, amaca yönelik fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının oluşturulmasında katkıda bulunacaktır.

Anahtar Kelimeler: Oturmadan ayağa kalkma, nörolojik hasta grupları, geriyatrik bireyler

ABSTRACT

Sit to stand is an activity that we make in daily life unwittingly. This activity requires proper and coordinated work of some dynamics. Sit to stand which shows even in healthy people differences like asymmetric and starting position, confront us in geriatric and neurological patients groups as an activity which effect quality of life. Examination of sit to stand activity which has such an effect on daily life in anatomic and biomechanical aspect and determination of compensatory strategies in different neurological patient groups and geriatrics contribute to form goal oriented physiotherapy and rehabilitation programmes.

Keywords: Sit to stand, neurological patient groups, geriatrics

1. GİRİŞ

Oturmadan ayağa kalkma aktivitesi, günlük yaşam aktivitelerinde dik duruş pozisyonunda hareket kabiliyeti için gerekli bir ön koşul ve önemli bir fonksiyonel görevdir (1). Günlük yaşamda sağlıklı erişkin bireylerin saatte yaklaşık dört kez oturmadan ayağa kalkma aktivitesini gerçekleştirdiği bilinmektedir. Bu aktivitenin başarılı bir şekilde gerçekleşmesi yürüyüşün gerçekleşmesi için bir öncüdür ve günlük yaşamı bağımsız bir şekilde devam ettirmek için gereklidir (2,3). Sık sık gerçekleştirdiğimiz bu aktivitenin düzgün bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için pek çok dinamik düzgün ve koordineli çalışmalıdır (4). Bu dinamikler;

- Kas kuvveti
- Kasların düzgün ve koordineli çalışması
- Denge
- Vücut kitle merkezinin yeri
- Eklem hareket açıklıkları
- Eklem torku
- Eklem stabilizasyonu
- Ayak pozisyonu'dur (5-8).

Oturmadan ayağa kalkma aktivitesinin bireysel ve çevresel pek çok faktörden etkilendiği bilinmektedir (Tablo.1).

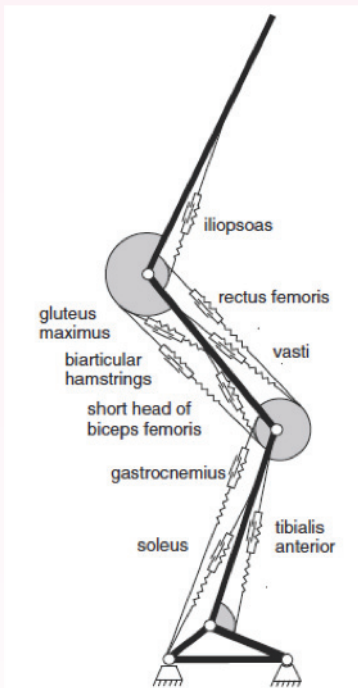
Tablo.1 Oturmadan Ayağa Kalkma Aktivitesini Etkileyen Faktörler

Sandalyeye Bağlı Faktörler	Kişiyeye Bağlı Faktörler	Stratejiyle İlişkili Faktörler
• Yükseklik • Kolçak • Sandalye tipi • Oturma yerinin sertliği • Sırt destek yeri • Sürtünme (9)	• Yaş • Hastalık • Kas kuvveti • Kemik kalitesi • Ayakların çıplaklığı • Duyu • BMI • Düşme korkusu • Kognitif durum (10)	• Hız • Ayak pozisyonu • Gövde pozisyonu • Kolçak kullanımı • Ayak bileği eklem hareketi • Işık(karanlık-aydınlık), • Eklem fiksasyonu • Diz pozisyonu • Dikkat

2. OTURMADAN AYAĞA KALKMA AKTİVİTESİNİN ANATOMİSİ

Oturmadan ayağa kalkma aktivitesinin anatomisi incelendiğinde aktivite sırasında pek çok kasın farklı tipte kasılmalar göstererek aktiviteye katıldığı yapılan Elektromiyografi çalışmaları sonucunda görülmektedir(1,12). Oturmadan ayağa kalkma aktivitesi sırasında aktif rol alan kaslar;

- Tibialis Anterior
- Soleus
- Gastrocnemius
- Quadriceps Femoris
- Hamstringler
- Gluteus Maximus
- İliopsoas



Şekil.1 Oturmadan ayağa kalkma aktivitesi için kullanılan Muskuloskeletal Model (2)

- Abdominal Kaslar
- Lumbar Paraspinal Kaslar
- Sternoklaidomastoid
- Trapez olarak karşımıza çıkmaktadır (Şekil.1) (2, 13, 14)

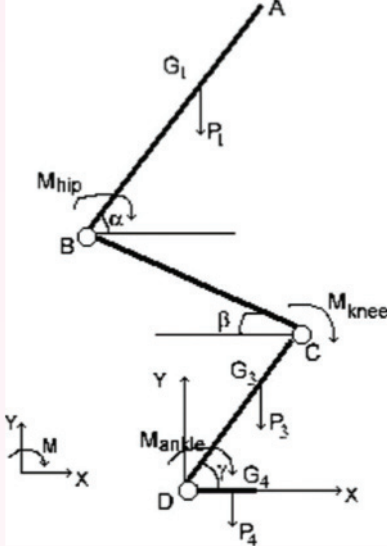
Bu kaslar oturmadan ayağa kalkma aktivitesinin farklı fazlarında farklı tipte kontraksiyonlarla kasılabilir. Örneğin Rectus Femoris kası hareketin başlangıç fazlarında eksentrik kasılırken, ekstansiyon fazında izometrik kasılma gerçekleştirmektedir.

Kasların kasılma sırası ve görevlerine baktığımızda Tibialis Anterior'un vücudun ileriye doğru hareketinden önce ayakları stabilize etmek için aktive olan ilk kas olduğu görülmektedir. Arkasından abdominal kaslar gövdenin öne fleksiyonu için kasılırlar. Daha sonra Sternoklaidomastoid ve Trapezius başın öne doğru hareketi için agonist-antagonist paternde kasılmaya başlarlar. Gluteus Maksimus ve Quadriceps Femoris kasılmaya bağlayarak alt ekstremitelerin ekstansiyona gelmesini sağlar ve hemen arkasında Hamstringler aktive olur. Hamstringlerden sonra hareketin dengeli bir şekilde gerçekleşmesi için Tibialis Anterior kasılarak basınç merkez hattının ayak bileği ekleminin posteriorundan geçmesini sağlar ve ayak bileği ekleminde dorsifleksiyon torku meydana getirir. Son olarak Gastrocnemius ve Soleus aktivasyonları ile vücudun öne doğru yer değiştirmesinin kontrolü artırılmış olur (15-17).

3. OTURMADAN AYAĞA KALKMA AKTİVİTESİ'NİN BİYOMEKANİĞİ

Literatüre bakıldığında oturmadan ayağa kalkma hareketi horizontal ve frontal düzlemde simetrik bir hareket olarak kabul edilir. Daha sonraları insan vücudunun Biyomekanik Modeli, sagittal düzlemle ilişkin diz ekleminde ve kalça eklemindeki dinamik etkileşimleri araştırmak için geliştirilmiştir. Bu model vücuttaki temsili

dört segment üzerine kurulmuştur. Her bir segment katı, esnemeyen ve tek boyutlu segment olarak modellendirilir ve takip eden bir sonraki uygun eklemlerle ilişkilendirilir. İlk segment baş gövde ve üst ekstremiteleri, ikinci segment uyluk, üçüncü segment bacaklar ve dördüncü segment de ayakları temsil eder (Şekil.2) (18).



Şekil.2 Oturmadan ayağa kalkmanın biyomekanik modeli (18)

Oturmadan ayağa kalkma hareketi sırasında; vücut merkez hattını sabitleyen eklem açılarının kombinasyonlarındaki çeşitliliğe izin verilirken, vücut merkez hattını değiştiren eklem açılarının kombinasyonlarındaki çeşitlilik kısıtlanır.

Dinamik değişkenlerin kontrolü ile motor koordinasyonun ilişkisi önemlidir. Vücut segment açıları ve açısal hızların kombinasyonları oturmadan ayağa kalkma süresince vücut merkezinin

momentumunu sabitlemek için uğraşır(19).

Oturmadan ayağa kalkma aktivitesi sırasında biyomekaniksel öncelikli hedef; vücut kitle merkezini nispeten düşük ve tam destekli pozisyondan dik, stabil ve ayakta durur pozisyona geçirmektir. Bu geçişi sağlamak için, kitle merkezi öncelikle öne doğru ilerlemeli daha sonra hazırlık aşamasında maksimum hızına ulaşmalıdır. Oturmadan ayağa kalkma pozisyonuna geçerken, kitle merkezi vertikal hareket durumuna geçer ve ekstansiyon fazının ortasında hızı maksimuma ulaşana kadar hızlanmaya devam eder. Ayakta durma pozisyonuna ulaşıldığında kitle merkezinin hızı sıfıra ulaşana kadar kademeli olarak azalır. (17, 20, 21)

4. OTURMADAN AYAĞA KALKMA AKTİVİTESİNİN KİNEMATİĞİ

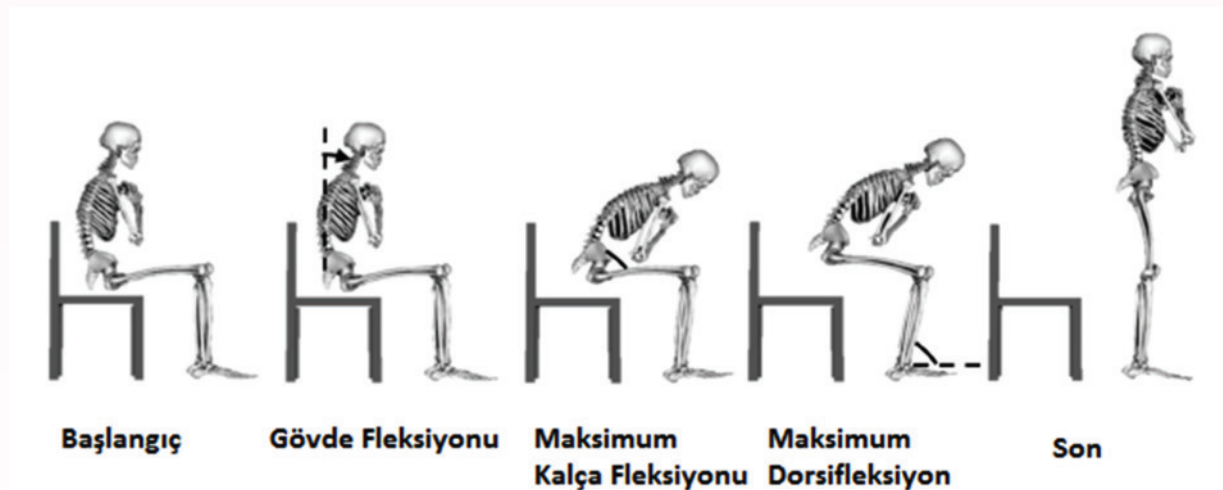
Oturmadan ayağa kalkma aktivitesi incelendiğinde temel olarak dört faza ayrıldığı görülmektedir.

Faz-1: Fleksiyon Momentum Fazı: Hareketin başlatılması ile başlayan ve kalçaların sandalyeden kalkmasıyla sona eren fazdır.

Faz-2: Momentum Transfer Fazı: Kalçaların sandalyeden kalkması ile başlayan ve ayakbileği maksimum dorsifleksiyona ulaştığında sona eren fazdır.

Faz-3: Ekstansiyon Fazı: Maksimum dorsifleksiyon ile başlayan ve kalçaların ekstansiyona ulaşması ile sona eren fazdır. Bu faz gövde, kalça ve bacak ekstansiyon hareketlerini içerir.

Faz-4: Stabilizasyon Fazı: Kalçaların ekstansiyona ulaşması ile başlayan ve bütün hareketin stabilizasyonu ile sona eren fazdır (Şekil.3) (5, 22).



Şekil.3 Oturmadan ayağa kalkmanın kinematik olarak fazlara ayrılması (5)

5. NÖROLOJİK HASTA GRUPLARINDA VE GERİATRİK BİREYLERDE OTURMADAN AYAĞA KALKMA AKTİVİTESİNİN İNCELENMESİ VE FİZYOTERAPİSİ

İnme Hastalarında Oturmadan Ayağa Kalkmayı Etkileyen Faktörler

- Refleksler ve Reaksiyonlar
- Tonus Bozuklukları
- Kas Kuvvet Kaybı
- Sinerjiler
- Ağırlık aktarma
- Gövdenin simetrik duruşunda kayıp
- Denge Bozuklukları
- Eklem arası koordinasyon bozuklukları
- Bilateral Hareket Bozukluğu
- Neglect
- Duyusal Bozukluklar
- -Propriosepsiyon
- -Kinestezi
- -Taban Altı Basınç Duyusu
- -Yüzeyel Duyu
- Kognitif Bozukluklar (23)

Kompansatuar Stratejiler

- Hareket boyunca etkilenmemiş tarafa doğru gövdenin lateral deviasyonu
- Gövdenin öne fleksiyonunda basınç merkezinin daha az yer değiştirmesi
- Vücut kitle merkezinin etkilenmemiş tarafa doğru deviasyonu
- Etkilenmemiş tarafa ağırlık aktarımının artması
- Oturmadan ayağa kalkma süresinin uzaması
- Her iki tarafta kas aktivasyonlarında gecikme (17, 24)

İnme Rehabilitasyonunda Oturmadan Ayağa Kalkma Prensipleri

- Spastisite Yönetimi
- Antagonist Kasların Kuvvetlendirilmesi
- Eksentrik Kuvvetlendirme
- Duyu Eğitimi
- Postüral Kontrol
- Denge Eğitimi
- Proksimal Stabilizasyon

- Koordinasyona Yönelik Egzersizler (25) gibi geleneksel yöntemlerin yanında;
- Simetrik postür için görsel ve işitsel feedback
- Oturma ve ayakta durma dengesi
- Ayakların doğru pozisyonlanması
- Ağırlık Aktarma
- Mental İmajinasyon
- Inner-range
- Çevresel Modifikasyonlar
- “Sağlam taraf sağlam değildir” yaklaşımları ele alınmalıdır (26, 27).

Parkinson Hastalarında Oturmadan Ayağa Kalkmayı Etkileyen Faktörler

- Rijidite
- Kasın fonksiyonel kullanımında yetersizlik
- Tremor
- Akinetik sendrom
- Postüral instabilite
- Postüral bozukluklar
- Denge ve koordinasyon bozuklukları
- Kognitif bozukluklar
- Düşme korkusu (28)

Kompansatuar Stratejiler

- Posteriora doğru yer değiştirmiş vücut kitle merkezi,
- Gövdenin öne doğru fleksiyon hareketinde artma,
- Kalça ekstansiyon momentini artırarak alt ekstremitelerin kas kuvvet kaybının kompensasyonu,
- Ekstansiyon fazında dizlerin hafif fleksiyonda kalması,
- Ellerden destek alma,
- Hareketin süresinin uzatılması
- Başarısız denemeler (29-31)

Parkinson Rehabilitasyonunda Oturmadan Ayağa Kalkma Prensipleri

- Görsel-işitsel uyaranlar ile göreve özgü eğitim
- Germe uygulamaları
- Gevşeme eğitimi
- Postüral kontrol
- Dual task

- Kasın fonksiyonel eğitimi
- Inner range
- Çevresel modifikasyonlar
- Aktiviteyi farklı hedefler koyarak alışıl-gelmişin dışında gerçekleştirmek (32, 33)

Multiple Skleroz Hastalarında Oturmadan Ayağa Kalkma'da Etkili Hastalığa Özgü Faktör-ler

- Kas kuvvet kaybı (Özellikle alt ekstremitte ekstansör grupta)
- Yorgunluk
- Kas tonus değişiklikleri
- Denge bozuklukları
- Duyusal bozukluklar
- Eklem stabilizasyon sorunları
- Osteoporoz
- Kognitif problemler
- Otonomik semptomlar(mesane/bağırsak problemleri) (34)

Kompansatuar Stratejiler

- Gövde fleksiyonunu arttırarak diz ekstan-sör momentini azaltıp stabilizasyonu arttırma
- Kalça ekstansör momentumunu maksimi-um seviyeye getirme
- Gövde fleksiyon hızını arttırma
- Oturmadan ayağa kalkarken vücut kitle merkezini daha öne aktarma
- Gövde fleksiyon stratejisi ile kas koordi-nasyonu ve hareketin kontrolünü sağlama (35)

Multiple Skleroz Rehabilitasyonunda Otur-madan Ayağa Kalkma Prensipleri

- Kasın fonksiyonel eğitimi-kuvvetlendirme
- Postür egzersizleri
- Denge eğitimi
- Duyu eğitimi
- Endüransı arttırma
- Tonusun regülasyonu
- Enerji koruma prensipleri geliştirme
- Çevresel modifikasyonlar
- Kognitif destek
- Mental imajinasyon

Ataksi Hastalarında Oturmadan Ayağa Kalk-mayı Etkileyen Faktörler

- Oturma ve ayakta durma dengesindeki bo-zukluklar
- Duyusal bozukluklar
- Asinerji
- Tonus bozuklukları
- Postüral bozukluklar
- Gövde ve ekstremitelerde istenmeyen, kontrolsüz hareketler

Kompansatuar Stratejiler

- Artmış destek yüzeyinde ayakların pozis-yonlanması
- Ayakların dengeyi sağlamak için sürekli pozisyon değiştirmesi
- Dizlerin hafif fleksiyonda kalması
- Kalkarken dengeyi sağlamak için dizler-den destek alma
- Ayakta duruş fazında dengeyi sağlamak için ortaya çıkan postüral salınımlar

Ataksi Rehabilitasyonunda Oturmadan Aya-ğa Kalkma Aktivitesi Prensipleri

- Denge ve postüral reaksiyonları geliştirme-ye yönelik egzersizler,
- Postüral stabiliteyi geliştirmeye yönelik eg-zersizler,
- Dengesel koordinasyon ve dengesel olma-yan koordinasyon egzersizleri,
- Öncelikle proksimal tonus ve stabilizasyon sağladıktan sonra distalde stabilite ve mo-bilitenin geliştirilmesi,
- Kas kuvvetinin fonksiyonel olarak arttırıl-ması.

Kas Hastalarında Oturmadan Ayağa Kalk-mayı Etkileyen Faktörler

- Kas kuvvet kaybı
- Ağrı ve kramp
- Fasikülasyon
- Myokimi
- Postüral bozukluklar
- Sinir iletim hızında azalma
- Kontraktür
- Yorgunluk
- Tonus ve refleks değişimi
- Denge bozuklukları (8)

Kompansatuar Stratejiler

- Artmış destek yüzeyi
- Artmış gövde fleksiyonu-stabilizasyon stratejisi
- Kas kuvvetinin daha iyi olduğu tarafa doğru gövdenin lateral fleksiyonu
- Lumbal lordozda artış
- Eller ile dizler üzerinden destek alma
- Başarısız denemeler

Kas Hastalıkları Rehabilitasyonunda Oturmadan Ayağa Kalkma Aktivitesi Prensipleri

- Kuvvetlendirme
- Denge eğitimi
- Endurans
- Postüral stabilizasyon
- Ambulasyon
- Deformite ve kontraktürlerin önlenmesi
- Çevresel modifikasyonlar
- Fonksiyonel eğitim

Geriatrik Bireylerde Oturmadan Ayağa Kalkmayı Etkileyen Faktörler

- Yaş
- Kas kuvvet kaybı
- Denge sorunları
- Ambulasyon problemleri
- Osteoporoz
- Duyusal bozukluklar
- Görme algısı ve derinliğinde azalma
- Postüral asimetrikler
- Eklem limitasyonları
- Endurans
- Mobilite
- Kognitif problemler
- Emosyonel problemler
- Yorgunluk
- Ortostatik hipotansiyon
- Kronik hastalıklara bağlı gelişen nörolojik bozukluklar (36-38)

Kompansatuar Stratejiler

- Başarısız denemeler
- Gövde fleksiyonunda artış
- Daha çok momentum elde etmek için daha

hızlı hareket

- Stabilite kazanmak için tüm vücutta rotasyonel momentum ve elongasyon oluşturma
- Vücut kitle merkezinin öne doğru yer değiştirmesinde artış
- Ellerden destek alma (39)

Geriatrik Rehabilitasyonda Oturmadan Ayağa Kalkma Prensipleri

- Kalistenik egzersizler
- Eksentrik kas kuvvetlendirme
- Denge
- Duyu eğitimi
- Endurans arttırma
- Kognitif rehabilitasyon
- Yardımcı cihaz seçimi
- Düşme korkusu ile mücadele (40, 41)

6. SONUÇ

Sonuç olarak; oturmadan ayağa kalkma aktivitesi nörolojik hasta grupları ve geriatrik bireylerde farklı sebeplerle günlük yaşam aktivitelerini, fonksiyonel bağımsızlığı ve yaşam kalitesini etkileyebilmektedir. Aktivitenin gerçekleşmesini etkileyen faktörlere bakıldığında klinik tablo ve yaş gibi önemli faktörlerin yanında kognitif durum, psikolojik durum gibi faktörlerin de etkili olabildiği görülmektedir. Oturmadan ayağa kalkma aktivitesinin rehabilitasyonunda aktiviteyi etkileyen hastalığa özgü faktörlerin ve kompansatuar stratejilerin belirlenmesi çözüm odaklı yaklaşımlara kolaylık sağlayacaktır. Oturma yüksekliği, zemin sertliği ve kolçak kullanımı gibi çevresel faktörlerin bireye özgü bir şekilde düzenlenmesi bireyin fonksiyonel bağımsızlığı ve oturmadan ayağa kalkma aktivitesinin düzgün bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için son derece önemlidir.

