

FİZYOTERAPİDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR

Editör:

Öğr. Gör. Tahir DEDEOĞLU

Yazarlar:

Dr. Öğr. Üyesi Halil ALKAN
Öğr. Gör. Mehmet Ercan ODABAŞIOĞLU
Öğr. Gör. Tahir DEDEOĞLU



FİZYOTERAPİDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR

Editör:

Öğr. Gör. Tahir DEDEOĞLU

Yazarlar:

Dr. Öğr. Üyesi Halil ALKAN

Öğr. Gör. Mehmet Ercan ODABAŞIOĞLU

Öğr. Gör. Tahir DEDEOĞLU



Copyright © 2019 by iksad publishing house
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced,
distributed or transmitted in any form or by
any means, including photocopying, recording or other electronic or
mechanical methods, without the prior written permission of the
publisher, except in the case of
brief quotations embodied in critical reviews and certain other
noncommercial uses permitted by copyright law. Institution Of
Economic Development And Social
Researches Publications®

(The Licence Number of Pubicator: 2014/31220)

TURKEY TR: +90 342 606 06 75

USA: +1 631 685 0 853

E mail: iksadyayinevi@gmail.com

www.iksad.net

It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics
rules.

Iksad Publications – 2019©

ISBN: 978-625-7029-65-0

Cover Design: Özlem KAYA

December / 2019

Ankara / Turkey

Size = 14,8 x 21 cm

İÇİNDEKİLER

EDİTÖRDEN

ÖNSOZ

Öğr. Gör. Tahir DEDEOĞLU (1 - 2)

BÖLÜM 1

AŞIL TENDON RÜPTÜRÜNDE REHABİLİTASYON

Öğr. Gör. Tahir DEDEOĞLU
Öğr. Gör. Mehmet Ercan ODABAŞIOĞLU (3 - 22)

BÖLÜM 2

PEDİATRİK REHABİLİTASYONDA TEKNOLOJİK UYGULAMALAR

Dr. Öğr. Üyesi Halil ALKAN (23 - 47)

BÖLÜM 3

HAMİLELERDE FİZİKSEL AKTİVİTE VE EGZERSİZ

Öğr. Gör. Mehmet Ercan ODABAŞIOĞLU
Öğr. Gör. Tahir DEDEOĞLU (49 - 75)

BÖLÜM 4

RİSKLİ BEBEKLERDE SPONTAN MOTOR HAREKET ANALİZİ

Dr. Öğr. Üyesi Halil ALKAN

(77 - 100)

ÖNSÖZ

Fizyoterapi dünyada ilk olarak ortopedik rahatsızlıkları gidermek amacıyla uygulanan egzersiz, masaj, sıcak ve soğuk uygulamalarını içeren bir sağlık hizmet dalı olarak doğmuştur. Günümüzde ise fizyoterapi ile ilgili bilgi birikiminin genişlemesi, uygulama alanlarının çeşitlilik kazanması ve teknolojik gelişmeler ile fizyoterapi içeriği ve kimliği de buna paralel olarak değişmiştir. Dünyada bugün fizyoterapi alanında yapılan araştırmalar hız kazanmış ve eski fizyoterapi yöntemlerinin etkinlikleri tartışılır hale gelmiş ve bazı alanlarda daha etkin ve daha verimli fizyoterapi yöntemleri keşfedilmiştir. Ayrıca günümüzde teknolojik gelişmelerle birlikte fizyoterapide teknoloji ile bütünleşmiş farklı ve etkin fizyoterapi yöntemleri geliştirilmiştir. Fakat dünyada fizyoterapi oldukça geniş bir alanda hizmet sunmaya yeni yöntemler uygulamaya başlamış durumda olmasına karşın ülkemizde anadildeki kaynakların yeterli olmaması sahada güncel, en etkili ve verimli fizyoterapi uygulamalarının tam olarak yansıtılmasını engellemektedir. Buradan yola çıkarak, son yıllarda fizyoterapi alanında meydana gelen gelişmeler ışığında, aşıl tendon rüptüründe rehabilitasyon, pediatrik rehabilitasyonda teknolojik uygulamalar ve hamilelerde

fiziksel aktivite ve egzersiz konuları fizyoterapi açısından dünyadaki güncel gelişmeler ışığında yeniden ele alınarak anadilde kitap haline dönüştürülmüş ve siz değerli okurlarımızın beğenisine sunulmuştur.

Kitabımızda emeği geçen yazarlarımıza teşekkür ediyor, her türlü desteği veren İKSAD yayınevine şükranlarımızı sunuyoruz.

Tahir DEDEOğLU

BÖLÜM 1

AŞIL TENDON RÜPTÜRÜNDE REHABİLİTASYON

Öğr. Gör. Tahir DEDEOĞLU¹
Öğr. Gör. Mehmet Ercan ODABAŞIOĞLU²

¹ Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri MYO, Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kilis/Türkiye. tahirdedeoglu@kilis.edu.tr

² Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri MYO, Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kilis/Türkiye.
mercanodabasioglu@kilis.edu.tr

GİRİŞ

Aşil tendonu insan vücudundaki en kalın ve en dayanıklı tendon olsa da, günlük yaşantımızın içinde maruz kaldığı biyomekanik ve işlevsel yüklenmeler nedeniyle hem akut hem de kronik yaralanmalara yatkındır. Aşil tendonu gerek zamanla üzerine binen stresler ve tekrarlayan mikro travmalar yüzünden dejenerasyona uğraması gerekse maruz kaldığı gün içerisindeki ani gerilme kuvvetleri karşısında ise rüptüre olabilmektedir.

Aşil tendonunun rüptürü yetişkin nüfus içinde en sık görülen spor yaralanmalarından biridir. Özellikle de 30 ile 40 yaşlarda sedanter yaşam süren, masa başında çalışan ve ara sıra spor yapan erkeklerde sıklıkla görülmektedir. Günümüzde ise aşil tendon rüptürlerinin görülme sıklığı giderek artmaktadır. Yalnız aşil tendon rüptürünün artan insidansına rağmen, en iyi tedavi yöntemi veya rehabilitasyon süreci konusunda henüz tam olarak bir fikir birliği yoktur. Çünkü hem cerrahi hem de konservatif tedaviler yada farklı rehabilitasyon yöntemleri benzersiz yararlar ve beraberinde dezavantajlar sunar. Hastaların tanı ve durum tespitinin

yapıldığı sırada iyi bir değerlendirme yapılmalı ve sonrasında gerek tedavileri gerekse rehabilitasyon protokolü ve süreçleri iyi bir şekilde planlanmalıdır. Mümkünse hastalarında bilinçli bir şekilde seçim yapmalarını sağlamak için hem cerrahi hem de konservatif tedavilerin ve farklı rehabilitasyon protokollerinin olası riskleri ve faydaları sunulmalıdır. Hastaların tedavisi konusunda seçim yapmalarına izin verilmeli ve hastaların tedavi sürecine uyumunu maksimuma çıkarmak hedeflenmelidir.

Aşil Tendon Rüptürü Klinik Bulguları

Aşil tendon rüptürü hasarında hikâye birçok vakada çoğunlukla benzerdir. Hastalar çoğunlukla ayak bileğinin arka kısmında ani, keskin bir acı veya bacak arkasında patlama meydana gelme hissi tarif ederler. Asil tendon rüptürü sonrası görülen en belirgin ilk klinik bulgu ise ayak-ayak bileği üzerine yüklenilmesi ile kendini gösteren kuvvetli ağrıdır. Beraberinde yürümede zorlanma veya ayak üzerine ağırlık verememe durumu da gözlemlenebilir. Sonrasında ise genelde ayak bileğinin

arka kısmında ve çevresinde tendon trasesi boyunca lokal duyarlılık, ödem ve ekimoz alanları gelişmektedir.

Tedavi ve Rehabilitasyon Süreci

Akut aşıl tendon rüptürünün hızlı ve doğru bir şekilde teşhis edilmesi, hastalara zamanında, etkili, en uygun tedavi ve rehabilitasyon sürecinin yönetilmesinde çok önemlidir. Aşıl tendon rüptürü sonrası cerrahi veya konservatif tedaviler uygulanabilmektedir. Her iki tedavi yönteminin de avantaj ve dezavantajları bulunmakla birlikte aşıl tendon rüptürünün tedavisi konusunda tam bir fikir birliği yoktur. Aşıl tendon rüptürünün tedavisine günümüzde çoğunlukla hastanın genel durumuna göre uzman doktorun görüşü ve hastanın tercihi dikkate alınarak belirlenmektedir. Genel olarak ise cerrahi onarım son 20 yıldır, özellikle genç yetişkinlerde, sporcu bireylerde ve tedavisine geç kalınmış aşıl tendon yırtığı olan hastalarda tavsiye edilirken, özellikle cerrahi risk faktörü artmış hastalarda, diyabet, noröpati, immün sistemin baskılanmış olduğu hastalıkların varlığında, yara iyileşmesini engelleyebilecek koşulları olan hastalarda, 65 yaş ve üstü bireylerde, sigara kullanan, sedanter

yaşam tarzına sahip kişilerde, obez bireylerde, yaşam kalitesi açısından çok fazla beklentiye sahip olmayan hastalarda ise konservatif tedavi tavsiye edilmektedir.

Rehabilitasyon süreci ise uygulanan tedaviye ve hastanın durumuna göre ağırlık aktarımı olmadan uzun süreli immobilizasyon süreci içeren geleneksel rehabilitasyon protokollerinden ilk günden başlayan ağırlık aktarımı ve erken mobilizasyon süreci içeren fonksiyonel rehabilitasyon protokollerine kadar geniş bir yelpazede değişkenlik gösterebilmektedir.

Geleneksel rehabilitasyon yöntemlerinde konservatif tedavi sırasında tendonun bütünlüğünün yeniden sağlanması için veya cerrahi onarım sonrası hasarlı tendonun tekrar kopmasını önlemek amacıyla uzun süreli immobilizasyon ile birlikte ağırlık aktarımının kısıtlanması, ödem ve inflamasyonla mücadele etmek için PRICE (protection, rest, ice, compression and elevation) protokolünü içeren bir yaklaşımdır. Fakat uzun süreli immobilizasyon süreci sonrasında ayak bileği eklemi çevresinde sertlik ve hareket kısıtlılığı, kas atrofisi,

propriyosepsiyon ve koordinasyon kayıpları gibi dezavantajları bulunmaktadır.

Son yıllarda ise gerek konservatif tedavi sırasında olsun, gerekse cerrahi tedavi sonrası olsun geleneksel rehabilitasyon protokolünde uygulanan uzun süreli immobilizasyon sürecini içeren rehabilitasyon protokolü yerine rehabilitasyonun erken döneminden itibaren optimal ağırlık aktarımı ve mobilizasyon uygulamaları içeren erken fonksiyonel rehabilitasyon uygulama protokollerine geçilmiştir.

Rehabilitasyon sürecinde erken dönemde uygulanmaya başlayan mobilizasyon uygulamaları ve ağırlık aktarımları ise tendonun iyileşme sürecindeki biyolojik süreci olumlu etkilediği ve eklemlerdeki hareket açıklığını kısıtlayabilecek yapışıklıkların önüne geçtiği için erken dönemde fonksiyonel rehabilitasyon uygulamaları günümüzde daha fazla tercih edilir olmuştur.

Erken fonksiyonel rehabilitasyon uygulamalarında hastanın uyumu da çok önemli olmakla birlikte tedavinin

başarıya ulaşması için mutlaka göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Ayrıca erken fonksiyonel rehabilitasyon uygulanacaksa fizyoterapistin doku iyileşmesi süreci ile ilgili yeterli bilgiye sahip olması da gerekir. Bu bilgi ile fizyoterapist doğru zamanda, uygun miktarda stres uygulayarak doğru bir şekilde rehabilitasyon programında adım adım ilerler ve iyi klinik sonuçlar elde edilir.

Rehabilitasyon Sürecinde Hedeflerimiz

- ❖ Ağrı ve ödemin azaltılması
- ❖ Ayak bileği eklem hareket açıklığını ve etkilenen ekstremitte genel kas gücünü onarılan tendonun bütünlüğüne ve iyileşme sürecine zarar vermeyecek şekilde korunması
- ❖ Uygulanan tedavi ve hastanın durumu gözetilerek en uygun ve en kısa sürede ağırlık aktarımına ve günlük fonksiyonel aktivitelere geçişin sağlanması
- ❖ Kas inhibisyonunu önlemek ve dorsifleksör kas grupları ile plantarfleksör kas grupları arasındaki kuvvet dengesini yeniden sağlamak

- ❖ Her iki alt ekstremite de olmakla birlikte özellikle etkilenen alt ekstremite kuvvet, koordinasyon ve propriyosepsiyon duygusunu geliştirmek
- ❖ Tekrardan bir tendon hasarına sebebiyet verebilecek risklerin azaltılması
- ❖ Emniyetli bir şekilde yeniden eski fonksiyonel seviyesine, iş ve spora dönüşünü sağlamak.