8. KAYNAKLAR

1. Lee TH, Choi JD, Lee NG. Activation timing patterns of the abdominal and leg muscles during the sit-to-stand movement in individuals with chronic hemiparetic stroke. J Phys Ther Sci. 2015;27(11):3593-5.
2. Bobbert MF, Kistemaker DA, Vaz MA, Ackermann M. Searching for strategies to reduce the mechanical demands of the sit-to-stand task with a muscle-actuated optimal control model. Clinical Biomechanics. 2016;37:83-90.
3. Jones GD, James DC, Thacker M, Jones EJ, Green DA. Sit-to-walk and sit-to-stand-and-walk task dynamics are maintained during rising at an elevated seat-height independent of lead-limb in healthy individuals. Gait & posture. 2016;48:226-9.
4. Silva P, Franco J, GUSMÃO A, Moura J, Teixeira-Salme-

- la L, Faria C. Trunk strength is associated with sit-to-stand performance in both stroke and healthy subjects. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2015;51(6):717-24.
5. Caruthers EJ, Thompson JA, Chaudhari AM, Schmitt LC, Best TM, Saul KR, et al. Muscle forces and their contributions to vertical and horizontal acceleration of the center of mass during sit-to-stand transfer in young, healthy adults. *Journal of applied biomechanics.* 2016;32(5):487-503.
6. Khemlani M, Carr J, Crosbie W. Muscle synergies and joint linkages in sit-to-stand under two initial foot positions. *Clinical Biomechanics.* 1999;14(4):236-46.
7. Lord SR, Murray SM, Chapman K, Munro B, Tiedemann A. Sit-to-stand performance depends on sensation, speed, balance, and psychological status in addition to strength in older people. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences.* 2002;57(8):M539-M43.
8. Busse ME, Wiles CM, van Deursen RW. Co-activation: its association with weakness and specific neurological pathology. *Journal of neuroengineering and rehabilitation.* 2006;3(1):26.
9. Yamada T, Demura S-i. Influence of the relative difference in chair seat height according to different lower thigh length on floor reaction force and lower-limb strength during sit-to-stand movement. *Journal of physiological anthropology and applied human science.* 2004;23(6):197-203.
10. Cuesta-Vargas AI, González-Sánchez M. Differences in muscle activation patterns during sit to stand task among subjects with and without intellectual disability. *BioMed research international.* 2013;2013.
11. Janssen WG, Bussmann HB, Stam HJ. Determinants of the sit-to-stand movement: a review. *Physical therapy.* 2002;82(9):866.
12. Silva A, Sousa AS, Pinheiro R, Ferraz J, Tavares JM, Santos R, et al. Activation timing of soleus and tibialis anterior muscles during sit-to-stand and stand-to-sit in post-stroke vs. healthy subjects. *Somatosens Mot Res.* 2013;30(1):48-55.
13. Bohannon RW. Sit-to-stand test for measuring performance of lower extremity muscles. *Perceptual and motor skills.* 1995;80(1):163-6.
14. Goulart FR-d-P, Valls-Solé J. Patterned electromyographic activity in the sit-to-stand movement. *Clinical neurophysiology.* 1999;110(9):1634-40.
15. Roebroek M, Doorenbosch C, Harlaar J, Jacobs R, Lankhorst G. Biomechanics and muscular activity during sit-to-stand transfer. *Clinical Biomechanics.* 1994;9(4):235-44.
16. Goulart F, Valls-Solé J. Reciprocal changes of excitability between tibialis anterior and soleus during the sit-to-stand movement. *Experimental brain research.* 2001;139(4):391-7.
17. Boukadida A, Piotte F, Dehail P, Nadeau S. Determinants of sit-to-stand tasks in individuals with hemiparesis post stroke: A review. *Annals of physical and rehabilitation medicine.* 2015;58(3):167-72.
18. Sibella F, Galli M, Romei M, Montesano A, Crivellini M. Biomechanical analysis of sit-to-stand movement in normal and obese subjects. *Clinical Biomechanics.* 2003;18(8):745-50.
19. Reisman DS, Scholz JP, Schöner G. Coordination underlying the control of whole body momentum during sit-to-stand. *Gait & posture.* 2002;15(1):45-55.
20. Stevermer CA, Gillette JC. Kinematic and Kinetic Indicators of Sit-to-Stand. *Journal of applied biomechanics.* 2016;32(1):7-15.
21. Bahrami F, Riener R, Jabedard-Maralani P, Schmidt G. Biomechanical analysis of sit-to-stand transfer in healthy and paraplegic subjects. *Clinical Biomechanics.* 2000;15(2):123-33.
22. Schenkman M, Berger RA, Riley PO, Mann RW, Hodge WA. Whole-body movements during rising to standing from sitting. *Physical Therapy.* 1990;70(10):638-48.
23. Chou S-W, Wong AM, Leong C-P, Hong W-S, Tang F-T, Lin T-H. Postural control during sit-to stand and gait in stroke patients. *American journal of physical medicine & rehabilitation.* 2003;82(1):42-7.
24. Galli M, Cimolin V, Crivellini M, Campanini I. Quantitative analysis of sit to stand movement: experimental set-up definition and application to healthy and hemiplegic adults. *Gait & Posture.* 2008;28(1):80-5.
25. Liu M, Chen J, Fan W, Mu J, Zhang J, Wang L, et al. Effects of modified sit-to-stand training on balance control in hemiplegic stroke patients: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation.* 2016;30(7):627-36.
26. Kerr A, Clark A, Cooke EV, Rowe P, Pomeroy V. Functional strength training and movement performance therapy produce analogous improvement in sit-to-stand early after stroke: early-phase randomised controlled trial. *Physiotherapy.* 2016.
27. Han J, Kim Y, Kim K. Effects of foot position of the nonparetic side during sit-to-stand training on postural balance in patients with stroke. *Journal of physical therapy science.* 2015;27(8):2625-7.
28. Bishop M, Brunt D, Pathare N, Ko M, Marjama-Lyons J. Changes in distal muscle timing may contribute to slowness during sit to stand in Parkinsons disease. *Clinical biomechanics.* 2005;20(1):112-7.
29. Mak MK, Yang F, Pai Y-C. Limb collapse, rather than instability, causes failure in sit-to-stand performance among patients with parkinson disease. *Physical therapy.* 2011;91(3):381.
30. de Souza LAPS, de Biagi Curtarelli M, Mukherjee M, Dionisio VC. The effect of the partially restricted sit-to-stand task on biomechanical variables in subjects with and without Parkinson's disease. *Journal of Electromyography and Kinesiology.* 2011;21(5):719-26.
31. Inkster L, Eng J. Postural control during a sit-to-stand task in individuals with mild Parkinson's disease. *Experimental brain research.* 2004;154(1):33-8.
32. Ramsey VK, Miszko TA, Horvat M. Muscle activation and force production in Parkinson's patients during sit to stand transfers. *Clinical Biomechanics.* 2004;19(4):377-84.
33. Mak MK, Hui-Chan CW. Cued task-specific training is better than exercise in improving sit-to-stand in patients with Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *Movement Disorders.* 2008;23(4):501-9.
34. Cattaneo D, Rabuffetti M, Bovi G, Mevio E, Jonsdottir J, Ferrarin M. Assessment of postural stabilization in three task oriented movements in people with multiple sclerosis. *Disability and rehabilitation.* 2014;36(26):2237-43.
35. Bowser B, O'rourke S, Brown CN, White L, Simpson KJ. Sit-to-stand biomechanics of individuals with multiple sclerosis. *Clinical Biomechanics.* 2015;30(8):788-94.
36. Yamada T, Demura S. The relationship of force output characteristics during a sit-to-stand movement with lower limb muscle mass and knee joint extension in the elderly. *Archives of gerontology and geriatrics.* 2010;50(3):e46-e50.
37. Spink MJ, Fotoohabadi MR, Wee E, Hill KD, Lord

- SR, Menz HB. Foot and ankle strength, range of motion, posture, and deformity are associated with balance and functional ability in older adults. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2011;92(1):68-75.
38. Cheng Y-Y, Wei S-H, Chen P-Y, Tsai M-W, Cheng I-C, Liu D-H, et al. Can sit-to-stand lower limb muscle power predict fall status? *Gait & posture*. 2014;40(3):403-7.
39. Papa E, Cappozzo A. Sit-to-stand motor strategies investigated in able-bodied young and elderly subjects. *Journal of biomechanics*. 2000;33(9):1113-22.
40. Regterschot GRH, Folkersma M, Zhang W, Baldus H, Stevens M, Zijlstra W. Sensitivity of sensor-based sit-to-stand peak power to the effects of training leg strength, leg power and balance in older adults. *Gait & posture*. 2014;39(1):303-7.
41. Slaughter SE, Wagg AS, Jones CA, Schopflocher D, Ickert C, Bampton E, et al. Mobility of vulnerable elders study: Effect of the sit-to-stand activity on mobility, function, and quality of life. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2015;16(2):138-43.

Baş Boyun Kanserli Hastalarda Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Fzt. Ömer Faruk YAŞAROĞLU, Prof. Dr Tülin DÜĞER

Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

E-mail: farukyasaroglu@hacettepe.edu.tr

ÖZET

Baş boyun kanserleri genel olarak oral, farenks ve larenks bölgesinde ortaya çıkan maligniteler olarak tanımlanmaktadır. Dünyada en sık görülen altıncı kanser tipidir. Sağlık alanındaki gelişmeler ile kanserden sağkalımlar her geçen gün artmaktadır. Buna bağlı olarak hastaların yaşamlarının geri kalanını nasıl yaşayacakları önem kazanmıştır. Bu bölgelerin solunum, yutma gibi hayati fonksiyonları gerçekleştirilmesi ayrıca hastaların yüz veya boynunda oluşabilecek belirtiler ile kozmetik açıdan endişe barındırması tedavi ve rehabilitasyonunu daha da önemli hale getirmiştir. Kullanılan primer tedavi modaliteleri radyoterapi, kemoterapi ve cerrahi müdahalelerdir. Bu tedaviler ayrı ayrı veya birbirini destekleyecek şekilde beraber kullanılabilir. Uygulanan uzun ve yoğun tedaviler sonucu hastalarda sekonder problemler ortaya çıkmaktadır. Tedavi şekline göre omuz ve boyun disfonksiyonları, ağrı, yorgunluk, yutma güçlüğü, trismus, lenfödem gibi problemler ortaya çıkabilmektedir. Fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları bu hastalarda semptomların azaltılması, yaşam kalitesinin artırılması adına önemli bir rol oynamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Baş boyun kanserleri, Fizyoterapi ve rehabilitasyon, egzersiz

ABSTRACT

Physiotherapy and Rehabilitation in Head and Neck Cancer Patients

Head and neck cancers are generally described as malignancies that occur in the oral, pharynx, and laryngeal regions. It is the sixth most common type of cancer in the world. Because of developments in the field of health, cancer survival are increasing day by day. As a result, it has become important how the patients will live the rest of their lives. These areas carry out vital functions such as breathing and swallowing, there are cosmetic concern because of symptom that may occur face or neck of patient make treatment and rehabilitation even more important. Radiotherapy, chemotherapy and surgical interventions are the primary treatment modalities. These treatments can be used separately or together to support each other. Secondary problems are emerging in patients with long and intensive treatments. Problems such as shoulder and neck disfunctions, pain, fatigue, swallowing difficulty, trismus, lymphedema can occur according to the treatment pattern. Physiotherapy and rehabilitation practices play an important role in reducing the symptoms and increasing the quality of life in these patients.

Key words: Head and neck cancer, physiotherapy and rehabilitation, exercise

1.GİRİŞ

Baş Boyun Kanseri(BBK) içerisinde ağız boşluğu, tükürük bezleri, paranazal sinüsler, burun boşluğu, nazofarenks, orofarenks, hipofarenks, larenks ve boynun üst kısmındaki lenf nodüllerinde görülen epitelyal maligniteleri bulunduran oldukça geniş bir tanımdır. Bu epitelyal malignitelerin neredeyse tamamı tütün ve alkol tüketiminin yüksek risk faktörü olduğu, baş ve boynun skuamöz hücreli karsinomalarıdır (SHK). Son zamanlarda Human

Papillomavirus'nün SHK ortaya çıkışında etkili olduğu gösterilmiştir(1, 2). BBK, dünyada en

sık görülen altıncı kanser tipidir ve tüm malignitelerin % 6'sını oluşturmaktadır. BBK'ya bağlı dünya çapında her yıl 650.000 yeni kanser vakası görülmekte ve buna bağlı 350.000 kansere bağlı ölüm gerçekleşmektedir(3).

BBK'da temel tedavi yaklaşımları cerrahi, RT, KT ve/veya bunların kombinasyonlarından oluşmaktadır. Bu tedaviler sonucu boyun ve omuz disfonksiyonları , ağrı, disfaji, trismus, gibi sekonder problemler ortaya çıkmaktadır. Hastaların yaşam kalitesini etkileyen bu problemlerin tedavisinde rehabilitasyon uygulamalarının yeri çok önemlidir.

2.BAŞ BOYUN KANSERLERİNDE TEDAVİLER

2.1. Kemoterapi

BBK'li hastalarda kemoterapi tek başına kullanılmamaktadır. Genellikle radyoterapi veya cerrahi öncesi tümör dokuyu küçültmek ve kontrol altına almak için kullanılmaktadır. Kemoterapi ilacının seruma katılarak damar yolu ile verilmesi sık kullanılan yöntemdir. En büyük yan etkisi kemik iliğinin baskılanması ile kan içerisindeki maddelerin üretimini azaltır. Bunun yanı sıra yorgunluk, aşırı kilo kaybı, mide bulantısı, kusma, saç dökülmesi gibi yan etkileri de vardır(4).

2.2. Radyoterapi

Radyoaktif maddelerin, cihaz yardımı ile foton demetleri olarak adlandırılan enerji paketleri halinde hücreye gönderilmesidir. Fotonların hücreler ile etkileşimi ile ortaya çıkan serbest enerji, hücrelerin stoplazma, DNA veya diğer yapılarında doğrudan(direk etki) yada serbest radikallerin aracılık etmesi ile dolaylı olarak(indirekt etki) hücre hasarına yol açarlar. Radyasyon ışın demeti halinde etki ettiği için sadece tümör dokusu değil çevre dokularda radyasyondan etkilenir. Fakat sağlıklı hücrelerin radyasyona bağlı alınan hasarı onarma ve rejenerasyon kapasiteleri tümör dokuya göre daha iyi olduklarından etkilenim tümör dokudaki kadar olmaz.

BBK'li hastalarda Rt cerrahi öncesi tümör boyutunu azaltmak veya cerrahi sonucu hastalığı kontrol altına almak için kullanılır. Hastalar ortalama 6,5 hafta her gün veya gün aşırı şeklinde tedavi görmektedirler(5). Rt tek tedavi modalitesi olarak kullanılabilirdiği gibi cerrahi/kemoterapi ile beraber de alınmaktadır. Sağlıklı hücrelerin Rt etkilenimi sonucu hastalarda sekonder problemler ortaya çıkmaktadır. Bu problemler mukozit, ağız kuruluğu, fibrozis, yumuşak doku nekrozu, osteoradyonekrozis, oral florada bozukluk, diş çürükleri, tat duyusunda bozukluk, trismus, karpiller akışta azalma, larengeal immobilité, farinks ve özefagusta daralma gibi sorunlardır. Teknolojinin gelişmesi ile ortaya çıkan IMRT gibi yoğunluk ayarlı radyoterapi cihazları ortaya çıkan sekonder problemleri azaltsa da tam olarak ortadan kaldıracı değilidir.

2.3. Cerrahi Teknikler

Tedaviye yönelik tümörün alınması gibi direk müdahale ile küratif amaçlı cerrahi operasyon yapılabilirdiği gibi radyoterapi veya kemoterapi sonrası tekrarlayan tümörlerde kurtarma amaçlı da

uygulanabilir. En az sıklıkla da hastaların tedaviye yanıt vermediği durumlarda palyatif amaçlı kullanılmaktadır. Burada yapılan kanama kontrolü, ağrının giderilmesi, yutma ve solunumun kısmen düzeltilmesi gibi işlemlerdir. Erken evre kanserlerde tek başına amaca ulaşırken ileri evre kanserlerde bazen tek başına bazen de postoperatif Rt veya Kt ile amaca ulaşılır.

En çok uygulanan cerrahi tipi boyun diseksiyonlarıdır. Bunlar;

- **Radikal boyun diseksiyonu:** tüm lenf nodları ile beraber n.accessorius, SCM ve v.jugularis in çıkarılır.
- **Modifiye boyun diseksiyonu:** internal juguler ven, n.accessorius ve SCM kas yapılarının bir veya daha fazlasının korunur.
- **Fonksiyonel boyun diseksiyonu:** internal juguler ven, n.accessorius ve SCM kas yapılarının tamamı korunur(6).

Omuz problemleri ve kronik boyun ağrıları radikal boyun diseksiyonları sonucunda görülür(7, 8). Akut komplikasyonlar yara enfeksiyonları, kardiyak problemler ve tromboz gibi postoperatif morbiditedir. En sık görülen komplikasyonlar omuz disabilitesi, omuz ağrısı, servikal mobilitéde azalma ve lenfödemdir. Servikal hareket açıklığının (ROM) azalması, lenfödem, yutma bozukluğu, ağız açıklığının azalması ve omuz diasabilitesi geç komplikasyonlar olarak kabul edilir(9-11). Bu parametrelerin hiçbir hayatta kalmanın azalmasıyla ilişkili görünmemektedir, ancak bunların çoğunun azalmış yaşam kalitesi ile ilişkili olduğu düşünülmektedir(12, 13)

Hastaya uygulanan cerrahi girişimin tipini bilmek fizyoterapistin tedavi programını belirlemesinde son derece önemlidir. Operasyon sonrası sağlam kalan dokulara yönelik bir egzersiz planı çizmek ve çıkarılan dokunun fonksiyonuna göre bir kompensasyon yöntemi geliştirebilmek için cerrahi tipi bilinmelidir.

2.4. Kombine Tedaviler

Tedavi modaliteleri tek başına kullanılmaz birbirini destekleyecek biçimde aynı anda veya sıralı kullanılabilir. Örneğin kemo/radyoterapi hem lokal hemde uzak metastazlarda tedavi etkinliğini artırır. Ayrıca bazı kemoterapi ilaçlarının radyoterapi etkinliğini artırıcı özelliği bulunmaktadır

3. TEDAVİ KOMPLİKASYONLARI

BBK'li hastalar yoğun ve kompleks bir tedavi sürecinden geçmektedirler. Alınan radyoterapi,

kemoterapi ve uygulanan cerrahi müdahaleler ile lokal doku harabiyetine sebep olduğu gibi sistemik etkilenim ile tüm vücutta çeşitli problemler ortaya çıkmaktadır. Bu problemler kanserin tipine, seviyesine ve uygulanan tedavi şekline göre değişebilmektedir. Bu problemler tedavi öncesi, tedavi sırasında veya geç dönem etkilenim olarak tedavi sonrasında görülebilir. BBK'lı hastalarda gelişen teknoloji ve tedavi olanakları sayesinde sağkalımlar artmış ve dolayısı ile yaşam kalitesi önem kazanmıştır. Sekonder problemlerin rehabilitasyonu ile yaşam kalitesi artmaktadır.

Kanser rehabilitasyonuna özgü henüz spesifik bir tedavi modalitesi bulunmamaktadır. Semptomlara yönelik ortopedik, nörolojik veya pediatrik rehabilitasyon uygulanmaktadır. En sık görülen problemler postural anormallikler, boyun omuz disfonksiyonları, trismus ve yutma bozukluklarıdır.

4. REHABİLİTASYON

Sağlık alanındaki gelişmeler nedeni ile kanserden sağkalımlar artmıştır. Hastaların geçirmiş oldukları ağır tedavi süreci sağlıklı ilişkili yaşam kalitelerini ciddi oranda etkilemektedir. Rehabilitasyon, sağkalımın uzatılmasına odaklanmak yerine, hastanın yaşam kalitesinin iyileştirilmesine odaklanmaktadır. Aslında bu palyatif evrenin de amaçlarından birisidir. Rehabilitasyon ve palyasyon arasındaki fark, rehabilitasyon bozulmuş işlevleri yeniden kazandırmaya çalışırken palyatif evrede sepmptomların azaltılmasına çalışılır(14).

Kanser Rehabilitasyonunu hekim, fizyoterapist, hemşire, ergoterapist, diyetisyen, konuşma terapisti, psikolog, meslek danışmanı, sosyal hizmet uzmanı gibi disiplinler arası ekip tarafından uygulanmalıdır. Rehabilitasyon, çeşitli aşamalarda değişik şekillerde gerçekleştirilebilir(15).

- Önleyici Dönem: Kanser teşhisi konulduktan sonra önemli fiziksel zayıflamanın olmadığı ancak işlevsel kaybın önlenmesi amaçlanmaktadır.

- Restoratif Dönem: Kalıcı bir fiziksel zayıflama ve sakatlık olan hastalar için maksimum işlevin yeniden kazanılması amacı ile uygulanmaktadır.

- Destekleyici Dönem: Eklem hasarları, kas atrofisi, güçsüzlük gibi immobilizasyon etkilerini önlemek için kanser hastasının kendine bakım becerilerini ve hareketliliğini arttırmak amaçlanmaktadır.

- Palyatif Dönem: Terminal dönemde olan hastaların rahatlığını ve işlevini iyileştirmek, ağrıyı azaltmak, eklem hasarlarını ve baskı yarala-

rını önlemek ve en azından kısmi kendi kendine yeterlik sağlamak suretiyle iyileştirmeyi amaçlanmaktadır.

Tüm sağlık personeli, hastanın durumu stabil hale geldikten sonra ve hastaneden taburcu edildikten sonra kazançları korumak ve daha ileri derecede iyileştirmeyi sağlamak için rehabilitasyon hizmetlerinin ayakta veya ev bazında alınması gerektiğini unutmamalıdır. Yani hastaların sadece hastanede değil, taburcu olduktan sonrada takibi ve doğru yönlendirilmesi son derece önem taşımaktadır.

5. REHABİLİTASYONDA FİZYOTERAPİSTİN ROLÜ

Kanser rehabilitasyonunda fizyoterapinin rolü, özellikle BBK hastalarında daha az anlaşılmıştır. Bu BBK'lı hastalar için çeşitli kalıcı şekil ve işlev bozukluklarına neden olur. Fizyoterapistlerin kullandıkları genel müdahaleler bası yaralarının önlenmesi için pozisyonlama, ağrı kontrolü için transkutanöz elektrik stimülasyonu(TENS), periferik nöropatilerde nörolojik rehabilitasyon, mobilitiyi arttırmak için egzersiz eğitimi, kontraktürlerin önlenmesine pasif/aktif eklem hareketleri ve hastanın genel sağlığını korumak için bireysel olarak hazırlanmış egzersiz programlarıdır.(16)

Rehabilitasyon programı boyunca omuz kuşağına yüklenmeyi azaltmak, omuz ve boyun ağrısını azaltmaya çalışmak, trapezius kasında oluşabilecek fibrosizi engellemek ve hasarlı kasları kompanse etmek için sağlam kaslara kuvvetlendirme egzersizlerinin yapılması son derece önemlidir(17). Postoperatif fizyoterapi, solunum sıkıntısı ve artmış sekresyon gibi solunum komplikasyonlarının, derin ven trombozu ve ödem gibi kardiyovasküler komplikasyonların, eklem ve kas dokusu sertliği ve yüz, boyun ve omuzda kuvvetsizlik gibi kas-iskelet sistemi komplikasyonlarının önlenmesi ve yönetimini içerir.(18)

Hastanın omuz ve boyun egzersiz programına başlamasına izin vermek için, yeterli yara iyileşmesi beklenmelidir. Bu iyileşme 10-14 gün içerisinde gerçekleşmektedir. Bundan önce, hastanın etkilenen omuz ve boyun bölgelerinde uygun pozisyonlama ile takip gerekmektedir.

Hasta otururken, trapeziusun daha fazla gerilmesini önlemek için omuz ve üst kol bir yastık veya koltukta desteklenmelidir. Egzersiz programının başlaması gecikmiş yara iyileşmesi veya fistül oluşumu olan hastalarda ve karotis anevrizması tehlikesi bulunan hastalarda ertelenebilir. Karotisin anevrizma riski cerrahiden yaklaşık 2

hafta sonra kritiktir. Fizyoterapist, bu kritik dönemde hastayı korumak için egzersiz programını değiştirmeye hazır olmalıdır, çünkü karotis anevrizması potansiyel olarak ölümcüldür. Terapötik egzersizler başlangıçta pasif olmakla birlikte yavaş yavaş aktif yardımcı ve hasta tarafından tolere edilen dirençli egzersizlere kademeli olarak ilerlemektedir. Kaldırma, taşıma, çekme ve bastırma gibi zorlu fiziksel aktiviteler başlangıçta önlenmelidir, ancak fiziki koşullar iyileştikçe zaman içinde yeniden başlatılabilir(19).

Buna ek olarak, fizyoterapist diğer kasları omuz işlevinde yardımcı olmak üzere eğitebilir. Levator skapula kaslarını, skapular elevasyon yolu ile, omuz seviyesini korumaya yardımcı olmak için eğitebilir. Hastalara bu egzersizleri ayna karşısında çalışması öğretilir. Skapuler retraksiyonun hareketi, rhomboid kasları tarafından üstlenilebilir, bu da dengeli bir karşı pektoralis hareketine neden olur. Omuz fleksiyonu ve abduksiyon sırasında skapular stabilizasyona yardımcı olması için serratus anterior güçlendirilebilir(20, 21).

Günlük yaşam aktivitelerinde eğitim, postoperatif yaklaşık 1 hafta sonra başlanmalıdır. Taburcu edilmeden önce, hastanın kayıp fonksiyonunu telafi etmek için ortez veya başka yardımcı cihazlar gerekip gerekmediğine karar verilir. Taburcu olduktan sonra, hastalar tedavinin devamı uygun merkeze yönlendirilmelidir. Ev egzersiz programı ve ev içi modifikasyonlar hastaya öğretilmelidir.

6. GENEL KOMPLİKASYONLAR VE FİZYOTERAPİ YAKLAŞIMLARI

BBK'lı hastaların ağrı, halsizlik, deformite ve işlev bozuklukları, kanserin veya tedavisinin doğrudan ve dolaylı etkilerinden kaynaklanmaktadır. BBK'nın yaygın komplikasyonları ve tedavisi, fizyoterapi değerlendirmesi ve rehabilitasyonu gerektirmektedir.