Rehabilitasyon Süreci (Erken Fonksiyonel Rehabilitasyon Uygulaması)

Aşıl tendon rüptürünün konservatif tedavisi sırasında veya cerrahi olarak onarımı sonrasında ilk iki hafta, ayak bileği maksimum plantar fleksiyon pozisyonunda rijid bir splint, fonksiyonel ayarlanabilir bir brace veya orteze sabitlenerek tendon gerilmelere karşı koruma altına alınır. Bu zaman zarfında inflamasyon sürecini baskılamak, ödemi azaltmak ve ağrıyı hafifletmek amacıyla buz uygulaması, elvasyon, kompresyon, ayak parmaklarının sırasıyla fleksiyon ve ektansiyonu ile pompalama hareketi yapılması ve istirahat önerilir. Eklem hareket açıklığını korumak amacıyla günde en az

3 defa ağrı sınırında pasif olarak plantar fleksiyon, eversiyon, inversiyon ve ayak bileği sabit bir şekilde aktif diz ve kalça fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerini aktif olarak 20 tekrarlı yapılması önerilir. Kas atrofisinin engellemek ve önüne geçmek için hızlı bir şekilde kuvvetlendirme egzersizlerine başlanması gerekmektedir. Fakat cerrahi sonrası ilk iki hafta tendonun çok dayanıksız olması ve tekrardan rüptüre olabilmesi nedeniyle çok riskli olduğu için, ilk etapta dorsifleksiyon, inversiyon ve eversiyon yönlerinde izometrik egzersizlere başlanılmalıdır. Tendon da gerimi önlemek amacıyla bu dönemde dorsifleksiyon hareketinden kaçınılmalıdır. Ayrıca etkilenen alt ekstremiteye yönelik diz ve kalça çevresi kaslara yönelik gerek izometrik egzersizler gerekse izotonik egzersizler verilerek oluşabilecek güç dengesizliklerinin önüne geçilmeli günlük fonksiyonlara erken dönüş desteklenmelidir. Ayrıca bu dönemde etkilenmiş ekstremiteye ağırlık aktarımı yapılmadan iki koltuk değneği ile mobilizasyon sağlanmalıdır.

İkinci haftadan sonra rehabilitasyon sürecinde eğer devam ediyorsa ağrı, ödem ve inflamasyonun kontrolünü sağlamak, normal eklem hareket açıklığını kazandırmak ve kademeli olarak ağırlık aktarımına başlanarak tam ağırlık aktarımının sağlanması hedeflenir. Bu dönemde ayak bileğinin pozisyon açısı azaltılarak 20 derece plantar fleksiyon konumunda stoplanır. Mümkünse bu dönemden sonra giyilip çıkarılması kolay olan ve ayarlanabilir dereceli brace kullanımına geçilir. Brace ise egzersiz uygulamaları ve banyo dışında tüm gün kullanılmaya devam edilmelidir. Bu dönemde yapılacak ağırlık aktarımı egzersizleri sırasında da yine mutlaka ayak bileğini destekleyici brace veya ortotik cihaz kullanılmalıdır. Ödem, ağrı veya inflamasyon süreci devam ediyorsa buz uygulaması, elavasyona, kompresyona ve ayak parmakları ile pompalama hareketine devam edilir. Bunların yanı sıra klasik masaj teknikleri, kontrast banyo, pnömatik kompresyon uygulaması, elektriksel stimülasyon modaliteleri (transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS), enterferansiyel akım, yüksek voltaj kesikli akım, diadinamik akım, iyontoforezis) uygulanabilir. Etkilenen

alandaki kasların kuvvetlendirilmesi için dorsifleksiyon, inversiyon ve eversiyon yönlerindeki izometrik egzersizlere devam edilir. Üçüncü haftadan itibaren dirençli egzersiz bandıyla dorsifleksiyon, inversiyon ve eversiyon yönündeki egzersizlere başlanabilir. Brace takılı iken kondisyon bisikleti sürmeye başlanabilir.

Bu dönemde hastanın tolere edebildiği oranda düşük ağırlık aktarımları ile başlanarak koltuk değnekleriyle mobilizasyon gerçekleştirilir. Ağırlık aktarımları zamanla artırılır. Hasta herhangi bir rahatsızlık duymadan tam ağırlık vermeyi tolere edebildiğinde koltuk değnekleri bırakılır ve mobilizasyona sadece brace takılı bir şekilde desteksiz devam edilir.

Beşinci haftadan itibaren rehabilitasyon sürecinde eğer kazanılamadı ise tam ağırlık aktarımı üzerinde durulmaya devam edilir ve koltuk değneksiz brace ile birlikte yürüme fonksiyonlarının geliştirilmesi hedeflenir. Bu dönemden sonra brace kullanımı sırasında ayak bileğinin plantar fleksiyonu yaklaşık olarak 10° 'ye ayarlanır, 6 haftadan itibaren ise nötrale düşürülür. Önceki dönemde uygulanan egzersizler sayıları artırılarak devam edilir.

Eklem hareket açıklığı egzersizleri çalışırken dorsifleksiyon yönüne doğru olan aktif plantar fleksiyonun 10°'yi geçmemesi, 6 haftan sonra ise eklem hareket açıklığı egzersizleri çalışırken aktif plantarfleksiyonun 0°'yi geçmemesi önerilir. Hastada uygun ilerlemeler kaydedildiyse artık dinamik stabilite sağlayan nöromusküler egzersizlere geçilir. Oturmada, farklı yüzeylerde dorsi fleksiyon, plantar fleksiyon egzersizleri ve stabilizasyon egzersizleri çalışılabilir. Oturur pozisyonda yavaşça topuk kaldırma egzersizi yapılmaya başlanabilir. Yürüme eğitimlerine ağırlık verilmeye başlanır ve koltuk değneksiz ve brace hastanın ayağında iken çalışmalara devam edilir. Brace hastanın ayağında iken yavaştan denge egzersizlerine başlanır.

Altıncı haftadan sonra hasta koltuk değneksiz tam ağırlık aktarımı sağlayarak mobilizasyonu gerçekleştirebilecek konuma geldiyse ve berberinde ödem ve ağrı hassasiyeti belirgin şekilde azaldıysa doktor kontrolü ve gerekli tetkikler yapıldıktan sonra tendon bütünlüğünde herhangi bir sıkıntıda yoksa rehabilitasyon da ikinci faza geçilebilir. Hekim kontrolü sonrası brace kullanımına son

verilir. Gerekirse bir müddet daha ayakkabı kullanımı sırasında topuk altına yükseklik takviyesi konulması önerilebilir. Bu süreçte normal yürüme fonksiyonlarının yeniden restore edilmesi ve fonksiyonel aktivitelere dereceli olarak geçişin sıkıntısız ve güvenli bir şekilde sağlanması hedeflenir. Ayak bileği dorsi fleksiyon yönünde hafif germelere başlanılabilir. Bir çarşaf ya da elastik bant ile ayak bileği dorsi fleksiyona götürülerek nazikçe gerilebilir. Ayakta, bacak düz veya hafif öne bükülü şekilde hafif germe yapılabilir. Yalnız ilk zamanlarda germe uygularken kesinlikle aşırı gerilmeye sebebiyet verilmemeli ve çok dikkatli olunmalıdır. Dirençli egzersiz bandıyla ayak bileğinde dorsi fleksiyon, plantar flkesiyon, inversiyon, eversiyon, süpinasyon, pronasyon yönünde kuvvetlendirme egzersizleri yapılabilir. Oturur pozisyonda topuk kaldırma egzersizlerine ağırlık eklenerek ilerlemeye devam edilirken bir yandan da ayakta kısmı ağırlık aktarımı ile topuk kaldırma eğersizlerine başlanabilir.

Bracesin çıkarılması ile yürüme eğitimlerine hız verilir ve beraberinde denge ve propriyoseptif egzersizlere başlanır. Dereceli olarak egzersizlerin kademesi artırılır. Bu dönemde düz bir çizgi üzerinde tandem yürüyüşü, geri geri veya yana yürüme, farklı zeminler veya engebeli alanlarda yürüme, tek ayak denge egzersizleri ve denge tahtası üzerinde çalışılabilir. Merdiven inme çıkma aktivitelerine yavaş yavaş yine bu dönemde geçilebilir. Sekizinci haftadan sonra her iki ayak parmak ucunda yükselme egzersizlerine başlanabilir. Yürüme fonksiyonları kazandırıldıktan sonra ise hastanın durumuna göre ilerleyen haftalarda hafif koşu eğitimi programına geçilebilir.

Hasta, ikinci faz egzersizlerini ağrısız bir şekilde yaptığında, ayak bileği eklem hareket açıklığı tam olarak elde edildiğinde ve her iki topuk üzerinde yükselme hareketini rahatlıkla yapabilir hale geldiğinde ve etkilenen tarafta tek ayak üzerinde yüklenme diğer tarafa kıyasla eşit bir düzeye yaklaştığında, bir sonraki rehabilitasyon fazına geçilebilir. Rehabilitasyonun son aşaması olan bu fazda hedef, beceri ve çevikliği arttırmak

ve spora veya işine özel eğitim ile spora veya mesleki yaşamına dönüşü kolaylaştırmaktır. Bu fazda tek ayak üzerinde parmak ucunda yükselme egzersizleri, çok yönlü hızlı yoğun tekrarlı, yüksek düzeyde kuvvet ve yüklenme gerektiren kompleks konsentrik ve eksantrik egzersizler uygulanır. Koşma eğitimleri kademeli olarak hızlandırılır. Sekiz veya zikzak şeklindeki koşu şekilleri ile zorlaştırılarak devam edilir. 20 haftadan sonra herhangi bir sıkıntı yoksa pliometrik tarzda egzersizlere, çeviklik egzersizlerine ve profesyonel sportif hareketlere başlanabilir. Hastalar ağrısız bir şekilde simetrik eklem hareket açıklığına ve kuvvetine sahip, yürüme fonksiyonları düzgün, rahat bir şekilde sıçrama hareketlerini yapabiliyorsa kademeli olarak normal günlük hayatına ve spora dönüş yapabilir.

KAYNAKÇA

- Bleakley, C. M., Glasgow, P., & MacAuley, D. C. (2012). PRICE needs updating, should we call the POLICE?. *British Journal of Sports Medicine*, 46, 220-221.
- Brumann, M., Baumbach, S. F., Mutschler, W., & Polzer, H. (2014). Accelerated rehabilitation following Achilles tendon repair after acute rupture–Development of an evidence-based treatment protocol. *Injury*, 45(11), 1782-1790.
- Can, F., & Numanoğlu, E. A. (2018) Aşil tendon rüptür cerrahisi sonrası fonksiyonel rehabilitasyon. *TOTBİD Dergisi*,17:66–75
- De la Fuente, C. I., Lillo, R. P. Y., Ramirez-Campillo, R., Ortega-Auriol, P., Delgado, M., Alvarez-Ruf, J., & Carreño, G. (2016). Medial gastrocnemius myotendinous junction displacement and plantar-flexion strength in patients treated with immediate rehabilitation after Achilles tendon repair. *Journal of athletic training*, 51(12), 1013-1021.

- Glazebrook, M., & Rubinger, D. (2019). Functional Rehabilitation for Nonsurgical Treatment of Acute Achilles Tendon Rupture. *Foot and Ankle Clinics*.
- Gruber, J., Giza, E., Zachazewski, J., & Mandelbaum, B. R. (2013). Achilles tendon repair and rehabilitation. In *Rehabilitation for the Postsurgical Orthopedic Patient: Third Edition* (pp. 554-578). Elsevier Inc..
- Kadokia, A. R., Short, K., & Myerson, M. S. (2008). Rehabilitation after acute ruptures of the achilles tendon. In *The Achilles Tendon* (pp. 93-105). Springer, New York, NY.
- Karahan, M., & Erol, B. (2004). Aşil tendon yırtıklarına yaklaşım. *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Dergisi*, 3, 1-2.
- Kearney, R. S., & Costa, M. L. (2012). Current concepts in the rehabilitation of an acute rupture of the tendo Achillis. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 94(1), 28-31.
- Korkmaz, M., Erkoc, M. F., Yolcu, S., Balbaloglu, O., Öztemur, Z., & Karaaslan, F. (2015). Weight bearing the same day versus non-weight bearing for 4 weeks in

- Achilles tendon rupture. *Journal of Orthopaedic Science*, 20(3), 513-516.
- Nam, I. H., Park, Y. U., Cho, J. H., Lee, D. H., & Min, K. J. (2019). Comparison Between Early Functional Rehabilitation and Cast Immobilization After Minimally Invasive Repair for an Acute Achilles Tendon Rupture. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*.
- Wang, D., Sandlin, M. I., Cohen, J. R., Lord, E. L., Petrigliano, F. A., & SooHoo, N. F. (2015). Operative versus nonoperative treatment of acute Achilles tendon rupture: an analysis of 12,570 patients in a large healthcare database. *Foot and Ankle Surgery*, 21(4), 250-253.
- Westin, O. (2018). Achilles Tendon Ruptures Predictors; functional and economic impact.
- Yang, X., Meng, H., Quan, Q., Peng, J., Lu, S., & Wang, A. (2018). Management of acute Achilles tendon ruptures: A review. *Bone & joint research*, 7(10), 561-569.
- Zhao, J., Guo, W., Zeng, X., & Kan, S. (2019). Research progress of early postoperative rehabilitation for acute Achilles tendon rupture after surgical repair. *Chinese journal of reparative and reconstructive surgery*, 33(3), 382-386.