6.1 Spinal Aksesuar Sinir Hasarı

Çoğu hastada boyun diseksiyonu tarafında bir miktar zayıflık ortaya çıkabilir. Spinal aksesuar sinir tamamen iyileşmiş olabilir veya nörapaksi, aksonotmezis veya nörotmezis gelişmiş olabilir. Bunların hepsi farklı hız ve iyileşme derecelerine sahiptir. Ek olarak, kan damarlarının elektrokoter uygulaması vasanervorumu zayıflatarak iskemik hasara neden olabilir. Spesifik defisitler ağrılı omuz, trapezius kas paralizi, omuz hareket açıklığı kaybı ile sonuçlanabilir(7, 21).

Martin ve ark. baş boyun cerrahisi veya trav-

ma sonrasında ağrı ve omuz fonksiyonlarında azalma bulunan 20 hastayı(13 erkek, 7 kadın) değerlendirmiş ve trapezius atrofi, omuz kuşağı depresyonu, 90°'den az sınırlı aktif omuz abduksiyonunu, omuz ağrısı ve kas kuvvet kaybı gibi semptomları bulmuştur(22).

Rehabilitasyonun zamanlaması ve şiddeti, hastanın iyileşme prognozuna göre belirlenmelidir(23). Spinal aksesuar sinirin yeniden inervasyonu ameliyattan 12 ay sonraya kadar devam edebilir. Spinal aksesuar sinir rehabilitasyonunun önemli parametreleri şunlardır(24):

- Donuk omuzu önlemek için aktif ve aktif-asistif ROM
- Göğüs ön duvarı kaslarının esnekliğine bağlı defisitleri önlemek için gövde egzersizleri
- Alternatif skapuler elevatörlerin ve retraktörlerin güçlendirilmesi
- Omuz abduksiyonu ve fleksiyonunu gerektiren hareketler için kompensatuar tekniklerin öğretilmesi
- Reinervasyon bekleniyorsa, elektrik stimülasyonu ile trapez kas tonusunun korunması
- Levator scapula'ların iyileşmesine izin vermek için omuz desteğinin sağlanması
- Postural modifikasyonlar

Tam ve kalıcı spinal aksesuar sinir hasarı olan hastalara ortez takılabilir(25).

6.2. Servikal Kontraktür

Anterior ve lateral servikal yumuşak dokunun progresif fibrozisi BBK hastalarında, özellikle eksternal beam radyoterapi (EBRT) alan hastalarda oldukça sıkıntılı olabilir. Radyoterapi komplikasyonları tedaviden aylar sonra ortaya çıkabilir(21). Christine ve ark. Radyasyon tedavisinin komplikasyonlarını doku ödemi, fibrozis, skar doku oluşumu, atrofi olarak tanımlamıştır(26). Her planda Proaktif ROM mümkün olan en kısa sürede başlatılmalı ve ciddi cilt dökülmesinin bulunmadığı durumlarda radyasyon tedavisi boyunca devam ettirilmelidir. Radyoterapi alan hastalar, kanser tedavisini takip eden ilk iki yıl boyunca günde iki kez ve sonrasında her gün 1 kez ROM yapmalıdır. Ameliyattan sonra esneklik ve yara iyileşmesi arasındaki hassas dengeye dikkat edilmelidir. Optimal sonuçlar elde etmek için, hastalara diğer el ile ilave basınç uygulayarak lateral fleksiyon veya rotasyona germeler öğretilmelidir. Germe yaparken son noktada 5 sn tutulmalı ve seans başına 5 ila 10 kez tekrar edilmelidir(27, 28). Ayrıca servikal ekstansörlere izometrik egzersizler uy-

gulanabilmektedir.

6.3. Ağrı

Hastalığın tüm aşamalarında hastaların % 60'ı ciddi ağrı çekmektedir(29). Bu ağrıların çoğu oral analjeziklerle rahatlatılabilir. Kanser hastalarında devamlı ve dayanılmaz ağrı, intihar için bir risk faktörü olabilir(30). Başarılı tedavide ağrı nedenlerinin doğru tespiti esastır. Breivik ve ark. 5084 yetişkin hastanın % 56'sında en az ayda bir orta ila ağır şiddette ağrı yaşadığını bildirmişlerdir(28).

Ağrı tedavisi; fizyoterapi, medikal ve girişimsel prosedürler içeren çok yönlü bir yaklaşım ile ele alınmaktadır. Fizyoterapi, terapötik egzersizler, aktif veya pasif mobilizasyon teknikleri, gevşeme, distraksiyon, postürel reedükasyon, pozisyonlama, mobilizasyon, TENS, sıcak ve soğuk ajanlar ve masaj terapisi içerebilir. Egzersizler genellikle hastanın postürel farkındalığını, doğru hareket paternleri ve solunum bilincini artırır. Hasta tarafından ağrının aktif şekilde ortadan kaldırılmasına bir temel oluşturur.(7, 31)

6.4. Omuz Problemleri

Özellikle boyun diseksiyonlarında boyun ve omuz disfonksiyonları sıkça görülür. Uygulanan cerrahi müdahalenin tipi ortaya çıkabilecek problemi öngörme ve erken rehabilitasyon uygulaması için son derece önemlidir. BBK'li hastalarda yaşam kalitesinden çok hastanın hayatta kalması hedeflendiği için ilk zamanlarda diseksiyonlar radikal bir biçimde uygulanmaktaydı. Yani n.accessorius, SCM kası, v.jugularis ile beraber metastazi engellemek adına boyun bölgesi tüm lenf nodları çıkarılmaktaydı. N.accessorius trapezius kasını innerve etmekle omuz kuşağı stabilizasyonuna önemli bir katkıda bulunmaktadır. Bu yapının çıkarılması ile trapez fonksiyonunu kaybeder ve skapulanın depresyon, abduksiyon ve medial rotasyonu ile sonuçlanır. Ayrıca skapulanın kol elevasyonu sırasında biyomekaniği bozulur. Omuz abduksiyonu pasif harekette tamamlanırken aktif omuz abduksiyonu kısıtlanır. Trapezius kasının denervasyonuna ve omuzdaki sekonder etkilere sahip nöropatik ağrıya yol açan adeziv kapsülit ve omuz çevresindeki kaslardaki miyofasyal ağrı gibi yaygın ve bilinen morbiditelerdir(10, 32). Daha sonra modifiye ve selektif boyun diseksiyonlarının geliştirilmesi ile n.accessorius korunmuş ve bu problemlerin önüne geçilmeye çalışılmıştır. Bazı durumlarda sinir korunsa bile iletimi bozulmaktadır. Bunun da diseksiyon sırasında sinirin hasar görmemesi ve diğer dokulardan ayırmak için traksiyona alınmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yine cerrahi müdahale sonucu pozisyonlamalar, hastaların kendilerini korumaya almak için omuz ve boyun bölgesini immobil bırakması burada görülen problemlerin diğer nedenlerindenir. Bu, günlük aktivitelerde sorunlara ve daha düşük bir yaşam kalitesine sebep olur(12).

Lauchlan ve ark. BBK'li hastalarda omuz sakatlığını önleme amaçlı koruyucu rehabilitasyon etkilerini araştırdıkları çalışmalarında hastalar ameliyatı takiben 3 aylık bir süre için erken fizyoterapi almışlar ve fiziksel iyilik hallerinin kontrol grubundan daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir(33).

6.5.Trismus/Temporomandibuler Eklem(TME) Disfonksiyonu

Temporomandibular eklem disfonksiyonu, radyoterapiden kaynaklanan fibrozis, skar doku, cerrahi müdahale sonrası kas zayıflığı ve atrofisi ile radyoterapi ve cerrahiye bağlı intra-artiküler hasarın eklem sertliğine neden olmasını içerir. Yaş, cinsiyet, vücut yapısı gibi etmenlere göre değişse de literatürdeki ortak uzlaşma maksimum ağız açıklığının 35 mm den az olmaması gerektiğidir. Hastalar ağız açma, çiğneme ve konuşmada zorlanabilirler(34, 35). Baş ağrısı, diş ağrısı, TME'den ses gelmesi, sert besinlerin çiğnenmesinde ağrı ve yorgunluk görülebilecek diğer problemlerdir.

Weber ve ark. cerrahi, radyoterapi / kemoradyoterapi ile tedavi edilen hastalarda maksimal insisal ağız açıklığını ölçüp BBK için hastaların yaklaşık % 50'sinde ağız açıklığında (<36 mm) kısıtlılık olduğunu bulmuştur. Ayrıca orofaringeal kanserli hastalar diğer BBK'li hastalardan trismus için anlamlı derecede yüksek bir risk taşıdığını bildirmiştir(36).

Trismusu önlemek için rehabilitasyon programları, ağırlıklı olarak çene eklemine germe uygulayan ağız açma aparatları veya ağız açma egzersizlerine yoğunlaşmaktadır(37-39). TheraBite Aparatı, Dynasplint Trismus System Aparatı, Spring Bite Aparatı, Engström Ağız Germe Aparatı gibi trismusta kullanılan aparatlar mevcuttur. (40-42). Fizyoterapi uygulamaları, kasları gevşetme teknikleri veya diğer oro-motor egzersizler ile eklem fleksibilitesini arttırmaya yardımcı olabilir. Oklüzal splintler çene eklemine dinlendirmek amacı ile kullanılabilir. Sakız çiğnemek, dişleri sıkarak, tırnakları ısırarak gibi fonksiyonel olmayan hareketlerden uzak durulmalıdır(37).

Diyet oldukça yumuşak olmalıdır ve tedavi sırasında sert ve gevrek gıdalardan kaçınılmalıdır. Sıcak uygulamalar da TME'in ağırlı kasları için oldukça yararlıdır. Çene ve boyun egzersizleri

kas germeye yardımcı olur. Pasif eklem hareketi, çene hareketlerinin reedükasyonu, skar doku mobilizasyonu ve çene kaslarına kuvvetlendirme egzersizleri cerrahi müdahaleden veya kemoradyoterapiden sonra hayati rol oynamaktadır(43).

Bazı tedaviler önleyici olabilir ve tedavi öncesinde başlayıp ve tedavi boyunca devam edebilir. Örneğin, radyoterapi ve kemoterapi alan hastaya dudak, dil ve çene hareketi sağlamak için oral ROM egzersizlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu egzersizler radyoterapi öncesi başlatılmalı ve mümkünse hastanın her radyoterapi seansı boyunca 5-10 dakika ve sonrasında en az 3 ay boyunca günde 4-6 kez bu egzersizleri yapması tavsiye edilmelidir.(43)

6.6. Yorgunluk

Yorgunluk kanserli hastaların yaşadığı en yaygın semptomdur(21). Yorgunluk prevalansı kanserin türü ve evresine bağlı olarak % 70 ila % 100 arasında değişir ve hastaların antineoplastik tedavi alıp almamasına bağlıdır(44, 45). Yorgunluk, kanser hastalarının enerjisini, zihinsel kapasitesini, fonksiyonel durumunu ve psikolojik direncini azaltır. Anemi, yorgunluk kaynağı olarak en önemli role sahiptir(46).

Rehabilitasyon programında, hafif egzersizler ve yürüme, yorgunluğun üstesinden gelmek için yardımcı olabilir. Yorgun hissetseler dahi, enerjiyi teşvik etmeye yardımcı olan orta-hafif egzersiz yaşam kalitesi için bir destektir(47-49). Önemli olan, enerji depoları kullanarak yorgunluğa neden olabilecek yüksek şiddete egzersizden ve aşırı miktarda dinlenmeden kaçınmaktır. Egzersiz eksikliği de fiziksel kondüsyonsuzluk ile yorulmaya neden olabilir. Genel olarak, 8 g / dL'den daha düşük hemoglobin ile anemi bulunan hastalar, hekim tarafından onaylamadıkça egzersiz yaptırılmamalıdır(50, 51).

Knols ve ark., 34 randomize klinik çalışmadan elde edilen bulguları sistematik bir şekilde incelemiş ve tıbbî tedavi sırasında ve sonrasında kanser hastalarının fiziksel fonksiyonlarını ve psikolojik sağlık düzeylerini iyileştirmede fiziksel egzersizin etkin olduğunu bildirmiştir. Kanser hastalarının hem tedavi sırasında hem de sonrasında egzersiz yapmaktan fiziksel olarak fayda sağladığını özetlemiştir (52).

6.7. Lenfödem

Boyun diseksiyonlarında lenf nodlarının alınmasından dolayı o bölgedeki lenf dolaşımı bozulmakta ve lenfödem gelişebilmektedir. Lenf tutulumu olmaksızın metastaz riskini azaltmak için

de lenf nodları alınabilir. Radyoterapiye bağlı lenf nodları veya lenf damarlarının hasarlanması sonucunda da lenfödem görülebilir. Tedavi sonrası 3-6 aylarda görülebilen geç dönem etkilerdendir. Prevelansı %12-54 arası bildirilmiştir. External (yüz,boyun) veya internal (larinks, farinks) gelişebilir(53). Larinks veya farink bölgesinde gelişebilecek ödem yutma ve solunum gibi kritik fonksiyonları etkileyebilmektedir.

Lenfödem tedavisi manuel lenf drenajından oluşur. Buna kompresyon giysileride eklenebilir(54, 55). Lenfödem konservatif tedavisinde iki aşamalı bir tedavi programı vardır. Birinci aşamada cilt bakımı, manuel lenfödem tedavisi, düzeltici egzersizler ve çok tabakalı bandaj sargı uygulamasıdır. Etkilenen ekstremitenin elevasyonu ödemi azaltır. Hastalardan etkilenen kolu sıcak, soğuk, lokal bası veya aşırı egzersizden kaçınmaları önerilmelidir. Günde bir kez uygulanacak spesifik bir egzersiz programı kas kontraksiyonunu arttırmak, lenfatik akışı ve eklem mobilitasını arttırmak, ekstremitayı kuvvetlendirmek ve kas atrofisini azaltmak için hazırlanmalıdır. İkinci aşama düşük gergin elastik çorap ile kompresyon, cilt bakımı, düzeltici egzersizler ve gerekirse tekrarlanan manuel lenfödem tedavisinden oluşur.

Piso ve ark. 12 kanserli hastada ameliyattan sonra erken başlatılmış ve 6 hafta süreyle devam eden 10 seans manuel lenf drenajını test etmiş ve manuel lenf drenajı ve kompresyon giysilerinin ardışık terapisinin orofasyal tümörler için küratif ameliyattan sonra erken postoperatif ödemi önemli ölçüde azaltabileceğini önermiştir(55).

Prensipte, hastanın tolere ettiği en yüksek sıkıştırma seviyesi (genellikle 40-60 mmHg) en faydalı seviye olarak kabul edilebilir. Psikolojik destek lenfödem tedavisinde kullanılmaktadır (56, 57).

6.8. Kemoterapi kaynaklı nöropati

Belirli türlerde nörotoksik kemoterapötik ajan alan hastalarda, duysal, motor ve / veya otonomik defisitlere neden olabilen periferik nöropati geliştirebilir. Kemoterapinin kesilmesinden sonra bazı hastaların semptomları hızlı bir şekilde çözülürken, bazıları kuvvet, denge ve fonksiyonu etkileyebilecek kalıcı bir periferik polinöropatiye devam edebilir(58, 59)

Halen, kemoterapi kaynaklı periferik nöropatiyi önlemek ve tedavi etmek için birçok ilaç terapisi denenmektedir, ancak çalışmalar bu hastaların tedavi planını yönlendirecek bir kanıt düzeyine sahip değildir(60). Egzersiz ekstremit-

telerde fonksiyonelliği arttırabilir, ancak etkinlik çalışmaları çoğunlukla erken tedavi aşamasında yapılmıştır. Egzersiz ile denge, kuvvet artırabilir ve ortezler zayıf kasları desteklemek amacıyla kullanılabilir(61).

6.9. Yutma Bozukluğu

BBK'nin tanı ve tedavi aşamasında hastaların aldıkları tedavilerin türüne göre çeşitli derecelerde yutma güçlüğü gelişebilmektedir. Radyoterapi sonrası kas kuvvetinin azalması, larinks elevasyonunun azalması ve yutma ile ilgili kaslarda gelişen fibrozis yutma güçlüğüne sebep olabilmektedir (62). Ayrıca tümör eksizyonlarında yutma ile ilişkili yapıların çıkarılması da yutma bozukluğunun diğer sebeplerdendir.(63, 64). Gelişen yutma bozukluğu alınan besinlerin hava yoluna kaçmasına sebep olmaktadır. Buna bağlı olarak hastalar tekrarlı akciğer enfeksiyonu geçirebilmektedir. Bu durum hastalar için hayati risk taşımaktadır. Aspirasyon pnömonisine bağlı hastanede uzun ve sık yatışlar hastaların yaşam kalitesini ciddi oranda etkilemektedir.(63)

Yutma bozukluğunu tedavisinde oral alımın güvenli olmadığı durumlarda beslenmenin nazogastrik tüp (NG) veya perkutan endoskopik gastrotomi (PEG) gibi yollarla yapılması önerilebilmektedir. Rehabilitasyon başarılı olup oral alım tekrar güvenli olduğu durumlarda tekrar NG/PEG çıkarılıp oral alıma devam edilebilmektedir. Egzersiz programı kas kuvvet ve mobilitesini arttırıcı olmalıdır. Mendelson manevrası gibi manevralar rehabilitasyon programında kullanılabilir.(65, 66)

7. EGZERSİZ VE KANSER

Fiziksel aktivite, kanser hastalarının rehabilitasyon sürecinde etkili bir yöntemdir. Fiziksel kapasitenin azalması tümör toksisitesi, kanser tedavisi gibi faktörle açıklanabilir. Kardiorespiratuar ve kas-iskelet sisteminin bozulmasına neden olmaktadır. Weert ve ark. bireysel egzersiz ve kanserli kişiler için bilgi içeren 15 haftalık bir rehabilitasyon programının sağlıkla ilgili yaşam kalitesi üzerinde önemli gelişmeler sağladığını belirtmiştir (67).

Onkolojik rehabilitasyon programlarında egzersizin rolü çoğunlukla hastalığa veya ameliyattan kaynaklanan spesifik bozukluklara yönelik fizik tedavi ile sınırlıdır. Üstelik son çalışmalar, fiziksel aktivitenin, tedavi sırasında ve sonrasında kanser hastalarının yaşam kalitesini ve ruh halini ve fiziksel performansını arttırabileceğini göstermiştir. Dimeo ve arkadaşları kansere bağlı

yorgunluk üzerinde endurans ve dirençli egzersiz programının etkileri nedeniyle fiziksel performans arttığını ve yorgunluğun azaldığını bildirmiştir(68).

Yüksek doz kemoterapi alan kanser hastalarına egzersiz programı uygulanan bir çalışmada, taburculukta maksimum fiziksel performansın daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada ayrıca nötropeni süresi, diyare şiddeti, ağrı şiddeti ve hastaneye yatış süresinin azaldığı görülmüştür. Yüksek doz kemoterapiden hemen sonra aerobik egzersizin güvenli bir şekilde yapılabileceğini ve fiziksel performans kaybını kısmen önleyebileceğini önermişlerdir(69).

Çalışmalar, düzenli fiziksel aktivitenin bağışıklık fonksiyonunu iyileştirebileceğini önermektedir. Bu nedenle, egzersiz, tedavi sırasında ve sonrasında kanser hastalarının tamamlayıcı tedavisi olarak önemli bir role sahiptir.

SONUÇ

Sağlık alanındaki gelişmelere bağlı olarak kanserden sağkalımlar artmaktadır. Bu hastalar tedavi süresince yoğun ve ağır tedaviler almaktadır. Bu nedenle tedaviye bağlı ortaya çıkan komplikasyonlar devam edebilmektedir. Yutma güçlüğü, boyun ve omuz problemleri, lenfödem, ağrı, yorgunluk gibi problemler başlıca devam edilecek sorunlardır. Bu problemlerin tedavisinde fizyoterapi önemli bir role sahiptir. Kişiyi özgü rehabilitasyon programları hastalıkla baş edebilme ve yaşam kalitesini arttırmak için son derece önemlidir.

KAYNAKLAR

1. Argiris, A. and C. Eng, *Epidemiology, staging, and screening of head and neck cancer*, in *Head and neck cancer*. 2004, Springer. p. 15-60.
2. D'souza, G., et al., *Case-control study of human papillomavirus and oropharyngeal cancer*. *New England Journal of Medicine*, 2007. **356**(19): p. 1944-1956.
3. Parkin, D.M., et al., *Global cancer statistics*, 2002. *CA: a cancer journal for clinicians*, 2005. **55**(2): p. 74-108.
4. Cohen, E.E., M.W. Lingen, and E.E. Vokes, *The expanding role of systemic therapy in head and neck cancer*. *Journal of clinical oncology*, 2004. **22**(9): p. 1743-1752.
5. Argiris, A., et al., *Head and neck cancer*. *The Lancet*, 2008. **371**(9625): p. 1695-1709.
6. Gane, E., et al., *Prevalence, incidence, and risk factors for shoulder and neck dysfunction after neck dissection: A systematic review*. *European Journal of Surgical Oncology (EJSO)*, 2017. **43**(7): p. 1199-1218.
7. Fialka-Moser, V., et al., *CANCER REHABILITATION*. *Journal of rehabilitation medicine*, 2003. **35**(4): p. 153-162.
8. Short, S.O., et al., *Shoulder pain and function after neck dissection with or without preservation of the spinal accessory nerve*. *The American journal of surgery*, 1984. **148**(4):