BÖLÜM 2
PEDİATRİK REHABİLİTASYONDA
TEKNOLOJİK UYGULAMALAR

Dr. Öğr. Üyesi Halil ALKAN¹

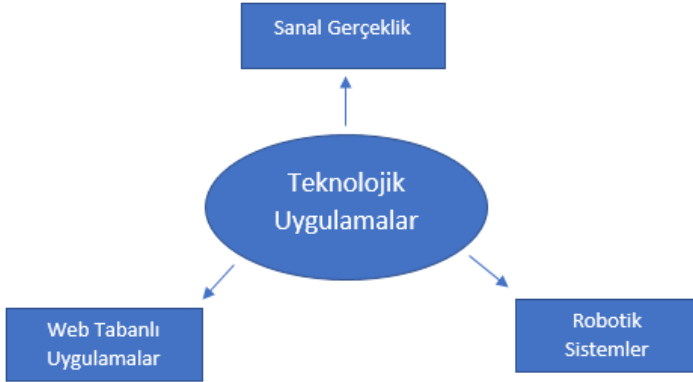
¹ Muş Alparslan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Muş, Türkiye,
fzthalilalkan@hotmail.com

GİRİŞ

Pediyatrik rehabilitasyonda çocukların hareket ve fonksiyonlarını geliştirmeye odaklanan fizyoterapi uygulamaları önemli bir yer tutmaktadır. Günümüzde teknolojik ilerlemeler ile birlikte fizyoterapi yaklaşımları çeşitlilik göstermeye başlamıştır. Erişkin nörolojik hastalarda sıklıkla kullanılmaya başlanan teknoloji destekli uygulamalar(Lange, Flynn, Proffitt, Chang, & “Skip” Rizzo, 2010; Pompa et al., 2017)giderek pediyatrik alanda da yaygınlaşmaktadır(Liu, Luo, Zhang, & Huang, 2013; Tarakçı, 2015).

Pediyatrik rehabilitasyonda teknoloji kullanımı; değiştirilebilir ortamda yoğun, görev odaklı ve çok tekrara dayanan motor öğrenme prensibine dayanmaktadır (Tarakçı, 2015). Pediyatrik rehabilitasyonda teknoloji destekli uygulamalar; sanal gerçeklik uygulamaları, robotik sistemlerle ve web tabanlı uygulamalar olarak üçe ayrılmaktadır. Sanal gerçeklik uygulamalarıyla katılımcılara bir simülasyon ortamı oluşturulur. Bilgisayarlar tarafından oluşturulan bu simülasyon ortamı karşılıklı iletişim sağlayarak, dinamik

ve gerçekmiş hissi vermektedir. Bu yöntem son yıllarda pediatrik popülasyonda tedavi amaçlı kullanılmaya başlanmıştır. Robotik sistemler; başta Serebral Palsi (SP)'li çocukların rehabilitasyonu olmak üzere pediatrik rehabilitasyonda fonksiyonel becerileri geliştirmek ve iyileştirmek amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Web tabanlı uygulamalar ise maliyet ve zaman engellerini en aza indirerek hastalara ve klinisyenlere hizmet vermek amacıyla kullanılan bir uygulamadır (Brochard, Robertson, Medee, & Remy-Neris, 2010).



şekil 1. Rehabilitasyonda Kullanılan Teknolojik Uygulamalar (Yazar tarafından derlenmiştir)

1. Pediatrik Rehabilitasyonda Teknoloji Kullanımının Amaçları ve Avantajları

Pediatrik rehabilitasyonda teknolojik uygulamaların çok sayıda amacı bulunmaktadır. Bu amaçlar;

- Kaybedilmiş fonksiyonların geri kazanılması veya iyileştirilmesi (Levac, Rivard, & Missiuna, 2012),
- Yoğun egzersiz, çok tekrarlı ve görev odaklı motor aktiviteler ile motor öğrenmenin sağlanması (Levac et al., 2012),
- Nöroplastisiteden faydalanarak yeni nöral yolların oluşturulması (Golomb et al., 2010),
- Gerçek zamanlı duyuşal geribildirim sağlanması,
- Motivasyonu artırarak terapiye aktif katılımın sağlanması,
- Tedavide çocuk ve fizyoterapistin tükenmişliğinin azaltılması,
- Objektif ölçümlerle performans geribildirimini sağlanması şeklinde özetleyebiliriz.

Bu amaçlar doğrultusunda çocuklarda kas kuvveti, denge ve koordinasyon, duyu gibi parametreler geliştirilerek çocukların sağlık durumlarında iyileşmeler sağlanmaktadır (Levac et al., 2012).

Pediyatrik rehabilitasyonda teknolojik sistemlerin kullanımı pek çok avantajı da beraberinde getirmiştir (Varma, Shrikiran, Suneel, & Karthick, 2012). Teknolojik uygulamalardaki avantajlar sıralandığında;

- Simülasyon yöntemiyle yapılması gereken görevlerin gerçek dünya ile benzer olması,
- Çocukların seviyesine göre uyarıların (görsel veya işitsel) ve oyunlarla ilgili parametrelerin ayarlanarak çocuğa uygulanan tedaviyi bireyselleştirmesi (Qiu et al., 2009),
- Görsel veya işitsel geri bildirimlerle çocuğun performansı hakkında objektif sonuçlar vermesi (Huber et al., 2010),
- Yapılan uygulamanın tekrarlanarak çocuklara hareketi çok sayıda gerçekleştirme fırsatı sunması (Wille et al., 2009),

- Sosyal etkileşim sağlayarak yaşlılarıyla benzer oyunları oynama şansı vermesi gibi pek çok avantajı bulunmaktadır (Reid & Campbell, 2006).

Böylece çocukların gerçekleştirdikleri eğlenceli aktivitelerle teşvik ve motivasyonları da artmaktadır (Varma et al., 2012).