- p. 478-482.
9. Cappiello, J., C. Piazza, and P. Nicolai, *The spinal accessory nerve in head and neck surgery*. Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery, 2007. **15**(2): p. 107-111.
 10. Hirai, H., et al., *Sequential evaluation of swallowing function in patients with unilateral neck dissection*. Head & neck, 2010. **32**(7): p. 896-904.
 11. de Melo, G.M., et al., *Risk factors for postoperative complications in oral cancer and their prognostic implications*. Archives of Otolaryngology-Head & Neck Surgery, 2001. **127**(7): p. 828-833.
 12. Murphy, B.A., *Advances in quality of life and symptom management for head and neck cancer patients*. Current opinion in oncology, 2009. **21**(3): p. 242-247.
 13. Kuntz, A.L. and E.A. Weymuller, *Impact of neck dissection on quality of life*. The Laryngoscope, 1999. **109**(8): p. 1334-1338.
 14. Yoshioka, H., *Rehabilitation for the terminal cancer patient*. American journal of physical medicine & rehabilitation, 1994. **73**(3): p. 199-206.
 15. Hinterbuchner, C., *Rehabilitation of physical disability in cancer*. New York state journal of medicine, 1978. **78**(7): p. 1066.
 16. McDonnell, M.E. and B.D. Shea, *The role of physical therapy in patients with metastatic disease to bone*. Journal of back and musculoskeletal rehabilitation, 1993. **3**(2): p. 78-84.
 17. Villanueva, R. and C. Ajmani, *The role of rehabilitation medicine in physical restoration of patients with head and neck cancer*. Cancer Bull, 1977. **29**(2): p. 46-54.
 18. Rashleigh, L., *Physiotherapy in palliative oncology*. Australian Journal of Physiotherapy, 1996. **42**(4): p. 307-312.
 19. Chen, Y.J., et al., *Head and neck cancer in the betel quid chewing area: recent advances in molecular carcinogenesis*. Cancer science, 2008. **99**(8): p. 1507-1514.
 20. Salerno, G., et al., *The 11th nerve syndrome in functional neck dissection*. The Laryngoscope, 2002. **112**(7): p. 1299-1307.
 21. Braddom, R., *Principles of cancer rehabilitation*. Physical Medicine & Rehabilitation, 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders, 2000: p. 1305-21.
 22. Kelley, M.J., T.E. Kane, and B.G. Leggin, *Spinal accessory nerve palsy: associated signs and symptoms*. Journal of orthopaedic & sports physical therapy, 2008. **38**(2): p. 78-86.
 23. Akgun, K., I. Aktas, and K. Uluc, *Conservative treatment for late-diagnosed spinal accessory nerve injury*. American journal of physical medicine & rehabilitation, 2008. **87**(12): p. 1015-1021.
 24. Bodack, M.P., et al., *Spinal accessory nerve palsy as a cause of pain after whiplash injury: case report*. Journal of pain and symptom management, 1998. **15**(5): p. 321-328.
 25. Kizilay, A., et al., *A new shoulder orthosis for paralysis of the trapezius muscle after radical neck dissection: a preliminary report*. European Archives of Oto-Rhino-Laryngology and Head & Neck, 2006. **263**(5): p. 477-480.
 26. Glastonbury, C.M., E.E. Parker, and J.K. Hoang, *The postradiation neck: evaluating response to treatment and recognizing complications*. American journal of Roentgenology, 2010. **195**(2): p. W164-W171.
 27. Nibu, K.-i., et al., *Quality of life after neck dissection: a multicenter longitudinal study by the Japanese Clinical Study Group on Standardization of Treatment for Lymph Node Metastasis of Head and Neck Cancer*. International journal of clinical oncology, 2010. **15**(1): p. 33-38.
 28. Breivik, H., et al., *Cancer-related pain: a pan-European survey of prevalence, treatment, and patient attitudes*. Annals of oncology, 2009. **20**(8): p. 1420-1433.
 29. Cooper, G., *Essential physical medicine and rehabilitation*. 2007: Springer Science & Business Media.
 30. Bolund, C., *Suicide and cancer: I. Demographic and social characteristics of cancer patients who committed suicide in Sweden, 1973-1976*. Journal of Psychosocial Oncology, 1985. **3**(1): p. 17-30.
 31. Cheng, P.-T., et al., *Objective comparison of shoulder dysfunction after three neck dissection techniques*. Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology, 2000. **109**(8): p. 761-766.
 32. Van Wilgen, C., *Morbidity after neck dissection in cancer*. Dutch J Phys Ther, 2007. **117**: p. 116-7.
 33. Lauchlan, D., et al., *An exploratory trial of preventative rehabilitation on shoulder disability and quality of life in patients following neck dissection surgery*. European journal of cancer care, 2011. **20**(1): p. 113-122.
 34. Van der Molen, L., et al., *A randomized preventive rehabilitation trial in advanced head and neck cancer patients treated with chemoradiotherapy: feasibility, compliance, and short-term effects*. Dysphagia, 2011. **26**(2): p. 155-170.
 35. Bensadoun, R.-J., et al., *A systematic review of trismus induced by cancer therapies in head and neck cancer patients*. Supportive care in cancer, 2010. **18**(8): p. 1033-1038.
 36. Weber, C., et al., *Limited mouth opening after primary therapy of head and neck cancer*. Oral and maxillofacial surgery, 2010. **14**(3): p. 169-173.
 37. Melchers, L., et al., *Exercise adherence in patients with trismus due to head and neck oncology: a qualitative study into the use of the Therabite®*. International journal of oral and maxillofacial surgery, 2009. **38**(9): p. 947-954.
 38. Grandi, G., et al., *A mobilization regimen to prevent mandibular hypomobility in irradiated patients: an analysis and comparison of two techniques*. Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugía Bucal (Internet), 2007. **12**(2): p. 105-109.
 39. Dijkstra, P., et al., *Exercise therapy for trismus in head and neck cancer*. Oral oncology, 2007. **43**(4): p. 389-394.
 40. Guarda-Nardini, L., et al., *Spring-bite: a new device for jaw motion rehabilitation*. Stomatologija, 2013. **15**(2): p. 54-7.
 41. Johnson, J., *TRISMUS Incidence, Effects on Health-Related Quality of Life and Development of the Gothenburg Trismus Questionnaire*. 2013.
 42. O'Dell, M. and M. Stubblefield, *Cancer Rehabilitation: Principles and Practice*. 2009: Demos Medical Publishing.
 43. Kaplan, R.J. and S. Gumbort, *Cancer rehabilitation. Rehabilitation medicine*. St. Luis: The CV Mosby Company, 1989: p. 285-97.
 44. Vogelzang, N.J., et al. *Patient, caregiver, and oncologist perceptions of cancer-related fatigue: results of a tripart assessment survey*. The Fatigue Coalition. in Seminars in hematology. 1997.
 45. Curt, G.A., et al., *Impact of cancer-related fatigue on the lives of patients: new findings from the Fatigue Coalition*. The oncologist, 2000. **5**(5): p. 353-360.
 46. Yarbrow, C.H., D. Wujcik, and B.H. Gobel, *Cancer nursing: Principles and practice*. 2010: Jones & Bartlett Publishers.
 47. Mock, V., et al. *Effects of exercise on fatigue, physical functioning, and emotional distress during radiation therapy for breast cancer*. in Oncology nursing forum. 1997.
 48. Dimeo, F., B.G. Rumberger, and J. Keul, *Aerobic exercise as therapy for cancer fatigue*. Medicine and Science in Sports and Exercise, 1998. **30**: p. 475-478.
 49. Adamsen, L., et al., *Effect of a multimodal high intensity*

- exercise intervention in cancer patients undergoing chemotherapy: randomised controlled trial. *BmJ*, 2009. **339**: p. b3410.
50. Nicoll, D., S.J. McPhee, and M. Pignone, *Pocket guide to diagnostic tests*. 2003: McGraw-Hill Medical.
 51. Goodman, C.C. and K.S. Fuller, *Pathology: implications for the physical therapist*. 2014: Elsevier Health Sciences.
 52. Knols, R., et al., *Physical exercise in cancer patients during and after medical treatment: a systematic review of randomized and controlled clinical trials*. *Journal of clinical oncology*, 2005. **23**(16): p. 3830-3842.
 53. Deng, J., et al., *Prevalence of secondary lymphedema in patients with head and neck cancer*. *Journal of pain and symptom management*, 2012. **43**(2): p. 244-252.
 54. Vodder, E., *Vodder's lymph drainage. A new type of chi-rotherapy for esthetic prophylactic and curative purposes*. *Asthetische Medizin*, 1965. **14**(6): p. 190-191.
 55. Piso, D.U., et al., *Early rehabilitation of head-neck edema after curative surgery for orofacial tumors*. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 2001. **80**(4): p. 261-269.
 56. Swedborg, I., *Effects of treatment with an elastic sleeve and intermittent pneumatic compression in post-mastectomy patients with lymphoedema of the arm*. *Scandinavian journal of rehabilitation medicine*, 1983. **16**(1): p. 35-41.
 57. Frischenschlager, O., V. Fialka, and L. Schindt, *Comparison of two rehabilitation programmes for lymphedema following ablatio mammae: emotional well-being*. *Eur J Phys Med Rehabil*, 1991. **1**: p. 123-125.
 58. Visovsky, C. and B.J. Daly, *Clinical Evaluation and Patterns of Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy*. *Journal of the American Association of Nurse Practitioners*, 2004. **16**(8): p. 353-359.
 59. Kiser, D.W., et al. *Peripheral neuropathy in patients with gynecologic cancer receiving chemotherapy: patient reports and provider assessments*. in *Oncology nursing forum*. 2010.
 60. Ocean, A.J. and L.T. Vahdat, *Chemotherapy-induced peripheral neuropathy: pathogenesis and emerging therapies*. *Supportive Care in Cancer*, 2004. **12**(9): p. 619-625.
 61. Boland, B.A., V. Sherry, and R. Polomano, *Chemotherapy-induced peripheral neuropathy in cancer survivors*. *Oncol. Nurse Edn*, 2010. **24**: p. 33-38.
 62. Van der Molen, L., et al., *Functional outcomes and rehabilitation strategies in patients treated with chemoradiotherapy for advanced head and neck cancer: a systematic review*. *European archives of oto-rhino-laryngology*, 2009. **266**(6): p. 889-900.
 63. Manikantan, K., et al., *Dysphagia in head and neck cancer*. *Cancer treatment reviews*, 2009. **35**(8): p. 724-732.
 64. Wang, T.-G., et al., *Reduction in hyoid bone forward movement in irradiated nasopharyngeal carcinoma patients with dysphagia*. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 2010. **91**(6): p. 926-931.
 65. Mittal, B.B., et al., *Swallowing dysfunction – preventative and rehabilitation strategies in patients with head-and-neck cancers treated with surgery, radiotherapy, and chemotherapy: a critical review*. *International Journal of Radiation Oncology* Biology* Physics*, 2003. **57**(5): p. 1219-1230.
 66. Carroll, W.R., et al., *Pretreatment swallowing exercises improve swallow function after chemoradiation*. *The Laryngoscope*, 2008. **118**(1): p. 39-43.
 67. van Weert, E., et al., *A multidimensional cancer rehabilitation program for cancer survivors: effectiveness on health-related quality of life*. *Journal of Psychosomatic Research*, 2005. **58**(6): p. 485-496.
 68. Dimeo, F., et al., *Effects of an endurance and resistance exercise program on persistent cancer-related fatigue after treatment*. *Annals of oncology*, 2008: p. mdn068.
 69. Dimeo, F., et al., *Effects of aerobic exercise on the physical performance and incidence of treatment-related complications after high-dose chemotherapy*. *Blood*, 1997. **90**(9): p. 3390-3394.

Vajinismus Tedavisinde Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Fzt. Gülbala NAKİP, Prof. Dr. Türkan AKBAYRAK

Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kadın Sağlığı Ünitesi

E-mail: gulbalanakip@hacettepe.edu.tr

ÖZET

Vajinismus, vajina etrafındaki kasların refleks kasılması ve penil penetrasyonun gerçekleşmemesi sonucunu doğuran, kadın cinsel ağrı bozukluğudur. Vajinismusa neden olabilecek birçok ruhsal, sosyal ve kültürel etken öne sürülmüş olsa da, halen bu konuda tartışmalar sürmektedir. Vajinal dilatasyondan psikoanalize, davranışsal bilişsel terapiden cinsel terapiye kadar çeşitli tedavi yaklaşımlarının başarı oranlarının literatürde yüksek olduğu rapor edilmiştir. Vajinismus tedavisi günümüzde dört ana başlık altında ele alınabilir: cerrahi müdahaleler, ilaç tedavileri, genel psikoterapi ve kognitif davranışsal tedavi. Hastanın ihtiyacı doğrultusunda fizyoterapistler, anatomik ve fizyolojik eğitim, bilişsel davranışçı terapi, vajinal dilatör kullanımı eğitimi, pelvik taban kaslarının kuvvetlendirilmesi, gevşeme egzersizleri, ağrı kontrolü için tedavi modaliteleri ve doku mobilizasyonu gibi tekniklerle tedavide rol alırlar. Ekip çalışması, tedavinin başlıca bileşenleridir ve tedavi sonrası danışma gereklidir.

Anahtar kelimeler: Vajinismus, sexual pain disorders, physiotherapy, pelvic floor physiotherapy

ABSTRACT

Vaginismus is a female sexual pain dysfunction with reflex spasm of the muscles around vagina making penile penetration impossible. Many factors such as psychological, social and cultural may cause vaginismus were proposed, but debates are still ongoing. The success rates for the various treatments, ranging from vaginal dilatation to psychoanalysis to behaviorally oriented sex therapy were reported to be high. Current treatments for vaginismus can be divided into four main categories: surgical interventions, pharmacological treatments, general psychotherapy and cognitive behavioral therapy. According to the needs of patient, physiotherapists can offer anatomical and physiological education, cognitive-behavioral therapy, instruction in the use of vaginal dilators, pelvic floor strengthening, relaxation exercises, treatment modalities to management pain and improve tissue mobility. Team work is the main component of treatment and post-treatment counseling is needed.

Key words: Vaginismus, cinsel ağrı bozuklukları, fizyoterapi, pelvik taban fizyoterapisi

1. GİRİŞ

Amerikan Psikiyatri Birliği (APA) tarafından yayımlanan Mental Bozukluklar Sınıflandırma Sistemi'nin (*The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders IV:DSM-IV*) dördüncü baskısına göre vajinismus bir cinsel işlev problemi olarak tanımlanmış olup, cinsel ağrı alt kategorisinde yer almaktadır. Ana tanı kriteri; vajinanın distal 1/3 kaslarının sürekli ve istem dışı bir şekilde spazmı sonucunda cinsel ilişkiye engel bir durumun ortaya çıkmasıdır. 2013 yılında en son yayımlanan DSM V'te ise vajinismus, disparoni (ağrılı cinsel birleşme) ile Genito-Pelvik Ağrı Bozuklukları altında yer almaktadır (1). DSM IV'te yer alan tanıma göre bu refleks kasılma yalnızca penil penetrasyon için geçerli iken yeni tanıma göre vajinismus tampon, fitil, parmak, vajinal

dilatör, jinekolojik muayene ve koit gibi tüm vajinal penetrasyon formlarında vajinanın distal 1/3 kaslarında istemsiz kontraksiyon sonucu penetrasyonun engellenmesi olarak tanımlanmaktadır. DSM IV'e göre bu bozukluk cinsellikle ilgili olumsuz yaklaşımı ve cinsel travma öyküsü olan kadınlarda daha fazladır (2). Dünya Sağlık Örgütü'ne göre vajinismus tedavisindeki hedef, vajinismusun bilişsel davranışçı tedavisindeki hedef olup, ağrısız ve kaçınmanın eşlik etmediği, tam bir penetrasyonun sağlandığı, sağlıklı bir cinsel birleşme olarak tanımlanmıştır (3).

2. KADINDA CİNSEL İŞLEV BOZUKLUKLARI

Mental bozukluklar sınıflandırma sisteminin dördüncü baskısına göre cinsel işlev bozuklukla-

rı; insandaki cinsel yanıt döngüsünün istek, uyarılma ve orgazm evrelerindeki fizyolojik süreçlerden herhangi birinde oluşan bozukluğa bağlı olarak gelişen bozukluklar olarak yer almaktadır. Uluslararası Kadın Cinsel Sağlığı Çalışmaları Derneği tarafından cinsel disfonksiyon dört gruba ayrılmıştır (4):

1. Cinsel istek bozuklukları
2. Uyarılma bozuklukları
3. Orgazm bozuklukları
4. Cinsel ağrı bozuklukları
 - a. Disparoni
 - b. Vajinismus
 - c. Non - koital genital ağrı bozuklukları
5. Diğer cinsel işlev bozuklukları

2.1. Cinsel Ağrı Bozuklukları

DSM IV, cinsel işlev bozukluklarını cinsel cevap döngüsüne göre sınıflandırır. Ancak ağrı bozuklukları bu döngünün parçası değildir. Ayrıca disparoni ve vajinismus arasındaki farklılıklar henüz kesinleşmemiştir (5). Disparoni çoğunlukla fizyolojik patolojilere eşlik etmektedir. Doğum sonrası epizyotomi skarları, nöropatik değişiklikler, genetik veya immün faktörler, kronik pelvik ağrı, pelvik tabanın hipertonusu, postmenopozal vajinal atrofi ve kuruluk, sistit gibi üriner sistem enfeksiyonları disparoniye neden olabilir ve patoloji ortadan kalktıktan sonra ağrı da ortadan kalkar. Hem vajinismus hem disparoni vajinal penetrasyonda zorluk ile karakterizedir. Fobik kaçınma ve istemsiz kas kontraksiyonu vajinismusun esas özelliği iken disparoninin ana komponenti organik ağrıdır (6).

3. VAJİNİSMUS

3.1. Tarihçe

Vajinismus eski Mısır papiruslarında “Ağrılı Koitus: Ramessoum Papry Scrolls” olarak geçmektedir ve bilimsel olarak ilk defa 1862 yılında

Londra Obstetri Topluluğu’nda jinekolog J. Marion Sims tarafından tanımlanmış bir kavramdır.

Sims’e göre vajinismus vajinal penetrasyon sırasında sirkumvajinal kasların refleks kasılması halidir. Sigmund Freud ise vajinismusunu psikanalitik yöntemlerle açıklamıştır ve pelvik taban kaslarında oluşan refleks kasılmaya somatoform yani açıklanamayan vücut tepkisi demiştir (7).

3.2. Vajinismus Prevelansı

Vajinismusun dünya çapındaki prevelansı %1-17 arasında değişmektedir (8). Cinsel ağrı bozuklukları için prevelans tahmin oranları ise %3-48 arasında değişmektedir. Ülkemizde kesin bir veri olmamakla birlikte cinsel ağrı bozukluğu olarak kliniğe başvuru oranları %43-73 olarak belirtilmektedir (9).

3.3. Vajinismus Tanısı

Vajinismusun esas tanısı jinekolojik muayene sırasında Lamont Sınıflandırılması’na göre konulur (7). Vajinismusun şiddetine göre sınıflandırılması Tablo 1’de gösterilmiştir. DSM-IV’te (The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) vajinismus bir cinsel işlev ve cinsel ağrı bozukluğu olarak sınıflandırılmıştır. Ana tanı kriteri vajinanın distal 1/3 kaslarında (pubokoksigeus ve ilişkili kaslar) tekrarlayan ya da sürekli, istem dışı ve cinsel birleşmeye engel olan refleks spazm olmasıdır (1). Cinsel yolla bulaşan hastalıklar, endometriozis, hymeneal ve konjenital anormallikler, genital cerrahi veya radyoterapi sonrası travmalar, vajinal atrofi, endometriozis, üriner inkontinans, pelvik organ prolapsusu, pelvik inflamatuvar hastalıklar, hipertonic pelvik taban, vajinal lezyon, tümörler gibi vajinismusun etiyolojisi olarak düşünülen bazı organik hastalıklar da vardır (10).

3.4. Vajinismus Etiyolojisi

Vajinismus etiyolojisi literatürde hâlâ tartışılmakta olup organik veya psikojenik olabilmek-

Tablo 1. Lamont Sınıflandırılması (7).

Evre 1:	Pelvik taban kaslarında spazm. Hastanın sakinleşmesi ile kaybolur.
Evre 2:	Pelvik taban kaslarında spazm. Jinekolojik muayene sırasında devam eder.
Evre 3:	Pelvik taban kaslarında spazm ve kalçaların jinekolojik muayene sırasında hafif dokunma ile kasılması
Evre 4:	Pelvik taban kaslarında spazm. Hafif nörovejetatif uyarılma ile lumbal ekstansörlerde, kalça addüktörlerinde kasılma ve geri çekilme
Evre 5:	Jinekolojik muayenenin reddi

tedir (11). Klinik çalışmalar, vajinismuslu kadınların cinsellik üzerinde olumsuz düşüncelerinin olduğunu göstermektedir. Bu olumsuz düşünceler ve inançlar ağrı korkusu beklentisini geliştirerek kadının cinsellik üzerindeki davranış ve seçimlerini değiştirir. Bu durum zamanla kişide cinsellik aktivitesinde anksiyete yaratmaktadır (12). Buna ek olarak gebe kalma korkusu, cinsel istismar öyküsü vajinismusu beraberinde getirebilecek faktörlerdir (13).

3.5. Vajinismus Tipleri

a) Primer Vajinismus: ilk cinsel deneyimde ortaya çıkan vajinismustur, hasta hayatında hiçbir başarılı cinsel birleşme yaşamamıştır (14).

b) Sekonder Vajinismus: Daha önce cinsel birleşme deneyimi olmuş ve sonrasında vajinismus gelişen hastalardır. İlk cinsel birleşme travmaları, cerrahi, ağrılı jinekolojik muayene, doğum sonrası veya tekrarlayan enfeksiyon sonucu ortaya çıkar (15).

c) Genel Vajinismus: Penetrasyonun tüm formlarında ortaya çıkar.

d) Durumsal Vajinismus: Jinekolojik muayene, tampon kullanımı, dijital muayene(parmak yerleştirilmesinde) sorun yok iken yalnızca koitte sorun vardır (16).

3.5. Vajinismusta Pelvik Taban Kasları

Vajinismusta hangi pelvik taban kaslarında istemsiz kasılmalar olduğu henüz kesinleşmemiştir. Shafik ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmaya göre vajinismuslu kadınların levator ani, puborektalis ve bulbokavernoz kaslarının dinlenme EMG aktivitesi sağlıklı kadınlara göre daha yüksek bulunmuştur (17). Vajinistik reaksiyonların genel savunma mekanizma olduğunu gösteren bir çalışmada ise yalnızca pelvik taban kaslarında değil vajinismus indüklendiğinde kadınların trapez ve pelvik taban kaslarında aynı katsayıda EMG aktivitesinde artış saptanmıştır (18). Bazı yüzeysel EMG çalışmaları gruplar arası fark göstermese de literatürdeki tüm iğne EMG çalışmaları vajinismuslu hastalarda önemli farklılıklar göstermektedir (19).

4. VAJİNİSMUS DEĞERLENDİRMESİ

Vajinismus multidisipliner olarak değerlendirilmesi gereken bir hastalıktır(kaynak).

4.1. Jinekolojik Değerlendirme

Jinekolojik değerlendirmede alınan öykü ve

kişinin muayene sırasında yaşadığı anksiyete düzeyine göre vajinismus tanısı konmaktadır. Bu evrede hastada var olan organik patolojiler tespit edilip vajinismusa komorbid durumlar gözlemlenir (20).

4.2 Psikodinamik Değerlendirme

Cinsel taciz veya travma öyküsü olan hastalarda bu aşama oldukça önemlidir. Olması muhtemel dissosiyasyon semptomu hastanın tedavisinde daha psikodinamik ağırlıklı olması gerektiğini gösterir (21).

4.3. Seksüel ve İlişkisel Değerlendirme

Kişinin ilk cinsel deneyimi, aile yapısı, cinsel siklus döngüsünün olup olmadığı seksüel değerlendirme aşamasında analiz edilmektedir. Aynı zamanda partnerde var olan cinsel disfonksiyon durumu, partnerin bu duruma verdiği tepki ilişkisel aşamada sorgulanmaktadır (22).

4.4. Fizyoterapi Değerlendirmesi

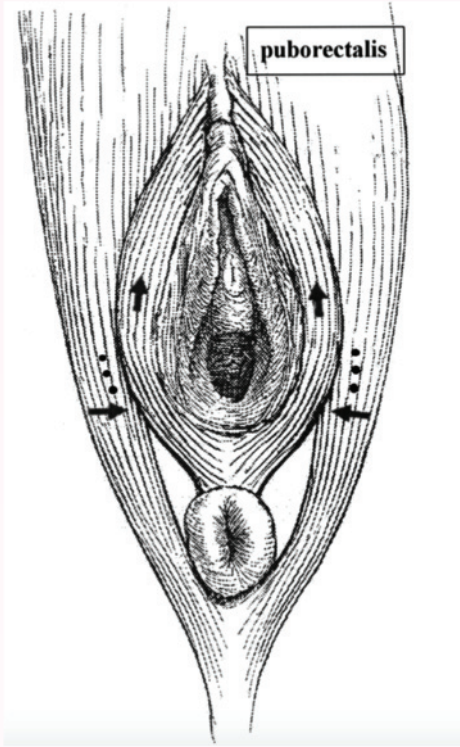
Vajinismus hastasının fizyoterapi değerlendirmesi detaylı hikaye, gözlem, muskuloskeletal değerlendirme ve vulvar ve pelvik taban muayenesini içerir. Ağrı lokalizasyonu ve karakteri organik patofizyolojisi açısından önemlidir (6). Gözlem ile hastanın postürü, solunumu ve yürüyüş şekli değerlendirilir. Hastanın hem restriktif postüründen dolayı hem de yüzeysel ve sık solunum paternlerinden dolayı pelvik taban üzerinde sekonder disfonksiyon oluşacağı için solunum değerlendirilmesi yapılmalıdır. Özellikle kalça fleksörleri, kalça addüktörleri ve lumbal ekstansör kaslarında kısıtlılıklar ve gergin bantlar vajinismusla karakterizedir. Vulvar ve pelvik taban muayenesi jinekolojik muayeneden farklıdır. Diğer bir deyişle hem eksternal hem internal muayene ile konnektif doku komponentlerinin bütünlüğü ve mobilitesine odaklanılır (23).

Pelvik taban kaslarının relaksasyon ve kontraksiyon yetenekleri hastanın klinik tablosuna göre manuel muayene veya elektromyografik (EMG) olarak vajinal prob ile tayin edilebilmektedir. Pelvik taban kaslarının değerlendirmesi ile kasılma ve gevşemedeki kas tonusu, kontraktıl amplitüdü, reaksiyon zamanı ve kas stabilitesi objektif olarak ölçülebilmektedir (24). Kadın Cinsel Fonksiyon İndeksi (*Female Sexual Function Index (FSFI)*), Kadın Cinsel Sıkıntı Skalası (*Female Sexual Distress Scale*) ise geçerliliği güvenilirliği olan klinikte kullanılabilen anketlerdir (25, 26).

5. VAJİNİSMUS TEDAVİSİ

5.1. Medikal Tedavi

Anksiyetinin azaltılması için lubrikantlar, anestetik kremler, propranolol veya alprazolam gibi ilaçlar medikal tedavide kullanılabilir, ancak hastaların yaklaşık % 10'u buna yanıt vermemektedir (27). İnvaziv yaklaşım olarak Botulinum Toxin A (Botox) enjeksiyonları vajinismusun özellikle ileri evresinde çok sık kullanılan bir yaklaşımdır. Literatürde özellikle konvansiyonel terapilerde başarısız olan vajinismuslu hastalarda kullanılması önerilmektedir (28). Botoks uygulaması pelvik taban kaslarında çoğunlukla Levator Ani kasının (Şekil 1.) dört farklı noktasından uygulanır. Dozaj ise kasın tonusunun derecesine göre ayarlanır (10).



Şekil 1. Botoks Uygulaması (28)

5.2. Psikoterapi ve Hipnoterapi

Psikoterapi ve hipnoterapi, vajinismus ile ilgili anksiyete düzeyini azaltmayı amaçlar ve cinsel istismara uğramış kadınlarda etkilidir. Bu teknikler şiddetli vajinismusta yardımcı olmaktadır. Hastaların vajinismusta davranışları etkileyen düşünce ve hisleri anlamalarına ve penetrasyon ve kaçınma davranışlarının korkusunu değiştirmesine yardımcı olur (29).

5.3. Cinsel Terapi

Cinsel terapi, çiftlerin birbirleri arasındaki ilişim becerilerini geliştirmek, aşamalı dilatör veya parmak egzersizleri evresinde çiftlerin tepkilerini veya olası dirençlere karşı tedbir alınmasını sağlamak, penetrasyonun başarılı kılınmasının yanında cinsel isteğin de sağlanması, anksiyete ve depresyonun azaltılması amacıyla vajinismus tedavisinde önemli bir yer almaktadır (22).

5.4. Bilişsel Davranışçıl Terapi

Bilişsel Davranışçıl Terapi, psikoterapi alanından doğma bir modeldir. Teorik alt yapısını Dr. William Masters ve Virginia Johnson yapmıştır. Dokunmaya odaklı çiftler arasında fiziksel yakınlıktaki rahatlığa odaklanır. Koit başlangıçta yasaklanır. Ev ödevleri verilerek aşamalı olarak yakınlık dereceleri artırılır. Vajinismusun bilişsel davranışçı tedavisi tamamlandığında tedavi başarısıyla ilgili %25-%100 arasında değişen farklı oranlar verilmektedir (30). Pelvik taban kaslarında kontraksiyon ve relaksasyon kontrolünün sağlanabilmesi için bu aşamada aşamalı dilatör veya eşli parmak egzersizleri ev programı olarak verilmektedir (31).

5.5. Fizyoterapi

Vajinismuslu kadınlara öncelikle gevşek ve içe kapanık postürlerine yönelik duruş eğitimi verilmektedir. Terapatik egzersizler zayıf kasların kuvvetlenmesi, gergin kasların esnekliğinin kazanılması, özellikle pelvis ve ilişkili yumuşak dokuların mobilite ve esnekliğinin geliştirilmesi ve ağrının azaltılmasına göre tayin edilmelidir (32). Anksiyete düzeyini azaltmak ve desensitizasyon egzersizlerinden önce yapılması için progresif relaksasyon teknikleri hastaya öğretilir. Bu tekniğe ek olarak kontraksiyon ve relaksasyon sürecine pelvik taban kaslarının da maksimal kontraksiyon ve maksimal relaksasyonu katılmalıdır. Pelvik tabanda sekonder bir disfonksiyon oluşmaması adına hastaya doğru diyafragmatik solunumun öğretilmesi ve özellikle de aşamalı desensitizasyon tekniklerinden önce yapılması için ev programı olarak verilmelidir (33).

5.6. Pelvik Taban Fizyoterapisi

Pelvik taban fizyoterapisi ve bilişsel davranışçı terapi aynı amaçları paylaşır. Biyopsikososyal ağrı kavramına dayanarak "Entegre Ağrı Kesici Tedavi" programı geliştirilmiştir. Bu modelde ağrı ve cinsel disfonksiyon için seksüel bilişsel davranışçı terapi ile pelvik taban fizyoterapisinin kombine uygulaması söz konusudur (34).

Pelviperineal fizyoterapinin esas unsuru hasta eğitimidir (35). Mutlak doğru olarak algılanan düşünceler, duygular ve söylemlerden etkilenen multiboyutlu genital ağrısı yeniden kavramsallaştırma amaçlanır. Cinsel bilgi ve eğitim, gevşeme teknikleri, cinsel imgeleme ve sensitizasyon egzersizleri ve ağrı ile ilgili irrasyonel inançlara odaklanılır ve bilişsel yeniden yapılandırma sağlanır (36). Eğitimde vajinal introitusun esnekliğini artıracak vajinal masaj ve germe teknikleri, dış genital organın anatomisi, cinsel siklus döngüsünün önemi ve pelvik taban kaslarının görevleri hakkında hasta bibliyoterapi yoluyla bilgilendirilir (37). EMG-Biofeedback uygulamasıyla hastaya pelvik tabanını izole nasıl kasacağı ve gevseteceği öğretilir. Cinsel ağrı bozukluklarında EMG biofeedback kullanımı, Howard Glazer (38) tarafından popüler hale getirilmiş ve etkinliği retrospektif olarak 33 vajinismuslu kadında gösterilmiştir. 6 aylık takipte, %52'sinin ağrısız, %79'unun cinsel birleşmeden çekindikleri fakat başarabildikleri rapor edilmiştir. Bir diğer retrospektif çalışmada, 43 cinsel ağrı bozukluğu olan kadının tedavi uzunluğunun 3 ile 5 yıl arasında sürdüğü görülmüştür (39). Pelvik taban fizyoterapisinde kullanılacak bir diğer yaklaşım ise elektroterapidir. Pelvik taban elektrik stimülasyonu levator ani kasının hipertonusu ve pelvik ağrıda kullanıldığı gibi literatürde vajinismusta kullanıldığına dair çalışmalar vardır (6). 2003'deki bir çalışmaya göre 20 dispareuni, 9 vajinismuslu kadına haftanın 1 günü, 20 dakika alçak frekanslı elektrik stimülasyonu, 10 hafta sürmek üzere vestibular alana ve vajinal girişe verilmiştir. 10. Haftada yapılan kontrollerde pelvik taban kasların kontraktıl ve gevşeme yetenekleri gelişmiştir. FSFI (Female Sexual Function Index) ağrı skoru ve tolere edilen akım şiddeti arasında pozitif korelasyon bulunmuştur (40). Manuel terapi olarak ise germe ve myofasyal gevşetme teknikleri özellikle hipertoni kasları gevşetmek, tonusu normalize etmek, kan akışını geliştirmek ve pelviperineal alanın mobilitesini artırmak için uygulanır, aynı zamanda bu yöntemlerle vajinal introitusun genişliği artırılırken desensitizasyon sağlanır (41). Eğer vajinismus, pelvik tabanın hipertonusundan kaynaklanıyorsa manuel tekniklerin yanı sıra gevşeme sağlayan pozisyonlarda özel egzersizler de verilebilir (42). Şiddetli vajinismusta fizyoterapi yaklaşımı ise etik kurallara uygun şekilde, genital muayene veya dokunma olmadan hem fiziksel hem de emosyonel olarak jinekolojik muayene ve tedaviye hazırlama şeklinde olmaktadır (43).

6. SONUÇ

Vajinismus, kadınlarda sık görülen cinsel ağrı

bozukluğudur. Etyolojisinde muhtemel organik sebepler olsa da psikojenik nedenler daha sık görülmektedir. Tanısında jinekolojik muayene ve öykü esas iken tedavi olarak en sık kullanılan yöntem bilişsel davranışçıl tekniklerdir. Multi-disipliner tedavi gereken vajinismusta hastanın ihtiyaçları doğrultusunda fizyoterapi ve pelvik taban fizyoterapi yaklaşımları da yer alabilmektedir.

7. TEŞEKKÜR

Seminer konumun belirlenmesinde ve sunum hazırlama sürecinde akademik bilgi ve desteğini her zaman hissettiğim hocalarım Sayın Prof. Dr. Türkan AKBAYRAK'a ve Sayın Doç. Dr. Serap KAYA'ya, ünite arkadaşlarım Uzm. Fzt. Ceren ORHAN, Uzm. Fzt. Emine BARAN ve Fzt. Esra UZELPASACI'ya sonsuz saygılarımı ve teşekkürlerimi iletirim.

8. KAYNAKLAR

1. Zabel, D. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. RQ. 1995;34(4):531-3.
2. Berman, J.R., Berman, L.A., Werbin, T.J., Goldstein, I., Female sexual dysfunction: anatomy, physiology, evaluation and treatment options. Curr Opin Urol. 1999;9(6):563-8.
3. Organization WH. International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF: World Health Organization; 2001.
4. Demirtürk, F. Cinsel(Seksüel) Disfonksiyonda Fizyoterapi ve Rehabilitasyon. Kadın Sağlığında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon. 1 ed2016. p. 131-40.
5. Weijmar, S.W., Basson, R., Binik, Y., Eschenbach, D., Wessellmann, U., Van Lankveld J. Women's sexual pain and its management. The journal of sexual medicine. 2005;2(3):301-16.
6. Rosenbaum, T.Y. Physiotherapy treatment of sexual pain disorders. Journal of sex & marital therapy. 2005;31(4):329-40.
7. Lamont, J.A. Vaginismus. American Journal of Obstetrics and Gynecology. 1978;131(6):632-6.
8. Özde, I.K., Yılmaz, A., Ceri, P.O., Kumbasar H. Factors that might be predictive of completion of vaginismus treatment. Turk Psikiyatri Dergisi. 2012;23(4):248.
9. Bakanlığı TS, Osman BOPDM. Cinsel İşlev Bozuklukları Polikliniğine Başvuran Vajinismus ve Prematür Ejekülasyon Olgularında Psikiyatrik Komorbiditenin Araştırılması.
10. Reissing, E.D. Vaginismus: Evaluation and management. Female sexual pain disorders: Evaluation and management. 2009:229-34.
11. Berman, J.R., Bassuk, J. Physiology and pathophysiology of female sexual function and dysfunction. World Journal of Urology. 2002;20(2):111-8.
12. Reissing, E.D., Binik, Y.M., Khalife, S., Cohen, D., Amsel, R. Vaginal spasm, pain, and behavior: An empirical investigation of the diagnosis of vaginismus. Archives of sexual behavior. 2004;33(1):5-17.
13. Reissing, E.D., Binik, Y.M., Khalif, S., Cohen, D., Amsel, R. Etiological correlates of vaginismus: Sexual and physical abuse, sexual knowledge, sexual self-schema,

- and relationship adjustment. *Journal of Sex & Marital Therapy*. 2003;29(1):47-59.
14. Basson, R. Lifelong vaginismus: A clinical study of 60 consecutive cases. *Journal SOGC*. 1996;18(6):551-61.
 15. Jeng, C.J. The pathophysiology and etiology of vaginismus. *Taiwanese Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2004;43(1):10-5.
 16. Reissing, E.D, Binik, Y.M, Khalifé, S. Does vaginismus exist?: A critical review of the literature. *The Journal of nervous and mental disease*. 1999;187(5):261-74.
 17. Shafik, A., El-Sibai, O. Study of the pelvic floor muscles in vaginismus: a concept of pathogenesis. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 2002;105(1):67-70.
 18. Vander Velde, J., Laan, E., Everaerd, W. Vaginismus, a component of a general defensive reaction. An investigation of pelvic floor muscle activity during exposure to emotion-inducing film excerpts in women with and without vaginismus. *International Urogynecology Journal*. 2001;12(5):328-31.
 19. Gammoudi, N., Affes, Z., Mellouli, S., Radhouane, K., Dogui, M. The diagnosis value of needle electrode electromyography in vaginismus. *Sexologies*. 2016;25(4):e57-e60.
 20. De Kruiff, M., Ter Kuile, M., Weijenborg, P.T.M., Van, Larikveld, J. Vaginismus and dyspareunia: Is there a difference in clinical presentation? *Journal of Psychosomatic Obstetrics & Gynecology*. 2000;21(3):149-55.
 21. Sheinfeld, H., Roshka, P., Finkelshtein, I., Davis, H. Vaginismus--a psychiatric perspective," secrets" and other psychodynamic causes. *Harefuah*. 2001;140(9):831-4, 94.
 22. Hawton, K., Catalan, J. Sex therapy for vaginismus: characteristics of couples and treatment outcome. *Sexual and Marital therapy*. 1990;5(1):39-48.
 23. Rosenbaum, T.Y. Physical therapy evaluation of dyspareunia. *Female sexual pain disorders: evaluation and management* Oxford: Wiley-Blackwell Publishing. 2009:27-31.
 24. Kaya, S., Hermans, L., Willems, T., Roussel, N., Meeus, M. Central sensitization in urogynecological chronic pelvic pain: a systematic literature review. *Pain Physician*. 2013;16(4):291-308.
 25. Rosen, C.B., Heiman, J., Leiblum, S., , Meston, C., Shabsigh, R., Ferguson, D., D'Agostino, R. The Female Sexual Function Index (FSFI): a multidimensional self-report instrument for the assessment of female sexual function. *Journal of Sex & Marital Therapy*. 2000;26(2):191-208.
 26. Derogatis, L.R., Rosen, R., Leiblum, S., Burnett, A., Heiman, J. The Female Sexual Distress Scale (FSDS): Initial validation of a standardized scale for assessment of sexually related personal distress in women. *Journal of Sex & Marital Therapy*. 2002;28(4):317-30.
 27. Baram, D.A., Basson, R. Sexuality, sexual dysfunction, and sexual assault. *Berek and Novak's Gynecology*. 2007:313-49.
 28. Ghazizadeh, S., Nikzad, M. Botulinum toxin in the treatment of refractory vaginismus. *Obstetrics & gynecology*. 2004;104(5, Part 1):922-5.
 29. Ter Kuile, M.M., Van Lankveld J.J, Groot E, Melles R, Neffs J, Zandbergen M. Cognitive-behavioral therapy for women with lifelong vaginismus: Process and prognostic factors. *Behaviour Research and Therapy*. 2007;45(2):359-73.
 30. Ter Kuile, M.M., Both, S., Van Lankveld J.J. Cognitive behavioral therapy for sexual dysfunctions in women. *Psychiatric Clinics of North America*. 2010;33(3):595-610.
 31. Crowley, T., Richardson, D., Goldmeier, D. Recommendations for the management of vaginismus: BASHH Special Interest Group for Sexual Dysfunction. *International journal of STD & AIDS*. 2006;17(1):14-8.
 32. Rosenbaum, T.Y. Musculoskeletal pain and sexual function in women. *The journal of sexual medicine*. 2010;7(2pt1):645-53.
 33. Rosenbaum, T.Y. Physical therapy management and treatment of sexual pain disorders. *Principles and practice of sex therapy*. 2007:157-80.
 34. Bergeron, S., Lord, M.J. The integration of pelvi-perineal re-education and cognitive-behavioural therapy in the multidisciplinary treatment of the sexual pain disorders. *Sexual and Relationship Therapy*. 2003;18(2):135-41.
 35. Akbayrak, T. Pelvik Taban kaslarının Eğitimi ve Cinsel İsteksizlik Tedavisinde Fizyoterapi Uygulamaları. CİSED 2 Uluslararası Cinsel Sağlık Kongresi; Limak Ambassador Otel, Ankara1-3 Nisan 2016.
 36. Polat, B., Akbayrak, T. Baran, E. Pelvik Taban Kas Eğitiminin Kadın Cinsel Hayat Fonksiyonu ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi: Pilot Çalışma. XVI Fizyoterapi Gelişmeler Kongresi; Hilton, Dalaman Otel, Muğla21-24 Nisan 2016.
 37. Pereira, C., Spizirri, G., Castiglione, M. Physiotherapy As A Therapeutic Resource In The Treatment Of Vaginismus. *Journal of Sexual Medicine*; 2015: WILEY-BLACKWELL.
 38. Glazer, H.I., Rodke, G., Swencionis, C., Hertz, R., Young, A.W. Treatment of vulvar vestibulitis syndrome with electromyographic biofeedback of pelvic floor musculature. *Obstetrical & Gynecological Survey*. 1995;50(9):658-9.
 39. Glazer, H.I. Dysesthetic vulvodynia. Long-term follow-up after treatment with surface electromyography-assisted pelvic floor muscle rehabilitation. *The Journal of reproductive medicine*. 2000;45(10):798-802.
 40. Nappi, R., Ferdeghini, F., Abbiati, I., Vercesi, C., Farina C, Polatti, F. Electrical stimulation (ES) in the management of sexual pain disorders. *Journal of Sex & Marital Therapy*. 2003;29(sup1):103-10.
 41. Bergeron, S., Corsini-Munt, S., Aerts L, Rancourt, K., Rosen, NO. Female sexual pain disorders: a review of the literature on etiology and treatment. *Current Sexual Health Reports*. 2015;7(3):159-69.
 42. Hodges, P., Sapsford, R., Pangel, L. Postural and respiratory functions of the pelvic floor muscles. *Neurourology and urodynamics*. 2007;26(3):362-71.
 43. Rosenbaum, T.Y. Addressing anxiety in vivo in physiotherapy treatment of women with severe vaginismus: a clinical approach. *Journal of sex & marital therapy*. 2011;37(2):89-93.

İki Farklı Egzersiz Eğitimi Sonrası Bel Ağrılı Bireylerde Meydana Gelen Klinik ve Radyolojik Değişiklikler: Bir Vaka Serisi

Uz. Fzt. Esra DÜLGER¹, Doç. Dr. Sevil BİLGİNİ, Doç. Dr. A. Ruhi SOYLU²

¹ Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

² Hacettepe Üniversitesi Biyofizik Anabilim Dalı

E-mail: esradulger@hacettepe.edu.tr

ÖZET

Egzersiz terapisi bel ağrısının tedavisinde etkili bir yöntemdir. Uygulanan egzersiz yaklaşımları, ağrı ve ötür gibi hastanın bildirdiği parametrelerin iyileştirilmesinde etkili olmasına karşın, bu olumlu klinik bulguları teyit edebilecek veya bu olumlu klinik bulgularla korelasyon gösterebilecek objektif görüntüleme yöntemlerine ilişkin çalışmalar kısıtlıdır. Biz bu vaka serisinde iki farklı egzersiz yönteminin klinik bulguların yanı sıra radyolojik bulgulara olan etkisini incelemek istedik. Her iki vaka da ilk vaka stabilizasyon, ikinci vaka genel kuvvetlendirme egzersizleri olmak üzere, 10 hafta süren bireysel egzersiz programına dahil edildi. Tedavi öncesi ve sonrasında ağrı ve ötür değerlendirilmesinin yanı sıra MatLab programı ile herniasyon alanı ölçüldü. Sonuç egzersiz müdahalesinin klinik iyileşme ile sınırlı kalmayıp radyolojik değişimlere de yol açabildiğini göstermesi açısından bir fikir oluşturmaktadır. Sonuç ve yöntemin geçerliliği hakkında daha güvenilir yorum yapabilmek için daha fazla birey sayısı ile yapılan çalışmalara gereksinim vardır.

Anahtar kelimeler: bel ağrısı, egzersiz, radyolojik görüntüleme

ABSTRACT

Exercise therapy is an effective method for treating low back pain. Though exercise approaches are effective on reducing self reported clinical parameters as pain and disability, studies that investigate or confirm the correlation between MRI findings and these parameters are limited. In this case series, we aimed to investigate the effects of two different exercise approaches in pain and disability along with MRI findings. In the first case we applied stabilization exercises and in the second case we applied general exercises. The assessments of pain, disability and herniated area that was calculated using MatLab, took place at the baseline and at the end of 10 weeks. The results may support the idea of that healing is not limited to clinical changes but also with radiologic signs. In order to improve the reliability of both results and the assessment approach, studies with greater sample size is required.

Key words: low back pain, exercise, radiologic screening

1. GİRİŞ

Bel ağrısı toplumun her kesiminden ve her yaşta bireyin zaman zaman tecrübe ettiği, % 10-15 oranında ise kronikleşerek, başta iş hayatı olmak üzere bireylerin her alanda yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir.

Bel ağrısına yönelik tedavi yaklaşımları çeşitlilik gösterse de, tedavide genel amaç hastaların ağrı ve ötür seviyesini azaltmanın yanı sıra uzun dönemde rekürrens önüne geçmektir. Bu anlamda klinik iyileşmenin yanında omurgada yapısal değişikliklerin meydana gelmesi, tedavinin uzun ömürlü olması açısından bir gösterge olarak düşünülebilir.

Bu amaçla klinik değişimlerle birlikte radyolojik görüntüleme değerlendirmesi hem hastaya hem de fizyoterapistin geri bildirim sağlayarak tedaviye olumlu yönde katkıda bulunabilir.

2. GENEL BİLGİLER

Günümüzde en önemli morbidite nedenlerinden biri olarak kabul edilen bel ağrısı, kas iskelet sistemine ait fonksiyon bozukluğu nedenleri arasında en sık görülenidir (1,2). Bu büyük sağlık sorunu karşısında koruyucu ve tedavi edici birçok seçenek karşımıza çıkmaktadır. Bel ağrısı tedavisinde en yaygın egzersiz yaklaşımlarından biri olan genel kuvvetlendirme egzersizleri uzun

yıllardır klinik ortamda yer almıştır (3,4). Ancak, gerek uzun dönemde yüksek oranlarda görülen rekürrens, gerek de ilerleyen yıllarla görüntüleme yöntemlerinin gelişmesi, yeni egzersiz yaklaşımlarının geliştirilmesine yol açmıştır.

Stabilizasyon egzersizleri, lumbal bölgede yer alan TrA, MU, diyafragma ve pelvik taban kaslarının merkezi sistemi ile olan özel bağlantısına dayanarak geliştirilmiştir. Bu kaslar büyük hareket oluşturan kaslardan önce kasılarak omurgayı aşırı ve istenmeyen hareketlerden korur (5,6). Bel ağrısı ile bu kasların omurgayı kontrolü ve motor kontrolde bozukluklar meydana gelir.

Uygulanan egzersiz yaklaşımları, ağrı ve özürlü gibi hastanın bildirdiği parametrelerin iyileştirilmesinde etkili olmasına karşın, bu olumlu klinik bulgularla teyit edebilecek veya bu olumlu klinik bulgularla korelasyon gösterebilecek objektif görüntüleme yöntemlerine ilişkin çalışmalar kısıtlıdır. Demirel A. ve ark. (7) 2017 yılında egzersizlere ek olarak yapılan spinal dekompresyon terapinin etkilerini karşılaştırdığı çalışmada, klinik gelişmelerin yanı sıra radyolojik olarak da hastalarda herniasyon kalınlığının azaldığını ifade etmiştir.

Literatürde bu alandaki çalışmaların yetersizliği göz önüne alınarak bu vaka serisinin amacı iki farklı egzersiz yaklaşımının uygulandığı iki vakada, MR bulguları ve klinik bulgular arasındaki ilişkinin ifade edilmesidir.

2. VAKALAR

2.1. Vaka 1

28 yaşında bir kadın olan ilk vakamız 2 yıldır süren bel ağrısından şikayetçiydi. Bir kreşte çalışan S.D. çocukları sürekli kucağına almakta ve sürekli eğildiği için omurgaya binen yüklere maruz kalmaktaydı. S.D. belinden sağ bacağına doğru yayılan VAS'a göre 8 şiddetinde ağrı ifade etmekteydi. Yapılan fizik muayenede kuadratus lumborum, paraspinaler, piriformis kaslarında hassasiyet, lumbal lordozda azalma mevcuttu. Objektif testler ise negatifti. Oswestry Özürlü İn-

deksine göre 21 puan alan hastanın, MR raporu incelendiğinde ise L3-L4, L4-L5 ve L5-S1 seviyelerinde diffüz anüler taşma olduğu görüldü. Tedavi öncesinde hastanın MR'ında L3-L4, L4-L5 ve L5-S1 seviyelerinde dışarı taşmış herniasyon alanları MatLab programıyla ölçüldüğünde ortalama değerler sırasıyla 5,4; 5,2 ve 5,1 mm² idi. S.D. 10 hafta boyunca haftada 3 gün 45 dakika olmak üzere stabilizasyon egzersizlerinin uygulandığı bireysel egzersiz programına dahil edildi.