2. Sanal Gerçeklik Uygulamaları

Bilgisayar ortamında oluşturulan üç boyutlu animasyonların ve resimlerinteknolojik araçlarla duyu organlarımıza çeşitli bildirimler (ışık, ses vb.) vererek insanların zihinlerinde gerçekmiş hissi veren, ortamla katılımcı arasında karşılıklı iletişim olanağı sunan bir uygulamadır. Son yıllarda eğitimde (tıp, fen, matematik), askeriyede, havayolu endüstrisi gibi alanların yanı sıra (Levac et al., 2012), pediatrik popülasyonda bir tedavi aracı olarak kullanılmaya başlanmıştır (Holden & behavior, 2005).

Sanal gerçeklik gelişim süreci içerisinde sadece görüntü algılama teknolojisinden ziyade yapılan etkilerin sonuçlarının alınması ve yapılan müdahalenin

değiştirilebildiği bir teknoloji halini almıştır (Lewis & Rosie, 2012). Sanal gerçeklik uygulamalarında çocuklar verilen görevleri yerine getirirken fizyoterapistler de görsel ya da işitsel uyarılarla motivasyonu artırıcı destekte bulunurlar(Burdea, 2003).

Pediyatrik rehabilitasyonda denge, kas gücü ve aerobik kapasite artırmak amacıyla kablosuz kontrol edilebilen denge tahtası ve görüntü ekranından oluşan (Nintendo Wii, sistem konsolu, denge platformu, kumanda ve hareketlerin değişimini algılayan sensörler) cihazlar bulunmaktadır. Böylece çocuklar ekrandaki görüntülerle etkileşim kurarak, gerçek dünyada güvenli bir biçimde ya da tümüyle yerine getiremediği aktiviteleri gerçekleştirmiş olur (Sharan et al., 2012).

Sanal gerçeklik geleneksel tedavi yöntemlerine göre çok tekrarlı olması, performansla ilgili geri bildirim vermesi, aktif katılım gerektiren bir uygulama olması ve en önemlisi çocuklar için motivasyon sağlaması açısından avantajlara sahiptir (Lanningham-Foster et al., 2009). Ayrıca çocukların tedavisinde kullanılan oyun sistemlerinin, kolayca ulaşılabilir ve nispeten ucuz

olması, taşınabilir olması ve evde kullanılabilir olması gibi üstünlükleri de bulunmaktadır (Chiu, Ada, & Lee, 2014). Yapılan çalışmalarda gelişen teknolojinin yanısıra düşük maliyetli, tedavi edici, eğlenceli ve yüksek performanslı sistemlerin engelli bireylerin tedavilerinde ve günlük yaşamdaki bağımsızlıklarında umut vaat edici olduğu bildirilmiştir (Shih & Chang, 2012).

Çeşitli tanıların yer aldığı (otizm, dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu ve SP) pediatrik popülasyonda yapılan bir derleme çalışmasında farklı sanal gerçeklik sistemlerinin etkinliğini ve pediatrik rehabilitasyon alanındaki kullanımı araştırılmış. Bu sistemler içinde sanal gerçeklik yönteminin kaba motor becerileri, postüral kontrolü ve dengeyi geliştirdiği sonucuna varmışlardır (Wang & Reid, 2011). Wonve ark.'ları tarafından yapılan başka bir sistematik derlemede de sanal gerçeklik uygulamalarının akut ve prosedüral ağrıyı anlamlı derecede azalttığı bildirilmiştir (Won et al., 2017). Böylece pediatrik rehabilitasyonda kullanılan sanal gerçeklik uygulamalarını motor performansı iyileştirmesinin yanısıra pediatrik popülasyonda ağrıyı da

modüle etmek için kullanılabilceği ifade edilmiştir (Cummings & Bailenson, 2016).

3. Robotik Sistemler

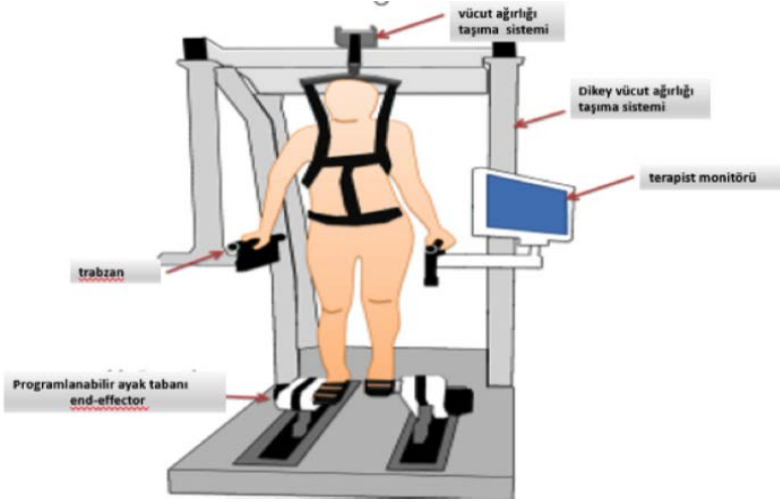
Robot destekli rehabilitasyon yöntemi son 20 yılda büyük ilerlemeler kaydetmiştir. Robotik sistemli rehabilitasyon görev odaklı, yoğun ve tekrarlı aktivitelerle yine motor öğrenme prensibine dayanan bir uygulamadır (Van Peppen et al., 2004). Pediatrik popülasyonda nöralplastisiteden faydalanarak fonksiyonel becerilerde daha iyi sonuçlar elde etmek için kullanılmaktadır. SP ve edinsel beyin hasarlı çocuklar başta olmak üzere pediatrik rehabilitasyonda giderek artan bir popüleriteye sahiptir(Krebs, Ladenheim, Hippolyte, Monterroso, & Mast, 2009). Alt ve üst ekstremitte robotları olarak ikiye ayrılmakla birlikte rehabilitasyonda başarı için bu cihazların progresif olarak kullanılması tavsiye edilmektedir(Fasoli et al., 2008). Pediatrik popülasyonda robot destekli yapılan çalışmalar incelendiğinde kas kuvveti, kaba motor fonksiyonlar, dinamik denge, yürüme hızı ve enduransı açısından robotik destekli rehabilitasyon alan grubun kontrol grubuna göre daha iyi

sonuçlar elde ettikleri bulunmuştur (Cho, Hwang, Hwang, & Chung, 2016).