Stabilizasyon egzersizleri, abdominal hallowing manevrası yoluyla TrA kasının aktivasyonu ile motor kontrolün geri kazanılmasına yönelik, derin kaslardan global kasların aktivasyonuna doğru kademeli ilerleyen bir programdır. Bu programın sonunda hastanın ağrısı VAS'a göre değerlendirildiğinde 0, Oswestry özürlü indeksine göre özürlü seviyesi 2 olarak bulunurken, palpasyonla bakıldığında ilgili kaslarda spazma bağlı hassasiyet kalmadığı görüldü. Hastanın MR'ında L3-L4, L4-L5 ve L5-S1 seviyelerinde dışarı taşmış herniasyon alanı ortalamaları sırasıyla 2,2; 1,9 ve 3,4 mm² olarak ölçüldü.

2.2. Vaka 2

29 yaşında bir kadın olan ikinci vaka B.M de bir kreşte öğretmenlik yapmakta ve diğer vakada olduğu gibi omurgaya binen aşırı yüklere maruz kalmaktaydı. 6 yıldır süregelen bel ağrısından şikayetçi olan hastanın fizik muayenesinde, lumbal paraspinaler ve piriformiste spazma bağlı hassasiyet mevcut olup, objektif testleri negatifti. Ağrı şiddeti VAS'a göre 6, Oswestry Özürlü İndeksine göre ise özürlü seviyesi 14'tü. Hastanın tedavi öncesi MR raporu incelendiğinde L3-L4 seviyesinde diffüz anüler taşma, L4-L5 ve L5-S1 seviyelerinde ise protrüzyon olduğu görüldü. Hastanın L3-L4, L4-L5 ve L5-S1 seviyelerinde herniasyon alanları ortalaması sırasıyla 3,1; 4,8 ve 7,7 mm² olarak ölçüldü.

Hasta, 10 hafta boyunca haftada 3 kez olmak üzere 45 dakikalık bireysel fizyoterapi programına dahil edildi. Genel kuvvetlendirme egzersizlerini içeren bu programda karın, sırt ve kalça çevresindeki kaslara kuvvetlendirme egzersizleri

Tablo: İki vakanın ağrı, özürlü seviyeleri ile ölçülen ortalama herniasyon alanları

		Ağrı	Özürlü	L3-L4 (mm ²)	L4-L5 (mm ²)	L5-S1 (mm ²)
Vaka 1	Tedavi öncesi	8	21	5,4	5,2	5,1
	Tedavi sonrası	0	2	2,2	1,9	3,4
Vaka 2	Tedavi öncesi	6	14	3,1	4,8	7,7
	Tedavi sonrası	0	0	2,8	4,5	6,3

uygulandı. Tedavi sonrasında hastanın ağrısı VAS a göre değerlendirildiğinde 0, Oswestry Özürlülük İndeksinde göre özürlülük seviyesi 0 olarak bulunurken, palpasyonla bakıldığında ilgili kaslarda spazma bağlı hassasiyet kalmadığı görüldü. Hastanın MR'ında L3-L4, L4-L5 ve L5-S1 seviyelerinde herniasyon alanı sırasıyla 2,8; 4,5 ve 6,3 mm2 olarak ölçüldü.

3. TARTIŞMA

Bu vaka serisinde farklı egzersiz yaklaşımları sonrası hastaların klinik ve radyolojik bulguları arasındaki ilişkiyi inceledik. Sonuç olarak, egzersiz eğitimi sonrasında vakaların MR bulgularının, ağrı ve özürlülük gibi klinik parametrelere paralel bir şekilde değişiklik gösterebileceği sonucuna ulaştık.

Bel ağrılı hastalarda ağrı ve özürlülük seviyesini iyileştirmede kullanılan tedavi yaklaşımlarının çoğunun olumlu etkisi olduğu görülmektedir (8-10). Macedo ve ark. (11) yaptığı bir sistematik derlemede motor kontrol egzersizlerinin ısrarcı bel ağrısına olan etkilerine yönelik çalışmalar incelenmiş ve motor kontrol egzersizlerinin ağrının azaltılmasında etkili bir yöntem olarak kullanılabileceği belirtilmiştir. 2012 yılında yapılan bir meta-analiz ise kronik bel ağrısında motor kontrol egzersizleri ve genel egzersizleri karşılaştırmış, uzun dönemde ağrı şiddeti açısından her iki egzersiz yönteminin de aynı şekilde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (12). 2015 yılında bel ağrılı erkek bireylerle bir yıllık takiple yapılan bir çalışmada 3 aylık eğitimin ardından yapılan değerlendirmelerde her iki grupta da ağrı ve özürlülük seviyesinde azalma kaydedilmiştir (10). Çalışmamızda her iki vakamızda da benzer şekilde ağrı ve özürlülük seviyesinde meydana gelen azalmalar, literatürle paralellik göstermektedir.

Bel ağrılı bireylerde, radyolojik ve klinik bulgular arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar oldukça kısıtlı ve sonuçlar tartışmalıdır. 2011 yılında yapılan bir çalışmada lumbal spinal stenozu olan hastaların MR bulguları incelenmiş ve ağrı ve özürlülük ile MR bulguları arasında bir korelasyon olmadığı ifade edilmiştir (13). Jensen ve ark. (14) 2015 yılında yaptığı bir çalışmada ise MR bulgularının Modic Tip 1 değişimlerinin yansıtılmasında etkili olabilme potansiyeline sahip olduğunu fakat; daha fazla örneklem genişliğine ihtiyaç duyulduğunu ifade etmişlerdir. Demirel A. ve ark. (7) 2017 yılında 30 hastanın dahil edildiği ve 15 seans boyunca, spinal kompresyon tedaviye ek olarak, derin friksiyon ve lumbal stabilizasyon egzersizlerinin uygulandığı çalışmada, tüm gruplarda, klinik gelişmelerin yanı sıra radyolo-

jik olarak da hastalarda herniasyon kalınlığının azaldığını ifade etmiştir.

Bizim vakalarımızda hastaların MR bulguları ve sergiledikleri klinik tablo arasında paralellik mevcuttu. Her iki vakamızda da egzersiz müdahalesi sonrasında, hastanın ifade ettiği ağrı ve özürlülük parametrelerinin yanı sıra MR bulgularında da olumlu değişiklikler olduğunu gördük.

4. SONUÇ

Bu sonuç egzersiz müdahalesinin klinik iyileşme ile sınırlı kalmayıp radyolojik değişimlere de yol açabildiğini göstermesi açısından bir fikir oluşturmaktadır. Sonucun ve yöntemin geçerliliği hakkında daha güvenilir yorum yapabilmek için daha fazla birey sayısı ile çalışmalara gereksinim vardır.

5. KAYNAKLAR

- 1 Santos, F.G., Carmo, C.M., Fracini, A.C., Pereira, R.R., Takara, K.S., Tanaka, C. (2013) Chronic low back pain in women: muscle activation during task performance. *Journal of physical therapy science*, 25 (12), 1569-1573.
- 2 Dagenais, S., Caro, J., Haldeman, S. (2008) A systematic review of low back pain cost of illness studies in the United States and internationally. *The spine journal*, 8 (1), 8-20.
- 3 Stankovic, R., Johnell, O. (1990) Conservative Treatment of Acute Low-Back Pain: A Prospective Randomized Trial: McKenzie Method of Treatment Versus Patient Education in "Mini Back School". *Spine*, 15 (2), 120-123.
- 4 Hayden, J.A., Van Tulder, M.W., Malmivaara, A.V., Koes, B.W. (2005) Meta-analysis: exercise therapy for nonspecific low back pain. *Annals of internal medicine*, 142 (9), 765-775.
- 5 Hodges, P.W., Richardson, C.A. (1996) Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain: a motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine*, 21 (22), 2640-2650.
- 6 Hodges, P.W., Richardson, C.A. (1997) Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Physical therapy*, 77 (2), 132-142.
- 7 Demirel, A., Yorubulut, M., Ergun, N. (2017) Regression of lumbar disc herniation by physiotherapy. Does non-surgical spinal decompression therapy make difference? Double-blind randomized controlled trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* (Preprint), 1-8.
- 8 Hosseinifar, M., Akbari, M., Behtash, H., Amiri, M., Sarrafzadeh, J. (2013) The effects of stabilization and McKenzie exercises on transversus abdominis and multifidus muscle thickness, pain, and disability: a randomized controlled trial in nonspecific chronic low back pain. *Journal of physical therapy science*, 25 (12), 1541-1545.
- 9 Smith, B.E., Littlewood, C., May, S. (2014) An update of stabilisation exercises for low back pain: a systematic review with meta-analysis. *BMC musculoskeletal disorders*, 15 (1), 1.
- 10 Ye, C., Ren, J., Zhang, J., Wang, C., Liu, Z., Li, F. ve diğerleri. (2015) Comparison of lumbar spine stabili-

- zation exercise versus general exercise in young male patients with lumbar disc herniation after 1 year of follow-up. *International journal of clinical and experimental medicine*, 8 (6), 9869.
- 11 Macedo, L.G., Maher, C.G., Latimer, J., McAuley, J.H. (2008) Motor control exercise for persistent, nonspecific low back pain: a systematic review. *Physical therapy*.
 - 12 Wang, X.-Q., Zheng, J.-J., Yu, Z.-W., Bi, X., Lou, S.-J., Liu, J. ve diğerleri. (2012) A meta-analysis of core stability exercise versus general exercise for chronic low back pain. *PloS one*, 7 (12), e52082.
 - 13 Kuittinen, P., Sipola, P., Aalto, T.J., Määttä, S., Parvainen, A., Saari, T. ve diğerleri. (2014) Correlation of lateral stenosis in MRI with symptoms, walking capacity and EMG findings in patients with surgically confirmed lateral lumbar spinal canal stenosis. *BMC musculoskeletal disorders*, 15 (1), 247.
 - 14 Jensen, R.K., Kent, P., Hancock, M. (2015) Do MRI findings identify patients with chronic low back pain and Modic changes who respond best to rest or exercise: a subgroup analysis of a randomised controlled trial. *Chiropractic & manual therapies*, 23 (1), 26.

Toksik Epidermal Nekrolizde Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Uygulamasının Etkileri: Olgu Sunumu

Mine SEYYAH¹, Semra TOPUZ²

¹ SBÜ Kartal Dr. Lütfi Kırdar Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Yara ve Yanık Merkezi, İstanbul

² Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

E-mail: mine-fzt@hotmail.com

ÖZET

Stevens-Johnson sendromu (SJS) yüksek ateş, pürülan konjunktivit, eroziv stomatit ve jeneralize ekzantemli cilt lezyonları ile karakterize bir hastalıktır. Cilt lezyonlarının vücut yüzey alanının %30'undan fazlasını içermesi durumunda toksik epidermal nekroliz (TEN) olarak tanımlanmaktadır. Çalışmamızda 35 yaşındaki TEN tanılı kadın hastada yanık yoğun bakım ünitesinde fizyoterapi rehabilitasyon uygulamaları ve etkinliği araştırıldı. Olgunun şikayeti ve hikayesi alındı, vital bulguları, solunum tipi, fonksiyonel durumu kaydedildi. Aktif eklem hareket açıklıkları gonyometrik ölçüm ile, ağrı şiddeti Visuel analog Skalası (VAS) ile, kas kuvveti manuel kas testi ile, günlük yaşam aktiviteleri ve transfer aktiviteleri Barthel İndeksi ile değerlendirildi. Vital bulguları ve ağrı düzeyi fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları öncesi, sonrası ve toparlanmada 3 kez değerlendirildi. Değerlendirmeler sonucunda fizyoterapi ve rehabilitasyon programında aktif solunum teknikleri döngüsü, zorlu ekspirasyon tekniği, solunum kontrolü, diyafragmatik solunum egzersizleri, yatak içi egzersizler ve fonksiyonelliğe yönelik aktiviteler yapıldı. Rehabilitasyon sonrasında EHA ve fonksiyonel aktivitelerde artma, ağrıda azalma görüldü. Sonuç olarak erken dönem fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları ile TEN olgularında immobilizasyonun olumsuz etkilerinin ve mortalitenin azalacağını düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: toksik epidermal nekroliz, fizyoterapi, yanık yoğun bakım ünitesi

ABSTRACT

Stevens-Johnson syndrome (SJS) is characterized by high fever, purulent conjunctivitis, erosive stomatitis, and generalized skin lesions. If skin lesions contain more than 30% of the body surface area, toxic epidermal necrolysis (TEN) is defined. In our study, physiotherapy rehabilitation applications and effectiveness were investigated in a burn intensive care unit in a 35 year old female patient with TEN. The complaint and story of the patient were taken, vital findings, respiratory type, functional status were recorded. Active range of motion was assessed by goniometric measurement, pain intensity by Visual analog Scale (VAS), muscle strength by manual muscle testing, daily life activities and transfer activities by Barthel Index. Vital findings and pain level were assessed 3 times before, after and after physiotherapy and rehabilitation applications. As a result of the evaluations, active physiotherapy and rehabilitation program had active respiration techniques cycle, forced expiration technique, respiration control, diaphragmatic respiration exercises, in-bed exercises and activities for functioning. After rehabilitation, EHA and functional activities increased, pain decreased. As a result, we think that the negative effects of immobilization and mortality in TEN cases will decrease with early physiotherapy and rehabilitation applications.

Key words: toxic epidermal necrolysis, physiotherapy, burn intensive care unit

1. GİRİŞ

Stevens-Johnson sendromu (SJS) yüksek ateş, pürülan konjunktivit, eroziv stomatit ve jeneralize ekzantemli cilt lezyonları ile karakterize bir hastalıktır (1). SJS ve toksik epidermal nekroliz (TEN) deri ve mukozaların akut seyirli ve şiddetli bir reaksiyonu olup her iki durum da tek bir hastalığın uzantısı olarak kabul edilmektedir (2). Bugüne kadar oluşturulan sınıflandırmalar-

dan en çok kullanılanı Bastuji-Garin ve ark. tarafından yapılan sistemdir. Bu sınıflandırmaya göre aralarındaki en temel fark, vücut yüzey alanı (VYA) yüzdesi olarak belirtilen derideki ayrışmanın oranıdır. Bu oran döküntünün şiddetini de belirlemektedir. İki veya daha fazla mukozal alanın etkilenmesine ek olarak; epidermal ayrışma, VYA'nın %10'undan daha azında ise SJS, %10-30 oranında ise SJS/TEN (geçişli hastalar) ve %30'un üzerinde ise TEN olarak kabul edilmektedir (3).

TEN, görülme sıklığı açısından oldukça az olmasına rağmen, hastalığın olması durumunda fizyoterapiye rehabilitasyon uygulaması hastalığın seyri ve mortalitenin azaltılması açısından oldukça önemlidir. Yapılan çalışmalar daha çok hastalığın tıbbi tedavisi ile ilişkili olup fizyoterapi ve rehabilitasyon açısından ele alındığı çalışmalar yetersizdir(4-6). Bu az sayıdaki uygulama sonuçlarına göre; rehabilitasyon alan TEN olgularında minimal skar doku oluşumu ile birlikte skara bağlı hiçbir fonksiyonel defisit görülmediği raporlanmıştır (7). TEN hastalığında fizyoterapiye rehabilitasyon uygulamasına yönelik ayrıntıların ve sonuçların gösterilmesi amacıyla bu olgu sunumu ele alınmıştır.

2. OLGU

Sağlık Bilimleri Üniversitesi (SBÜ) Kartal Dr. Lütfi Kırdar Eğitim Araştırma Hastanesi Yara ve Yanık Merkezi'ne 2009-2017 tarihleri arasındaki hasta kayıtları retrospektif olarak incelenmiştir. 4829 hasta belirtilen tarih aralığında merkeze yanık nedeniyle başvurmuştur. Yanık hastalarının 35'inin (%0,72) TEN olduğu belirlenmiştir. Hayatta kalan 8 TEN olgusundan 2 tanesine ulaşılmış ve bunlardan 35 yaşındaki kadın hasta olgu sunumu için seçilmiştir. Olgu 03.08.2016 tarihinde halsizlik ve ateş şikayeti ile sağlık ocağına başvurmuştur. Bilinen ek hastalığı olmayan olguya sağlık ocağı tarafından antibiyotik, analjezik ve antienfektif ilaç başlanmıştır. Şikayetlerin artması ve deri döküntülerinin başlaması üzerine Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim Araştırma Hastanesine başvurmuştur. Yapılan değerlendirmede alınan analjezik ilacın tarihinin geçmiş olduğu belirlenmiş, buna bağlı SJS tanısı konan hasta, SBÜ Kartal Dr. Lütfi Kırdar Eğitim Araştırma Hastanesi Yanık ve Yara Merkezi'ne sevk edilmiştir. 08.08.2016 tarihinde yanık yoğun bakım ünitesine (YYBÜ) yatırılmıştır.

2.1. Değerlendirme

Tıbbi tedavisi devam eden olguya 09.08.2016 tarihinde yapılan ilk değerlendirme sonrası oluşturulan fizyoterapi ve rehabilitasyon programı 2 hafta süresince uygulanmış ve sonrasında 23.08.2016 tarihinde ikinci değerlendirme yapılmıştır. Değerlendirme sonuçları Tablo 1 ve 2'de gösterilmiştir.

Hastanın vital bulguları, solunum tipi, eklem hareket açıklıkları, kas kuvveti, ağrı şiddeti, fonksiyonel durumu ve transfer aktiviteleri değerlendirildi.

Aktif eklem hareket açıklıkları gonyometrik

ölçümle, istirahatteki ağrı şiddeti Visuel Analog Skalası (VAS) ile, kas kuvveti manuel kas testiyle, günlük yaşam aktiviteleri ve transfer aktiviteleri Barthel İndeksi ile değerlendirildi.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda minimal düzeyde solunum etkilenimi olan olguda mobilizasyon düzeyindeki azalmanın esas problem olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle immobilizasyona bağlı komplikasyonları önlemek için transfer ve aktivite eğitimleri fizyoterapiye rehabilitasyon programına ilave edilmiştir.

Vital bulguları ve ağrı düzeyi fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları öncesi, sonrası ve toparlanma sırasında 3 kez değerlendirilerek rehabilitasyon programında gerekli hallerde uygun düzenlemeler yapılarak dinlenme aralıkları verilmiştir.

2.2. Fizyoterapi Uygulaması

2.2.1. Akciğer Hacimleri ve Göğüs Ekspansiyonun Arttırılması:

TEN hastalarında solunum sistemi mukozası da etkilenebilmektedir(8). Olgumuzda solunum etkilenimi minimal düzeyde olup mekanik ventilasyon ve entübasyon ihtiyacı bulunmamaktadır. Ancak immobilizasyon düzeyi ve hastalığın ilerlemesi ile oluşabilecek solunum problemlerinin engellenmesi amacıyla solunum fizyoterapisi uygulamaları önem taşımaktadır. Yoğun bakım ünitesinde hasta bakımında fizyoterapi uygulamasının hedefleri genellikle akciğer hacimleri ve kompliyansının restorasyonu, alveoler-kapiller seviyedeki gaz değişiminin iyileştirilmesi, sekresyon atılımının sağlanması, solunum işinin azaltılması ve fonksiyonun restorasyonudur (5).

Bu amaçlarla olguya aktif solunum teknikleri döngüsü uygulanarak, sekresyon hareketinin sağlanması için zorlu ekspirasyon tekniği yapıldı. Uygulamalar yatak içinde oturma pozisyonunda gerçekleştirildi.

Ventilasyon/Perfüzyon oranının arttırılması için solunum kontrolü ve diyafragmatik solunum egzersizleri yapıldı. İnspiratif spirometre öğretilecek ve saat başı 10 tekrar şeklinde uygulandı.

2.2.2. Fonksiyonel Aktivite Eğitimi:

Hasta klinik olarak stabil hale gelince (YYBÜ 2. gün) yatak içi egzersizlere başlandı. İlk gün yatak içinde oturtulan hasta, 3. gün yatak kenarında oturmaya başladı ve yatak kenarı egzersizleri yapıldı. 4. gün yatak kenarında oturtuldu ve yatak çevresinde 10 m yürütüldü. Sonraki günlerde yatak dışı oturma süresi ve yürüme mesafesi arttı.

rıldı. Egzersiz sırasında hasta sürekli monitörize edildi. Yara iyileşmesi sağlandıkça kendi başına yemek yemesi için cesaretlendirildi.

2.2.3. Eklem Hareket Açıklığı Eğitimi:

Limitli eklem hareket açıklığı için ağrı sınırında aktif eklem hareketi egzersizleri yapıldı.

2.2.4. Ağrının Azaltılması:

Şiddetli ağrısı olan olguya YYBÜ'ndeki 2. gün analjezik tedavi uygulanmaya başlandı. Fizyoterapi ve rehabilitasyon açısından deri döküntüleri nedeniyle elektroterapi yöntemleri uygulamak kontraendike olduğundan solunum egzersizleri ve gevşeme teknikleri uygulandı.

2.3. İlaç Tedavisi

YYBÜ'ndeki olguya tıbbi müdahaleler anestezi ve reanimasyon uzmanı tarafından yapılmış ve bu tıbbi tedavilere ilişkin bilgiler hasta dosyasından elde edilmiştir. Analjezik ilaç ve mide koruyucu alan hastaya derin ven trombozu için profilaksi tedavisi hekim tarafından uygulanmış ayrıca antibiyotik tedavisi verilmiştir.

Hasta 28 gün YYBÜ'de yattıktan sonra yanık servisine transfer edildi.

2.4. Sonuçlar

Yanık yoğun bakım ünitesinde takip edilen hasta 5 seans/hafta olmak üzere 2 hafta süresince fizyoterapi ve rehabilitasyon programına alındı. Diğer günlerde egzersizlerini yapması ve mobilize olması konusunda cesaretlendirildi. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon uygulamaları öncesi ve sonrası yapılan değerlendirmelere ilişkin sonuçlar Tablo 1 ve Tablo 2'de gösterildi.

İlk değerlendirmede ayrışma yüzdesi %80 iken yapılan son değerlendirmede yüz ve mukozadaki lezyonların gerilemeye başladığı görüldü.

Eklem Hareket Açıklığı: Olgunun 2 hafta süresince uygulanan aktif eklem hareketleri ile limitasyon görülen her iki omuz fleksiyon ve abduksiyonunda, dirsek, el bileği ve kalça fleksiyonunda hareket açıklığının arttığı görüldü.

Kas Kuvveti: Olgunun yaygın bül ve deri döküntüleri nedeniyle değerlendirilemediği için fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları sonucunda kas kuvvetindeki gelişim objektif olarak belirlenemedi. Bununla birlikte fonksiyonel aktivitelerdeki gelişimin kuvvetteki artışla beraber olduğu düşünüldü.

Fonksiyonel Aktiviteleri: İlk değerlendirmede yarımsız oturma pozisyonuna gelemeyen ve ayağa kalkamayan hasta; yemek yeme ve tuvalet aktivitelerinde de tam bağımlıydı. Yapılan son değerlendirmede yatak içi aktivitelerde bağımsız iken minimal yardım alarak yatak dışında yürüyebiliyordu. Kendi kendine yemek yemeye başladı. Sondası olduğu için tuvalete gidemiyor; defekasyon için sürgü veriliyordu.

Solunum Değerlendirmesi: İlk değerlendirmede solunumu yüzeyeldi. Aralıklarla oksijen desteği almasına rağmen entübasyona ihtiyaç duyulmadı. Son değerlendirmede oda havasında oksijen saturasyonu %100'dü.