3.1. Alt Ekstremitte Robotları

Nörolojik bozukluklarda yürüyüş paterninin iyileştirilmesine yönelik öne çıkan bir teknoloji uygulamasıdır (Meyer-Heim et al., 2009). Pediatrik rehabilitasyondaki geleneksel terapileri otomatikleştirmek için sıklıkla alt ekstremitelere yönelik uygulamaları daha fazla kapsamaktadır (Lunenburger, Colombo, Riener, & Dietz, 2005). Ekstremitte distal segmentlerine mekanik kuvvet uygulayarak çalışan *End-efektör (gait trainer)* (Şekil 3.1.) ve anatomik pozisyona uygun olarak giyilebilen *exoskeleton (lokomat, Innowalk)* tip cihazlar olarak iki çeşidi vardır. Pek çok avantajlarının yanı sıra proksimal eklem kontrolünde limitasyona sahip olmaları gibi sınırlı dezavantajları da bulunmaktadır (Chang & Kim, 2013). Bu cihazlar yalnızca ayaklar üzerinde hareket etmekle birlikte çocuklara daha yüksek oranda bağımsız yürüme sağlamaktadırlar (Mehrholz & Pohl, 2012). Diplejik ve tetraplejik SP'li çocuklarda lokomotor eğitimin yürüme

fonksiyonu üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada tekrarlı lokomotor yürüme eğitimi alan çocukların yürüme hızı ve enduransı anlamlı derecede artmıştır(Smania et al., 2011). SP'li çocuklarda *lokomat* kullanılarak yapılan başka bir çalışmada çocukların ayakta durma ve yürüme fonksiyonlarında anlamlı gelişmeler olduğu rapor edilmiştir (Borggraefe et al., 2010).



Şekil 3.1. *GaitTrainer*(Calabro et al., 2016)

3.2. Üst Ekstremitte Robotları

Pediyatrik rehabilitasyonda el ve kol fonksiyonlarını geliştirmek için kullanılan üst ekstremitte robotik sistemler sınırlıdır. Bu cihazların amacı çocukların bağımsızlık seviyelerini ve yaşam kalitelerini artırmaktır. Üst ekstremitte robotları rehabilitasyonunda aktif, pasif, taktil ve yönlendirici şeklinde harekete yardım ederek hareketin kolaylaştırılması veya zorlaştırılması sağlanmaktadır (Maciejasz et al., 2014). Bu sayede çocuklar temel günlük yaşam aktivitelerini yerine getirmekle birlikte egzersiz de yapmaktadırlar(Frizera, Ceres, Pons, Abellanas, & Raya, 2008).

Literatürde üst ekstremitte rehabilitasyonunda kullanılan robotik sistemli çalışmalar sınırlıdır (Fasoli, Ladenheim, Mast, & Krebs, 2012).Kronik üst ekstremitte motor yetersizliği olan çocuklar üzerinde yapılan bir çalışmada robotik rehabilitasyon uygulamasının üst ekstremitte motor fonksiyonlarda artış sağladığı gösterilmiştir (Frascarelli et al., 2009).

4. Web Tabanlı Uygulamalar

Web tabanlı uygulamalar maliyet ve zaman engellerini en aza indirerek hastalara ve klinisyenlere hizmet vermek amacıyla kullanılan bir uygulamadır (Brochard, Robertson, Medee, & Remy-Neris, 2010). Dünya üzerindeki internet kullanımındaki artışa bakıldığında web tabanlı rehabilitasyon uygulamalarının önemine uygulanabilirliği görülmektedir. Web tabanlı iletişiminden yararlanarak rehabilitasyon hizmetlerinin uzak mesafelere iletilmesi bu yolla sağlanmaktadır. Böylece rehabilitasyon hizmetleri uzak mesafelere taşınarak tedavi seçeneklerinin uygulanması, rehabilitasyon eğitiminde devamlılık, rehabilitasyonun takip edilmesi gibi yararlarının yanısıra maliyet ve zaman açısından da tasarruflar sağlanmaktadır (Camden et al., 2019). Web tabanlı uygulamalar tüm rehabilitasyon alanlarında olduğu gibi pediatrik rehabilitasyon alanında da kullanılmaktadır. HemiparetikSP'li çocuklar üzerinde yapılan bir çalışmada web tabanlı eğitim ve geleneksel tedavinin uygulandığı deney ve kontrol grubunda web tabanlı eğitim alan çocukların fonksiyonel kuvvet ve yürüme enduransının kontrol grubundan daha iyi olduğu gözlenmiştir (Mitchell, Ziviani, & Boyd, 2016).

SONUÇ

Literatüre bakıldığında pediatrik rehabilitasyonda teknolojik uygulamaların kullanımı giderek artmaktadır. Pediatrik popülasyonda eğlenceli ve motive edici bir şekilde fonksiyonel iyileşmeyi sağlamaktadır. Ayrıca geleneksel tedavi yöntemlerine göre kullanımı kolay, ucuz ve taşınabilir çeşitlerinin bulunması hem fizyoterapistler hem de hastalar açısından memnun edicidir.

KAYNAKÇA

- Borggraefe, I., Schaefer, J. S., Klaiber, M., Dabrowski, E., Ammann-Reiffer, C., Knecht, B., . . . Meyer-Heim, A. (2010). Robotic-assisted treadmill therapy improves walking and standing performance in children and adolescents with cerebral palsy. *European Journal of Paediatric Neurology*, 14(6), 496-502.
- Brochard, S., Robertson, J., Medee, B., & Remy-Neris, O. (2010). What's new in new technologies for upper extremity rehabilitation? *Current opinion in neurology*, 23(6), 683-687.
- Burdea, G. C. (2003). Virtual rehabilitation—benefits and challenges. *Methods of information in medicine*, 42(05), 519-523.
- Calabro, R. S., Cacciola, A., Berte, F., Manuli, A., Leo, A., Bramanti, A., . . . Bramanti, P. (2016). Robotic gait rehabilitation and substitution devices in neurological disorders: where are we now? *Neurological Sciences*, 37(4), 503-514.

- Camden, C., Pratte, G., Fallon, F., Couture, M., Berbari, J., Tousignant, M. J. D., & rehabilitation. (2019). Diversity of practices in telerehabilitation for children with disabilities and effective intervention characteristics: results from a systematic review. 1-13.
- Chang, W. H., & Kim, Y.-H. (2013). Robot-assisted therapy in stroke rehabilitation. *Journal of stroke*, *15*(3), 174.
- Chiu, H.-C., Ada, L., & Lee, H.-M. (2014). Upper limb training using Wii Sports Resort™ for children with hemiplegic cerebral palsy: a randomized, single-blind trial. *Clinical rehabilitation*, *28*(10), 1015-1024.
- Cho, C., Hwang, W., Hwang, S., & Chung, Y. (2016). Treadmill training with virtual reality improves gait, balance, and muscle strength in children with cerebral palsy. *The Tohoku journal of experimental medicine*, *238*(3), 213-218.