3. TARTIŞMA

Olgumuzda TEN sonrasında gelişen temel sorunun immobilizasyon olduğu ve fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarının solunum, aktif eklem hareket açıklığı ve fonksiyonel aktiviteleri

Tablo 1. Hastanın Klinik Durumunun Değerlendirmesi

	İlk değerlendirme	İkinci değerlendirme
Kalp Hızı (atım/dk)	78	81
Kan Basıncı (mmHg)	126/65	125/70
Oksijen Satürasyonu(%)	97	100
Ateş (°C)	37,5	36,7
Akciğer sesleri	Bilateral eşit	Bilateral eşit
Akciğer röntgeni	Özellik yok	Özellik yok
VAS	8	6 (analjezik kullanıyor)
VYA(%)	80	50

VAS: Visuel Analog Skalası, VYA: Vücut Yüzey Alanı

Tablo 2. Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi

Eklem Hareket Açıklığı		İlk değerlendirme	İkinci değerlendirme
Omuz fleksiyonu	Sağ	95°	150°
	Sol	100°	165°
Omuz abduksiyonu	Sağ	85°	165°
	Sol	100°	165°
Dirsek fleksiyonu	Sağ	95°	125°
	Sol	100°	130°
El bileği fleksiyonu	Sağ	70°	120°
	Sol	65°	120°
Kalça fleksiyonu	Sağ	85°	110°
	Sol	80°	110°

geliştirerek immobilizasyon sürecini azalttığı belirlendi. Immobilizasyonun en sık görülen komplikasyonlarının sekresyon birikimi, atelektazi, kas iskelet sistemi problemleri ile kardiyovasküler sistemdeki hidrostatik basınç kaybı olduğu görülmüş ve insan vücudundaki zararlı etkileri çok iyi belgelenmiştir (5). Yatak içi ve yatak dışı pasif ve aktif egzersizler ile ambulasyon bu problemlerin önlenmesinde önem taşımaktadır. Bu nedenle TEN hastalarında erken dönem fizyoterapi ve rehabilitasyon programına başlanıp fonksiyon kaybının mümkün olduğunca engellenmesi ve kaybolan fonksiyonların restorasyonu sağlanmalıdır. Fakat hastaların enfeksiyon riskinin olması ve pansumanlarının açık olması sebebiyle temastan kaçınılmalı, mümkünse aktif olarak çalışılmalıdır. TEN ve SJS hastalarında fizyoterapi uygulamaları ile ilgili çok fazla yayın bulunmamaktadır. Fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları kişinin ayrıntılı değerlendirilmesi sonrasında etkilenime göre planlanmalıdır. Mortalite oranı yüksek olan TEN olgularında fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları sırasında vital bulguların takip edilmesi önem taşımaktadır. TEN olgularında standart fizyoterapi protokolünün oluşturulması için daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

4. KAYNAKLAR

1. Solmazgül, E., Uzun, G., Yıldız, Ş., Şen, A., Akın, A., Çekmen, S., Kara, E. (2008) Stevens-Johnson Sendromu Ve Hiperbarik Oksijen Tedavisi: Bir Olgu Sunumu. *Trakya Univ Tıp Fak Derg* ,25(2):164-168.
2. Dicle, Ö., Yılmaz, E., Alpsoy, E. (2009) Stevens-Johnson Sendromu Ve Toksik Epidermal Nekroliz: Retrospektif Bir Değerlendirme. *Türkderm*, 43: 15-20
3. Bastuji-Garin, S., Rzany, B., Stern, R., et al. (1993) Clinical Classification Of Cases Of Toxic Epidermal Necrolysis, Stevens-Johnson Syndrome, And Erythema Multiforme. *Arch Dermatol*, 129:92-6.
4. Shortt, Rodger, et al. (2004) Intravenous immunoglobulin does not improve outcome in toxic epidermal necrolysis. *Journal of Burn Care & Research* 25.3: 246-255.
5. Schneiderman, J., Van Aswegen, H., Roos, R. (2010) Toxic epidermal necrolysis and its impact on physiotherapy management: a case report. *South African Journal of Physiotherapy*, 66.2: 30-34.
6. Haber, Julia, et al. (2005) Late outcomes in adult survivors of toxic epidermal necrolysis after treatment in a burn center. *Journal of Burn Care & Research*, 26.1 33-41.
7. Yarbrough, III, Dabney, R. (1996) Experience with toxic epidermal necrolysis treated in a burn center. *Journal of Burn Care & Research* 17.1: 30-33.
8. Lebargy, F., et al. (1997) Pulmonary complications in toxic epidermal necrolysis: a prospective clinical study. *Intensive care medicine* 23.12 : 1237.

Bel Ağrısı olan Olguda Yoganın Ağrı ve Stres Üzerine Etkisi : Vaka Raporu

Uzm. Fzt. Müzeyyen ÖZ, Doç. Dr. Özlem ÜLGER

Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

e-mail: muzeyyenoz@hacettepe.edu.tr

ÖZET

Stevens-Johnson sendromu (SJS) yüksek ateş, pübel ağrısı toplumda oldukça yaygın görülen ve birçok faktörün etkisiyle oluşan çok boyutlu bir problemidir. Bu nedenle, fizyoterapistin görüşme esnasındaki izlenimi ağrının kaynağının belirlenmesi açısından son derece önemlidir. 34 yaşında, lumbal disk hernisi tanısıyla üniteye yönlendirilen hasta 3 aydır bel ağrısı yaşamaktadır. Klinik bulguların tanıyla örtüşmemesi üzerine, hasta hikayesindeki mesleki durumundan yola çıkılarak hastanın stres durumu kortizol seviyesiyle ölçüldü. Beklentiyle uyumlu şekilde kortizol değeri sabah referans aralığının üzerinde çıktı. Hasta, yoga programına yönlendirildi. 6 haftalık yoga tedavisi sonrasında değerlendirildi. Hastanın ağrı şiddeti VAS'a göre 4'ten 0'a, kortizol seviyesi ise 23, 89'dan 15, 71 (normal aralık) düştü. Klinikte, bel ağrısı nedeniyle tedavi gereksinimi ile başvuran, yapılan değerlendirmeler ile herhangi bir bulgu vermeksizin, değerlendirme sonuçları ile de açıklanamayan şikayeti olan hastalar ile karşılaşmak olasıdır. Hastayı biyopsikososyal açıdan değerlendirip, gerekirse objektif değerlendirme kriterleri açısından yönlendirmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bel Ağrısı, Yoga, Egzersiz, Kortizol

ABSTRACT

Low back pain is common in society and multifactorial problem. For this reason, the impression of the physiotherapist is extremely important in terms of determining the source of the pain during the interview. A 34-year-old female patient with lumbar disc hernia who referred unit lives pain for 3 months. Since according to the clinical findings did not overlap with the diagnosis, the stress state of the patient was measured by the level of cortisol, starting from the occupational condition in the patient's story. In line with expectation, the cortisol value was above the morning reference range. And the patient was directed to the yoga program. She evaluated after 6 weeks of yoga treatment. The pain intensity of the patient dropped from 4 to 0 according to VAS and the cortisol level decreased from 23, 89 to 15, 71 (normal range). In the clinic, it is possible to encounter patients who have complaints that are not explained by the evaluation results, without any finding and need for treatment due to low back pain. The patient should be assessed biopsychosocial perspective and if necessary, directed in terms of objective evaluation criteria.

Key Words: Low Back Pain, Yoga, Exercise, Cortisol

1. GİRİŞ:

Bel ağrısı yaşam boyu görülme sıklığı %84'lere varan, adolesan çağdan yetişkin çağa kadar tüm yaş gruplarını etkileyen yaygın bir sağlık problemidir. Akut bel ağrısı ilk 4-6 hafta içerisinde %60-80 oranında iyileşmekte iken, bu ağrılarının yaklaşık %23'ü kronikleşmektedir.

Bel ağrısı; temelindeki sebepler açısından çoğunlukla spesifik ve non-spesifik olarak sınıflandırılır. Spesifik bel ağrısında semptomlara yol açan lumbal disk hernisi, enfeksiyon, inflamasyon,

kırık gibi belirgin bir mekanizma vardır. Hastaların sadece %10'u bu grubun içerisinde. Bel ağrılarının büyük kısmı ise (yaklaşık %90) non-spesiftir, yani semptomlarla fiziksel ve görünümler bulguları arasında net bir ilişki yoktur. Bireylerin X-ray ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) bulgularında anormallikler görülmesine karşın, herhangi bir semptom gösteremeyebildikleri belirtilmektedir [1-4].

Hem akut hem de kronik bel ağrısının prognozunda çoğunlukla psikososyal veya inanışla ilgili faktörler etkilidir, bu faktörlerin başında ise stres

gelmektedir. Aktif bir patoloji olmasa dahi stres olduğunda, ağrıların tekrar nüksetmesine ya da devamlılığına yol açmaktadır [5-7].

Egzersiz tedavisi bel ağrısında rehberler tarafından önerilen, kanıta dayalı uygulamalardan biridir [8]. Egzersiz yaklaşımları içerisinde yoga ise; Hindistan'dan doğan, son yıllarda kullanımı bel ağrılı bireylerde kullanımı gittikçe yaygınlaşan biyopsikososyal bir egzersiz yaklaşımıdır. Yoganın özellikle stres, depresyon gibi psikososyal faktörler üzerine olumlu etkisi birçok çalışmada belirtilmektedir [9, 10]. Ünitimize yönlendirilen vaka da bel ağrısının kaynağının stres olması nedeniyle yoganın etkisini incelemeyi amaçladık.

2. HİKAYE:

34 yaşında, 172 cm boyunda ve 66 kilodaki bayan hasta ünitimize L4-5 disk hernisi tanısıyla yönlendirilmiştir. Hasta 2 yıldır ara ara nükseden bel ağrısından yakınmaktadır. Ağrısının son 3 aydır sürekli devam ettiğini yaşamını olumsuz etkilediğini belirtmektedir. Hastanın Görsel Analog Skalası'na göre aktiviteyle 4, istirahatle ise 1,7 şiddetinde ağrısı mevcuttur. Özgeçmişinde herhangi bir özellik bulunmazken, soygeçmişinde koroner arter hastalığı mevcuttur. Hastanın sigara ve alkol öyküsü bulunmamaktadır. Mesleği öğretmen olan hasta 1 yıl önce çalıştığı özel kurumdan ayrılmış, devlete atanamadığı için çalışmamaktadır.

3. DEĞERLENDİRME:

L4-5 lumbal disk hernisi tanısı ile ünitimize yönlendirilen hasta için aşağıdaki değerlendirmeler yapılmıştır.

Hastanın duyu muayenesi Semmes Weinstein Monofilament Testi ile yapıldı. Herhangi bir duyu bozukluğu gözlenmedi. Hastanın kök tutulumunun olup olmadığını belirlemek için sinir kökü değerlendirmesi her iki taraf için yapıldı. Herhangi bir kuvvet kaybı belirlenmedi. Lumbal bölgede diskopatiye yönelik özel testlerden düz bacak kaldırma testi (DBKT), laseque, femoral si-

nir germe testleri yapıldı, tanıyı destekleyen bir bulgu saptanmadı. Ayrıca sakroiliak etkilenimi göz ardı etmemek adına Faber, Shear, Geanslen, Pelvik Kompresyon ve Distraksiyon testleri de yapıldı fakat; herhangi bir bulgu saptanmadı.

Hastanın fonksiyonel yetersizliği Oswestry Disabilite Skalası ile değerlendirildi ve hafif düzeyde etkilenim gözlemlendi belirlendi. Klinik bulguların tanıyla örtüşmemesi üzerine, kronik ağrı ve psikososyal faktörlerin ilişkisi düşünülerek hastaya stres için Durumluk ve Sürekli Kaygı Ölçeği (STAI 1 ve 2), Beck Depresyon Ölçeği uygulandı. Bu anketler sonucunda herhangi bir kaygı ve depresyon durumu belirlenmedi (Tablo 1).

Hastanın fonksiyonun hafif etkilenmesi, anketlerde psikososyal etkilenimin gözlenmemesi yaşadığı ağrı durumunu açıklamadığı için ve hikayesinde mesleki durumundan ve rollerini yerine getiremediğinden bahsetmesinin önemli olduğunu düşünerek hastanın stres durumu literatürde en sık kullanılan objektif ölçüm olan kortizol seviyesinin ölçülmesiyle değerlendirildi. Bunun için sabah 08.30-9.00 saatleri arasında antekübital bölgeden venöz kan alınarak plazma kortizol seviyesine bakıldı. Beklentiyle paralel şekilde kortizol değeri sabah referans aralığının üzerinde çıktı.

Hastanın bu bilgilerden yola çıkarak yoga programına yönlendirildi. 6 haftalık yoga tedavisi sonrasında değerlendirildi.

4. MÜDAHALE VE BULGULAR:

Yoga Protokolü

Yoga programı; klasik yoga içeriği ile, 6 hafta boyunca, haftada 3 gün, günde 1 saat şeklinde, yoga eğitimi alan fizyoterapist tarafından uygulandı.

Program, nefes ve ısınma egzersizleri, suryanamaskar, asanalar ve çeşitli gevşeme tekniklerini içeren yoga seansı (yogasana) olarak uygulandı [11] (Tablo 2).

Tablo 1. Hastanın fonksiyonel ve psikososyal durumu

FONKSİYEL DURUM	STRES	DEPRESYON
- OSWESTRY DİSABİLİTE İNDEKSİ 22 (BİREYİN YAŞAMINI HAFİF DERECEDE KISITLIYOR)	- STAI 1 VE 2 - STAI 1 30 - STAI 2 35 - KAYGI YOK	- BECK DEPRESYON ÖLÇEĞİ 0 (DEPRESYON)

Yogasana seans içeriği;

Nefes egzersizleri: Seanslara ayakta, oturma, sırtüstü ve yüzüstü yatış pozisyonlarında nefes egzersizleriyle başlandı. 10 dk süreyle uygulandı.

Ani gevşeme tekniği: Nefes egzersizlerinden sonra ayaklardan başucuna kadar bütün vücudu aynı anda kasıp, tamamen gevşetilmesi olarak 2-3 dk uygulandı. Bireylerin kasılma ve gevşeme arasındaki temel farkı algılamaları amaçlandı.

Isınma Egzersizleri: Eklem ve kasları, ısınma ve asana (duruş) egzersizlerine hazırlamak amacıyla 10 dk süreyle uygulandı.

Hızlı gevşeme tekniği: Isınma egzersizleri sonrası gevşeme için uygulanır. Kişinin nefes alıp verme sırasında göğüs hareketlerine odaklanması istenerek, ısınma egzersizleri ile hızlanan nefesin kontrolü sağlanmaya çalışılır. Isınma egzersizleri sonrası vücudu gevşetmek, nefesi yavaşlatmak amacıyla 3-5 dk süreyle uygulandı.

Suryanamaskar (Güneş Selam): "Surya: güneş, Namaskar: selamlama" anlamına gelmektedir. Birbirini takip eden on iki ardışık hareketten oluşmaktadır. Asanalara hazırlık açısından önemlidir. Güneş selam 5 dk süreyle 2 tekrar şeklinde uygulandı.

Asana (Duruş): Esneklik, kuvvet ve dengeyi geliştirmek için uygulanır. Yoga duruşları 20 dk süreyle uygulandı. Literatürde bel ağrılı bireylere yönelik etkinliği belirlenmiş asanalar tercih edildi (9). Grup özelliği göz önünde bulundurularak bazı asanalar gruba özel modifiye edildi. Asanaların, bireyleri fiziksel olarak zorlamadan ve bel ağrısını tetiklemeyecek asanalardan seçilmesine özen gösterildi. Her asana mutlaka tamamlayıcısı ile birlikte yapıldı. Asanalarda duruş süresi artırılarak ve daha zor asanalar eklenerek program ilerletildi.

Derin gevşeme tekniği: Seans süresince yorulmuş kasları ve bedeni tamamen gevşetmek, rahatlatmak ve zihni sakinleştirmek amacıyla 15-20 dk süreyle uygulandı. Seans süresince yorulan bedeni, nefes kontrolü ile birlikte sözel telkinler

Tablo 2. Yoga seans içeriği

nefes egzersizleri
ani gevşeme tekniği
ısınma egzersizleri
hızlı gevşeme tekniği
suryanamaskar (güneş selam)
asana (duruş egzersizleri)
derin gevşeme tekniği

kullanarak, müzik eşliğinde sessiz, sakin bir ortamda gevşetmek amacıyla yapılan bir yöntemdir.

Yoga seansı sonrasında ağrıda azalma, fonksiyonda gelişme ve plasma kortizol seviyesinde düşüş gözlemlendi (Tablo 3).

5. TARTIŞMA:

Disk hernisi tanısı ile başvuran hastanın, fizyoterapi değerlendirmeleri kapsamında yapılan kök basısı, duyu, özel testler ile herhangi bir bulgusunun olmadığı, değerlendirme sırasında görülmeye yansıyan kaygısının anket sonuçlarına yansımada görülmemiştir. Hastanın genel durumu ve değerlendirme sonuçları göz önünde bulundurularak yoga programına dahil olmasının yararlı olacağı kararı ile takibi sürdürülmüştür.

6 haftalık yoga sonrasında, hastanın başlangıçtaki ağrı, stres, fonksiyonel durum değerlendirme sonuçlarının olumlu olarak değiştiği gösterilmiştir.

Ağrısının azalmasını bekliyoruz çünkü, yoga'nın içeriğinde bulunan nefes kontrolü ve gevşeme egzersizleriyle vücut farkındalığı gelişmiş, vücut

Tablo 3. Yoga sonrası ağrı, stres ve fonksiyonel durum

	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası
İstirahat Ağrısı	1,7	0
Aktivite Ağrısı	4	0
Oswestry Disabilite İndeksi	22	8
Kortizol Seviyesi (pg/dL)	23,69	15,71

mekaniklerinin doğru kullanımı öğrenilmiştir. Spinal stabilizer kasların kuvvet ve enduransının gelişmesi, esnekliğin artması ile postüral düzgünlüğün sağlanıp yüklenmeleri azaltarak ağrının azalmasına katkı sağlamıştır [12, 13].

Oswestry fonksiyonel durum sonuçlarına olumlu yansması ise; yoga seansı süresince; etkili bir kas aktivasyonunun sağlanması için kasların yeterince kasılması ve hemen ardından gevşemesi, zayıf kasların aktive edilmesinin ve vücut düzgünlüğünün sürdürülmesinin bel kaslarının gelişmesine katkıda bulunması, ağrının da azalmasıyla bireylerin fonksiyonlarının gelişmesiyle açıklanabilir [14, 15].

Yoganın müzik eşliğinde yapılması, özellikle nefes kontrolü ve gevşemeye yönelik çalışılmasının vücut ve zihin üzerinde kontrol sağlayarak; içinde bulunulan güç durumlarda sakinleşme, odaklanma ve farkındalık sayesinde stresin azalmasına yardımcı olduğunu düşünmekteyiz. Stres üzerine olumlu etkisini literatürde objektif değerlendirme kriteri olarak bilinen kortizol sonucu ile göstermek önemli bir bulgudur. Hastanın kişilik yapısı gereği, aslında stresli olmasına rağmen anket sonuçlarına yansıtılmaması, ancak bel ağrısını açıklayacak herhangi bir bulguya da rastlanmamış oluşu, olgunun içinde bulunduğu ve yardım beklediği durumun anlaşılmasını da güçleştirmektedir. Bu nedenle kortizol gibi literatürde en sık kullanılan stres biyomarkeri ile değerlendirilmiş olması objektif kanıt oluşturmak adına önemlidir [16-18].

6. SONUÇ:

Klinikte, bel ağrısı nedeniyle tedavi gereksinimi ile başvuran, yapılan değerlendirmeler ile herhangi bir bulgu vermesizsin, değerlendirme sonuçları ile de açıklanamayan şikayeti olan hastalar ile karşılaşmak olasıdır. Fizyoterapistin görüşme esnasındaki izlenimi son derece önemlidir. Hastayı biyopsikososyal açıdan değerlendirip, gerekirse objektif değerlendirme kriterleri açısından yönlendirmesi gerekmektedir.

Hastanın kapsamlı değerlendirilmesi doğru tedavi yaklaşımının belirlenmesi açısından da yönlendirici olmaktadır.

7. KAYNAKLAR:

1. Casser, H.-R., S. Seddigh, and M. Rauschmann, *Acute Lumbar Back Pain: Investigation, Differential Diagnosis, and Treatment*. Deutsches Ärzteblatt International, 2016. **113**(13): p. 223.
2. Balagué, F., et al., *Non-specific low back pain*. The Lancet, 2012. **379**(9814): p. 482-491.
3. Jensen, M.C., et al., *Magnetic resonance imaging of the*

- lumbar spine in people without back pain*. New England Journal of Medicine, 1994. **331**(2): p. 69-73.
4. Videman, T., et al., *Associations between back pain history and lumbar MRI findings*. Spine, 2003. **28**(6): p. 582-588.
5. Bener, A., et al., *Psychological factors: anxiety, depression, and somatization symptoms in low back pain patients*. J Pain Res, 2013. **6**(1): p. 95-101.
6. Melloh, M., et al., *Low back pain risk factors associated with persistence, recurrence and delayed presentation*. Journal of back and musculoskeletal rehabilitation, 2014. **27**(3): p. 281-289.
7. Steffens, D., et al., *Clinicians' views on factors that trigger a sudden onset of low back pain*. European Spine Journal, 2014. **23**(3): p. 512-519.
8. van Middelkoop, M., et al., *Exercise therapy for chronic nonspecific low-back pain*. Best practice & research Clinical rheumatology, 2010. **24**(2): p. 193-204.
9. Nayak, N.N. and K. Shankar, *Yoga: a therapeutic approach*. Physical medicine and rehabilitation clinics of North America, 2004. **15**(4): p. 783-798.
10. Field, T., *Yoga clinical research review*. Complementary therapies in clinical practice, 2011. **17**(1): p. 1-8.
11. Ülger, Ö. and N.V. Yağlı, *Effects of yoga on the quality of life in cancer patients*. Complementary Therapies in Clinical Practice, 2010. **16**(2): p. 60-63.
12. Evans, D.D., et al., *Characteristics and predictors of short-term outcomes in individuals self-selecting yoga or physical therapy for treatment of chronic low back pain*. PM&R, 2010. **2**(11): p. 1006-1015.
13. Saper, R.B., et al., *Comparing once-versus twice-weekly yoga classes for chronic low back pain in predominantly low income minorities: a randomized dosing trial*. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2013. **2013**.
14. Tekur, P., et al., *Effect of short-term intensive yoga program on pain, functional disability and spinal flexibility in chronic low back pain: a randomized control study*. The journal of alternative and complementary medicine, 2008. **14**(6): p. 637-644.
15. Tilbrook, H.E., et al., *Yoga for Chronic Low Back Pain A Randomized Trial*. Annals of internal medicine, 2011. **155**(9): p. 569-578.
16. Tekur, P., et al., *A comprehensive yoga programs improves pain, anxiety and depression in chronic low back pain patients more than exercise: an RCT*. Complementary therapies in medicine, 2012. **20**(3): p. 107-118.
17. Katuri, K.K., et al., *Association of yoga practice and serum cortisol levels in chronic periodontitis patients with stress-related anxiety and depression*. Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry, 2016. **6**(1): p. 7.
18. Ha, M.-S., et al., *Effects of yoga exercise on maximum oxygen uptake, cortisol level, and creatine kinase myocardial bond activity in female patients with skeletal muscle pain syndrome*. Journal of physical therapy science, 2015. **27**(5): p. 1451-1453.

Servikal Bölgede Dejenerasyonu Olan Bir Olguda Servikal Stabilizasyon Egzersizlerinin Servikal Lordoz Ve Özür Üzerine Etkisi

Uzm. Fzt. Ceyhun TÜRKMEN, Prof. Dr. Nezire KÖSE
Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü
E-mail: ceyhun.turkmen@hacettepe.edu.tr

ÖZET

Bu vaka sunumunun amacı servikal bölgede dejenerasyonu olan bir olguda, servikal stabilizasyon egzersizlerinin servikal lordoz açısı ve diğer fonksiyonel durumlarına etkisini belirlemektir. Çalışmaya alınan 46 yaşındaki bayan olgunun tedavi öncesi ve sonrası; kas kuvveti kas testi ile, ağrısı Vizuel Analog Skalası (VAS) ve Boyun Özürölülük İndeksi (NDI) anketi ile, derin kas aktivasyonu pressure biofeedback stabilizer cihazı ile, servikal lordoz açısı Cobb yöntemi ile, uyku kalitesi Pittsburgh Uyku Kalitesi Ölçeği (PSQI) ile ve genel sağlık durumu da Nottingham Sağlık Profili (NHP) ile değerlendirildi. Değerlendirmelerden sonra birey sekiz hafta servikal stabilizasyon programına alındı. Tedavi sonrası olguda PSQI değerlendirmesinde bir değişiklik görülmez iken, diğer parametrelerde olumlu yönde düzeltilmeler olduğu saptandı. Bu sonuçlardan yola çıkarak motor öğrenme prensibine dayalı servikal stabilizasyon egzersizlerinin servikal vertebra dejenerasyonu olan olgularda etkin bir yöntem olabileceği düşünüldü.

Anahtar kelimeler: Motor öğrenme, servikal stabilizasyon, servikal lordoz açısı

ABSTRACT

The purpose of this case report is to determine the effect of cervical stabilization exercises on cervical lordosis and other functional statement in the case with cervical degeneration. A 46-year-old female patient was assessed before and after treatment; muscle by strength muscle test, pain by visual analogue scale (VAS) and neck disability index (NDI) questionnaire, deep muscle activation by pressure biofeedback stabilizer, cervical lordosis by Cobb method, sleep quality Pittsburgh Sleep Quality Scale (PSQI) and the overall health status was assessed with the Nottingham Health Profile (NHP). After the evaluations, the individual was taken to cervical stabilization program for eight weeks. While there was no change in the evaluation of PSQI after treatment, other parameters showed improvement in the positive direction. Based on these results, it can be considered that cervical stabilization exercises based on motor learning principle can be an effective method in cases of cervical vertebra degeneration.

Key words: Motor learning, cervical stabilization, cervical lordosis angle

1. GİRİŞ

Günümüzde gelişen teknoloji ile birlikte bireylerde görülen postür ve duruş bozuklukları hızla artmaktadır. Meydana gelen bu bozukluklar kas ve iskelet sistemine, özellikle vertebral kolona zarar vermekte, dejeneratif değişiklikler başta olmak üzere bir çok patoloji meydana gelmektedir (1).

Servikal omurgadaki dejeneratif değişikliklere çoğunlukla anterior veya posterior vertebral kolda kısılma da eşlik eder. Bu durum servikal omurganın sagittal profilini değiştirir (2). Literatürde, biyomekanik bir bakış açısıyla, fizyolojik lordozun kaybının, kas dengesizliğine bağlı olarak ağrının olası bir nedeni olabileceği öngörülmektedir (3,4).

Omurga kaslarının önemli bir görevi, omurgayı nötral pozisyonda tutmak ve bu bölgedeki yükün tüm destek yapılarına optimal şekilde dağıtılmasını sağlamaktır (5,6). Boyun ağrısı olan hastaların, derin servikal fleksör kaslarında işlev bozukluğu gözlemlenmiştir (4). Derin servikal fleksörlere verilen egzersiz eğitiminin, bu kasların tekrar aktifleşmesini sağlayarak boyun ağrısını azalttığı gösterilmiştir (2). Ancak derin kaslara verilen bu egzersizlerin, servikal dejenerasyonun boyun ağrısından sonra en önemli bulgusu olan boyun düzleşmesine etkisi ile ilgili literatürde az sayıda yayın olduğu görülmüş (3,4), bununla birlikte egzersizin servikal bölgedeki acılaşmayı objektif bir yöntem olan cobb açısı değişimi ile inceleyen çalışmalara ise rastlanılmamıştır.

Bu vaka sunumunun amacı, servikal bölgede

dejenerasyonu olan boyun ağrılı bir hastada kanıta dayalı servikal stabilizasyon egzersizlerinin servikal lordoz açısı ve diğer fonksiyonel durumlarına etkisini belirlemektir.

2. OLGU

2.1. Hikaye

Boynundaki spazm ve hareketle artan ağrı şikayetleri ile Hacettepe Üniversitesi Nöroşirurji anabilim dalına başvuran 46 yaşındaki kadın hastaya çekilen manyetik rezonans görüntüleme (MRI) sonucunda; C4-C5, C6-C7 diskinde bulging, C5-C6 diskinde protrüzyon ve bununla birlikte servikal düzleşme olduğu belirlendi. Herhangi bir cerrahi girişim düşünülmeyen hasta, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümü Nöroşirurji Ünitesi'ne fizyoterapi programı alması için refere edildi.

2.2. Değerlendirme

Bu şikayetlerle tarafımıza danışılan hastanın hikayesi alınıp, demografik bilgileri kaydedildi. Ev hanımı olan hastanın sedanter yaşam sürdüğü, vücut kütle indeksinin 34.48 kg/cm² olduğu, herhangi bir travma, eşlik eden hastalık veya psikolojik rahatsızlık öyküsünün olmadığı belirlendi. Olgu haftada en az 1-2 defa şiddetli boyun ağrısı geçirdiğini belirtti. Bununla birlikte olgunun servikal traksiyon ve kompresyon testleri pozitif bulundu. Yapılan duyu ve motor değerlendirmesi sonunda; bilateral olarak lezyon olan seviyelerine uygun dermatomlarda hipoestezi olduğu, kas kuvvetlerinde ise kayıp olmadığı, etkilenmiş sinir köküne ait dermatomdan inerve olan kaslarının kas kuvvetlerinin Kendall'a göre 5 değerinde olduğu belirlendi. Olgunun derin boyun kaslarının aktivasyonuna Stabilizer Pressure Biofeedback cihazı ile bakıldığında ise, en düşük seviye olan 22 mmHg seviyesini 10 sn boyunca koruyamadığı saptandı. Olgunun servikal lordoz açısı çekilen MRI görüntülemesinde tamamen düzleştiği görülmekle birlikte servikal bölgede Cobb açısı ölçüldüğünde, 6 derece kifoz yönünde eğrilik olduğu kaydedildi. Bununla birlikte olguya, ağrısını değerlendiren Görsel Analog Skalası (Visual Analog Scale - VAS), boyun bölgesindeki ağrı ile ilişkili fonksiyonel kayıpları değerlendiren Boyun Özürüllük İndeksi (Neck Disability Index - NDI) (5,6), yaşam kalitesini değerlendiren Nottingham Sağlık Profili (Nottingham Health Profile - NHP) (4) ve Uyku kalitesini ölçen Pittsburgh Uyku Kalitesi Ölçeği (Pittsburgh Sleep Quality Index - PSQI) (7,8) de uygulandı. Bütün değerlendirmeler 8 haf-

talık egzersiz programı sonrasında tekrar edildi.

2.3. Egzersiz Programı

Olguya yapılan değerlendirmeler sonrasında, hastanın ancak haftada 1 seans tedavi programına gelebileceği öğrenilerek, hastaya kontrollü servikal stabilizasyon ev egzersiz programı uygulanması planlandı ve bir gün sonra olgu egzersiz programına alındı. Programa; 8 hafta süresince, haftada bir defa bizim kontrolümüzde, diğer günler ev programı şeklinde devam edildi. Olgu egzersizlerini günde iki seans olacak şekilde uyguladı.

Bu olguda servikal stabilizasyon egzersizleri planlanırken motor öğrenme prensipleri göz önüne alındı. Motor öğrenme ile ilgili beynin başlıca bölümleri prefrontal korteks, basal ganglionlar, hipokampus, anterior singulate kortekstir (9,10). Stabilizasyon egzersizleri, Halsband'ın tanımladığı bu motor öğrenme prensipleri göz önüne alınak, üç faz halinde uygulandı (11).

Birinci Fazda (1-2 Hafta); maksimum görsel işitsel ve propriyoseptif uyarılarla servikal stabilizasyonun temel hareketi olan kraniyoservikal fleksiyon hastaya öğretildi. Böylece olgunun prefrontal korteks aktivasyonu sağlanarak olgunun harekete başlamaya karar vermesi ve hareket sürecini doğru planlaması hedeflendi.

Kraniyoservikal fleksiyon hareketleri sırasında, boyun bölgesindeki tip 1 lif yoğunluğu en yüksek iki kas olan multifidius ve semispinalis servisis kaslarının maksimum aktivasyonu için olgunun egzersizlerine ek olarak C2 düzeyinde izometrik kontraksiyonu istendi (12).

Kraniyoservikal fleksiyon egzersizleri hastaya tüm pozisyonlarda (sırtüstü, yan yatış, yüzüstü, emekleme, oturma ve ayakta durma) öğretildi. Bu aşamada hastadan yavaş hızda bir performans beklendi. Bu fazda Pressure Biofeedback Stabilizer cihazıyla görme ve motor öğrenme arasında ilişki sağlandı (Resim 1).

İkinci Fazda (3.-6. Hafta); duyuusal motor haritalanmanın ve kademeli olarak yapılan hareketlerin hızı artırıldı ve sekonder duyu sahalarını devreye sokarak öğrenmenin pekiştirilmesi amaçlandı. Bu fazda öğrenilen harekete ek olarak, ekstremite hareketleri ve elastik dirençli eğitim eklendi (Resim 2).

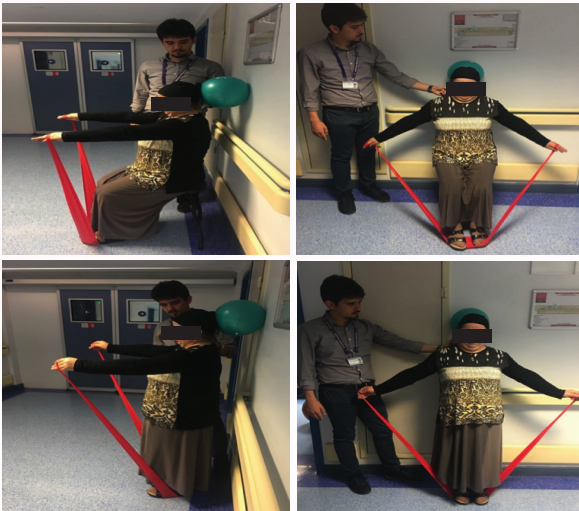
Üçüncü Fazda (7.-8. Hafta); hızlı, otomatikleştirilmiş, üst düzey performansta hareket oluşturmak amaçlandı. Bu fazda ise yüklenmenin dinamik olarak artırılarak bazal ganglion aktivasyonu ile öğrenilmiş bilgilerin depolanması



Resim 1. Birinci faz servikal stabilizasyon egzersiz örnekleri



Resim 2. İkinci faz servikal stabilizasyon egzersiz örnekleri



Resim 3. Üçüncü faz servikal stabilizasyon egzersiz örnekleri

ve bilinçaltında yorumlanabileceği düşünüldü. Bunun için stabil olmayan zeminde egzersiz top-ları ve elastik bantlardan yararlanılarak hareketin bilinçaltı kontrolü hedeflendi (Resim 3).

2.4. Sonuçlar

Olgu 8 haftalık egzersiz programı sonunda tekrar değerlendirildi ve sonuçları Tablo 1’de gösterildi. Tedavi sonrasında yapılan değerlendirmeler de incelendiğinde, olgunun duyu probleminin kaybolduğu, ağrısında ve boyun özür miktarında azalma, yaşam kalitesinde ise artış olduğu saptandı. Uykuyu değerlendiren PSQI’de ise bir değişiklik görülmedi. Olgu aldığı eğitim sonucunda Stabilizer Pressure Biofeedback cihazını en üst düzey olan 30 mmHg düzeyinde 10 saniye boyunca tutabiliyordu.

Olgunun tedavi sonrasında kontrol MRI’ı çekilmeyip, kontrol için x-ray çekilmesi nedeniyle, tedavi sonrası servikal lordoz açısı X-Ray ile çekilen film üzerinden ölçüldü. Tedavi sonrasında ölçümler bu film üzerinden yapıldı. Tedavi öncesi 6 derece kifo görünümlünde olan servikal lordozun, 8 haftalık tedavi sonrasında 5 derecelik lordoz açısına ulaştığı belirlendi (Şekil 1).

3. TARTIŞMA

Servikal bölgede dejenerasyonu olan boyun ağrılı bir olguda 8 haftalık stabilizasyon egzersiz eğitimi sonucunda; olgunun servikal lordoz açısının düzeldiği, boyun ağrı ve problemlerinin azaldığı, derin boyun kasların aktivasyonunun arttığı gözlemlendi.

Literatürde de egzersizlerin omurga açılarındaki değişikliklere neden olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur. Kuo ve diğ. 10 haftalık pilates temelli egzersizlerin sağlıklı bireylerde lumbal omurga açısını lordoz yönünde arttırdığını göstermişler ve bu durumun abdominal “core” kaslarının gelişmesi ve lumbo-pelvik kontrolün sağlanması sonucu oluştuğunu düşünmüşlerdir (13). Falla ve diğ. boyun düzleşmesi olan bireylerde derin boyun servikal kasların kuvvetlendirilmesi sonucu servikal lordoz açısında artış olduğunu gözlemlemişlerdir (14,15). Ishida ve diğ. ise derin servikal fleksör kasların kalınlığı ile servikal düzleşme için kullanılan başın anterior tilt açısı arasında orta düzeyde bir negatif korelasyon bulmuşlar ve derin servikal fleksör kasların kuvvetlendirilmesinin öneminden bahsetmişlerdir (16). Çalışmamızın sonunda da literatürdeki diğer çalışmalara benzer olarak, hastanın azalmış olan servikal lordoz açısında artış elde edildi. Servikal lordoz açısındaki düzelmenin bir nedeni nedeni

Tablo 1. Olgunun tedavi öncesi ve sonrası değerlendirme sonuçları		
Değerlendirmeler	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası
Servikal Lordoz Açısı (derece)	-6 (MRI sonucu)	+5 (X-Ray sonucu)
Görsel Analog Skalası (0-10)	7	2
Boyun Özürölülük İndeksi (0-50)	32	14
Pittsburg Uyku Kalitesi Ölçeği (0-100)	17	17
Derin Kas Aktivasyonu (20-30)	20 mmHg	30 mmHg
Nottingham Sağlık Profili (0-100)		
Fiziksel Hareket	53.33	33.24
Enerji	100	100
Ağrı	79.52	38.92
Uyku	12.57	12.57
Sosyal İzolasyon	0	0
Emosyonel Reaksiyonlar	16.98	16.98

suboksipital kaslardaki artmış aktivasyonun sonucu olgunun kazandığı postüral farkındalık olabileceği düşünüldü.

Servikal stabilizasyon egzersizleri boyunda ağrı ve kas zayıflığı olan bireyler için güvenilir, geçerli, pratik ve uygulanabilir bir yöntemdir. Çalışmamızda sekiz haftalık tedavi sonunda olgunun, ağrı gibi semptomatik bulgularının azaldığı saptandı. Mevcut literatürde de bu sorunlarla mücadele etmek için çeşitli egzersiz programları mevcuttur. Celenay ve diğ. 4 hafta boyunca haftada 3 gün uygulanan servikal stabilizasyon egzersizlerinin, derin boyun kaslarını güçlendirerek ve propriyoseptif duyuyu geliştirerek boyun ağrısını azalttığını göstermişlerdir (17). Sharma ve diğ. servikojenik baş ağrısı olan bireylerde 4 hafta uyguladıkları servikal stabilizasyon egzersizlerinin propriyoseptif duyuyu geliştirdiği ve servikojenik ağrıyı azalttığını bulmuşlardır (18). Bu çalışmalara paralel olarak olgumuzda da benzer sonuçlar elde edildi. Bu durum aynı zamanda yine literatüre benzer olarak propriyoseptif a-beta hücrelerinin aktivasyonu ile birlikte ağrı hücrelerinin baskılanmasından kaynaklanabilir. Bununla birlikte servikal suboksipital kasların normal bir kastan yedi kat daha fazla propriyoseptör içermesi, bu kasların aktifleştirildiğinde propriyoseptif geribildirim sayesinde ağrı üzerine olumlu etkilerinin olabileceği savını desteklemektedir. (19). Falla ve diğ. de boyun ağrısı olan bireylerde derin kas aktivasyonunun azaldığını göstermiştir (20).

Falla'nın çalışmasındaki bu negatif korelasyon da bizim sonucumuzu desteklemiştir.

Olgumuzun günlük yaşantısını değerlendiren NHP anketinde de olumlu gelişmeler görüldü. Literatüre bakıldığında Dunleavy ve diğ. 12 hafta boyunca Yoga ve Pilates egzersizleri uygulayan bireylerde 6. haftadan itibaren günlük yaşam aktivitelerinde olumlu değişiklikler görmüşlerdir (20,21). Çalışmamızda da benzer sonuçların elde edilmesi, olgunun yaşadığı sorunların en büyük nedeni olan şiddetli ağrının tedavi sonrası hafiflemesinden kaynaklanabilir.

Olgunun uyguladığı 8 haftalık stabilizasyon egzersizleri sonucunda Cobb açısı değerlendirildiğinde, servikal lordozun arttığı görüldü. Servikal lordoz açısının arttığını gösteren çalışmalar olmakla birlikte Cobb açısı ölçümü ile bu durumu değerlendiren bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Buna ilave olarak literatürde boyun egzersizlerinin bu açıdan etkilerini araştıran çalışma ile de karşılaşmamıştır. Ancak egzersizin omurga açısı üzerine etkilerini araştıran literatürdeki diğer çalışmalar incelendiğinde, Romano ve diğ. 8 hafta boyunca günde 3 seans uyguladıkları spesifik skolyoz egzersizlerinin hem lumbal hem de torakal bölgede skolyozu değerlendiren Cobb açısını azalttığını göstermiştir (22). Kamali ve diğ. torakal kifozu olan 16 genç bireyde germe ve kuvvetlendirme programı içeren 5 haftalık egzersiz programı sonucunda kifoz açısının belirgin bir şekilde

azaldığını belirlemiş, bu durumun nedenlerinden birinin de izometrik egzersizler ile kas ve eklem mekanoseptörlerinin uyarılmasından kaynaklanabileceğini düşünmüştür (23). Negrini ve diğ. skolyozlu bireylerde 12 hafta boyunca haftada 2 defa 90 dakika uygulanan SEAS (Scientific Exercise Approach to Scoliosis) egzersizlerinin skolyoz açısı üzerine önemli etkilerinin olduğunu, ancak klasik egzersiz programı ile arasında fark olmadığını belirtmişlerdir (14). Olgumuzun sonuçlarına bakıldığında da egzersiz uygulamasının omurga açısı üzerine etkili olduğu görülmüştür. Bu durum hastanın egzersiz eğitimi sonrası kazandığı postürel farkındalık sonucundan da kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Olgumuzun radyolojik sonuçlarında tedavi öncesi Cobb açısı değerlendirmesinde servikal MRI sonucu kullanılırken, tedavi sonrasında X-Ray sonucu ile değerlendirme yapılmıştır. Bu durum, çalışmanın bir limitasyonu olarak kabul edilebilir. Ancak Lee ve diğ. yaptıkları çalışmada MRI ve X-Ray'de Cobb açısı ölçümlerinin arasındaki yüksek korelasyon olduğunu belirttiği için ölçümümüzde bir limitasyon olmadığına karar verilmiştir (24).

4. SONUÇ

Bu olgu çalışmasının sonunda; motor öğrenme modellen servikal stabilizasyon egzersizlerinin boyun ağrısını ve özürü azaltıp yaşam kalitesini arttırmakla birlikte, servikal lordoz açısında da olumlu değişiklikler meydana getirebildiği belirlenmiş, servikal stabilizasyon egzersizleri ile ilgili yapılan çalışmalarda egzersizlerin etkilerinin daha kapsamlı değerlendirmeler ile ve çok yönlü olarak incelenmesi gerekliliği sonucuna varılmıştır.

5. TEŞEKKÜR

Bu yazının oluşturulmasında ve sunum sürecimizin her aşamasında akademik bilgi ve deneyimleriyle desteklerini esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Sevil Bilgin'e ve Nöroşirüşide Rehabilitasyon Ünitesindeki arkadaşlarımız Uzm. Fzt. Hatice Çetin ve Fzt. Haluk Tekerlek'e sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

6. KAYNAKLAR

- Lee, S., Lee, D., Park, J. (2015) Effect of the cervical flexion angle during smart phone use on muscle fatigue of the cervical erector spinae and upper trapezius. *Journal of physical therapy science*, 27 (6), 1847-1849.
- Grob, D., Frauenfelder, H., Mannion, A. (2007) The association between cervical spine curvature and neck pain. *European Spine Journal*, 16 (5), 669-678.
- Gore, D.R. (2001) Roentgenographic findings in the cervical spine in asymptomatic persons: a ten-year follow-up. *Spine*, 26 (22), 2463-2466.
- Gore, D.R., Sepic, S.B., Gardner, G.M. (1986) Roentgenographic findings of the cervical spine in asymptomatic people. *Spine*, 11 (6), 521-524.
- Bovim, G., Schrader, H., Sand, T. (1994) Neck pain in the general population. *Spine*, 19 (12), 1307-1309.
- Brattberg, G., Thorslund, M., Wikman, A. (1989) The prevalence of pain in a general population. The results of a postal survey in a county of Sweden. *Pain*, 37 (2), 215-222.
- Hald, H., Danz, B., Schwab, R., Burmeister, K., Bähren, W. (1995) Radiographically demonstrable spinal changes in asymptomatic young men. *RoFo: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen und der Nuklearmedizin*, 163 (1), 4-8.
- Hardacker, J.W., Shuford, R.F., Capicotto, P.N., Pryor, P.W. (1997) Radiographic standing cervical segmental alignment in adult volunteers without neck symptoms. *Spine*, 22 (13), 1472-1479.
- Harrison, D.E., Jones, E.W., Janik, T.J., Harrison, D.D. (2002) Evaluation of axial and flexural stresses in the vertebral body cortex and trabecular bone in lordosis and two sagittal cervical translation configurations with an elliptical shell model. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 25 (6), 391-401.
- Harrison, D.E., Harrison, D.D., Janik, T.J., Jones, E.W., Cailliet, R., Normand, M. (2001) Comparison of axial and flexural stresses in lordosis and three buckled configurations of the cervical spine. *Clinical Biomechanics*, 16 (4), 276-284.
- Panjabi, M.M. (1992) The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. *Journal of spinal disorders*, 5, 390-390.
- Falla, D., Jull, G., Hodges, P. (2004) Feedforward activity of the cervical flexor muscles during voluntary arm movements is delayed in chronic neck pain. *Experimental brain research*, 157 (1), 43-48.
- O'leary, S., Falla, D., Elliott, J.M., Jull, G. (2009) Muscle dysfunction in cervical spine pain: implications for assessment and management. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 39 (5), 324-333.
- Ishida, H., Suehiro, T., Kurozumi, C., Ono, K., Ando, S., Watanabe, S. (2015) Correlation between neck slope angle and deep cervical flexor muscle thickness in healthy participants. *Journal of bodywork and movement therapies*, 19 (4), 717-721.
- Jung, S.-h., Kwon, O.-y., Choi, K.-h., Ha, S.-m., Kim, S.-j., Jeon, I.-c. ve diğerleri. (2015) Comparison of the Thickness of the Neck Flexor Muscles of Subjects With and Without a Forward Head Posture on the Two Initial Head Positions During Cranio-Cervical Flexion Exercise. *Physical Therapy Korea*, 22 (4), 44-50.
- Kesiktas, N., Ozcan, E., Vernon, H. (2012) Clinimetric properties of the Turkish translation of a modified neck disability index. *BMC musculoskeletal disorders*, 13 (1), 25.
- Kücükdeveci, A., McKenna, S., Kutlay, S., Gürsel, Y., Whalley, D., Arasil, T. (2000) The development and psychometric assessment of the Turkish version of the Nottingham Health Profile. *International Journal of Rehabilitation Research*, 23 (1), 31-38.
- Zencirci, A.D., Arslan, S. (2011) Morning-evening type and burnout level as factors influencing sleep quality of shift nurses: a questionnaire study. *Croatian medical journal*, 52 (4), 527-537.
- Kaya, D.O., Ergun, N., Hayran, M. (2012) Effects of

- different segmental spinal stabilization exercise protocols on postural stability in asymptomatic subjects: randomized controlled trial. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 25 (2), 109-116.
- 20 Halsband, U., Lange, R.K. (2006) Motor learning in man: a review of functional and clinical studies. *Journal of Physiology-Paris*, 99 (4), 414-424.
- 21 Schomacher, J., Falla, D. (2013) Function and structure of the deep cervical extensor muscles in patients with neck pain. *Manual therapy*, 18 (5), 360-366.
- 22 Kuo, Y.-L., Tully, E.A., Galea, M.P. (2009) Sagittal spinal posture after Pilates-based exercise in healthy older adults. *Spine*, 34 (10), 1046-1051.
- 23 Falla, D., Jull, G., Russell, T., Vicenzino, B., Hodges, P. (2007) Effect of neck exercise on sitting posture in patients with chronic neck pain. *Physical therapy*, 87 (4), 408-417.
- 24 Celenay, S.T., Kaya, D.O., Akbayrak, T. (2016) Cervical and scapulothoracic stabilization exercises with and without connective tissue massage for chronic mechanical neck pain: A prospective, randomised controlled trial. *Manual therapy*, 21, 144-150.