- Cummings, J. J., & Bailenson, J. N. (2016). How immersive is enough? A meta-analysis of the effect of immersive technology on user presence. *Media Psychology, 19*(2), 272-309.
- Fasoli, S. E., Fragala-Pinkham, M., Hughes, R., Hogan, N., Krebs, H. I., & Stein, J. (2008). Upper limb robotic therapy for children with hemiplegia. *American journal of physical medicine rehabilitation, 87*(11), 929-936.
- Fasoli, S. E., Ladenheim, B., Mast, J., & Krebs, H. I. (2012). New horizons for robot-assisted therapy in pediatrics. *American journal of physical medicine rehabilitation, 91*(11), S280-S289.
- Frascarelli, F., Masia, L., Di Rosa, G., Cappa, P., Petrarca, M., Castelli, E., & Krebs, H. (2009). The impact of robotic rehabilitation in children with acquired or congenital movement disorders. *Eur J Phys Rehabil Med, 45*(1), 135-141.
- Frizera, A., Ceres, R., Pons, J. L., Abellanas, A., & Raya, R. (2008). *The smart walkers as geriatric assistive*

device. the symbiosis purpose. Paper presented at the Proceedings of the 6th International Conference of the International Society for Gerontechnology.

Golomb, M. R., McDonald, B. C., Warden, S. J., Yonkman, J., Saykin, A. J., Shirley, B., . . . rehabilitation. (2010). In-home virtual reality videogame telerehabilitation in adolescents with hemiplegic cerebral palsy. *91*(1), 1-8. e1.

Holden, M. K. J. C., & behavior. (2005). Virtual environments for motor rehabilitation. *8*(3), 187-211.

Huber, M., Rabin, B., Docan, C., Burdea, G. C., AbdelBaky, M., & Golomb, M. R. (2010). Feasibility of modified remotely monitored in-home gaming technology for improving hand function in adolescents with cerebral palsy. *IEEE Transactions on information technology in biomedicine*, *14*(2), 526-534.

Krebs, H. I., Ladenheim, B., Hippolyte, C., Monterroso, L., & Mast, J. (2009). Robot-assisted task-specific

training in cerebral palsy. *Developmental Medicine Child Neurology*, 51, 140-145.

Lange, B., Flynn, S., Proffitt, R., Chang, C.-Y., & “Skip” Rizzo, A. (2010). Development of an interactive game-based rehabilitation tool for dynamic balance training. *Topics in stroke rehabilitation*, 17(5), 345-352.

Lanningham-Foster, L., Foster, R. C., McCrady, S. K., Jensen, T. B., Mitre, N., & Levine, J. A. (2009). Activity-promoting video games and increased energy expenditure. *The Journal of pediatrics*, 154(6), 819-823.

Levac, D., Rivard, L., & Missiuna, C. (2012). Defining the active ingredients of interactive computer play interventions for children with neuromotor impairments: a scoping review. *Research in developmental disabilities*, 33(1), 214-223.

Lewis, G. N., & Rosie, J. A. (2012). Virtual reality games for movement rehabilitation in neurological conditions: how do we meet the needs and

expectations of the users? *Disability rehabilitation*, 34(22), 1880-1886.

Liu, J., Luo, L., Zhang, R., & Huang. (2013). Patient satisfaction with electronic medical/health record: a systematic review. *Tingting Scandinavian journal of caring sciences*, 27(4), 785-791.

Lunenburger, L., Colombo, G., Riener, R., & Dietz, V. (2005). *Clinical assessments performed during robotic rehabilitation by the gait training robot Lokomat*. Paper presented at the 9th International Conference on Rehabilitation Robotics, 2005. ICORR 2005.

Maciejasz, P., Eschweiler, J., Gerlach-Hahn, K., Jansen-Troy, A., Leonhardt, S., & rehabilitation. (2014). A survey on robotic devices for upper limb rehabilitation. *Journal of neuroengineering*, 11(1), 3.

Mehrholz, J., & Pohl, M. (2012). Electromechanical-assisted gait training after stroke: a systematic review comparing end-effector and exoskeleton

devices. *Journal of rehabilitation medicine*, 44(3), 193-199.

Meyer-Heim, A., Ammann-Reiffer, C., Schmartz, A., Schaefer, J., Sennhauser, F. H., Heinen, F., . . . Borggraefe, I. (2009). Improvement of walking abilities after robotic-assisted locomotion training in children with cerebral palsy. *Archives of disease in childhood*, 94(8), 615-620.

Mitchell, L. E., Ziviani, J., & Boyd, R. N. (2016). A randomized controlled trial of web-based training to increase activity in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine Child Neurology*, 58(7), 767-773.

Pompa, A., Morone, G., Iosa, M., Pace, L., Catani, S., Casillo, P., . . . Paolucci, S. (2017). Does robot-assisted gait training improve ambulation in highly disabled multiple sclerosis people? A pilot randomized control trial. *Multiple Sclerosis Journal*, 23(5), 696-703.

- Qiu, Q., Ramirez, D. A., Saleh, S., Fluet, G. G., Parikh, H. D., Kelly, D., . . . rehabilitation. (2009). The New Jersey Institute of Technology Robot-Assisted Virtual Rehabilitation (NJIT-RAVR) system for children with cerebral palsy: a feasibility study. *6*(1), 40.
- Reid, D., & Campbell, K. J. T. R. J. (2006). Randomized Trial. *40*(4), 255-268.
- Sharan, D., Ajeesh, P., Rameshkumar, R., Mathankumar, M., Paulina, R. J., & Manjula, M. J. W. (2012). Virtual reality based therapy for post operative rehabilitation of children with cerebral palsy. *41*(Supplement 1), 3612-3615.
- Shih, C.-H., & Chang, M.-L. (2012). Enabling people with developmental disabilities to actively follow simple instructions and perform designated occupational activities according to simple instructions with battery-free wireless mice by controlling environmental stimulation. *Research in developmental disabilities, 33*(6), 2013-2019.

- Smania, N., Bonetti, P., Gandolfi, M., Cosentino, A., Waldner, A., Hesse, S., . . . rehabilitation. (2011). Improved gait after repetitive locomotor training in children with cerebral palsy. *90(2)*, 137-149.
- Tarakçı, D. (2015). The Application of Virtual Reality with Game Consoles in Pediatric Rehabilitation *Turkiye Klinikleri J Physiother Rehabil.*, *1(1)*, 30-34.
- Van Peppen, R. P., Kwakkel, G., Wood-Dauphinee, S., Hendriks, H. J., Van der Wees, P. J., & Dekker, J. (2004). The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: what's the evidence? *Clinical rehabilitation*, *18(8)*, 833-862.
- Varma, C., Shrikiran, A., Suneel, M., & Karthick, A. (2012). Virtual Reality as a Tool in Pediatric Rehabilitation.
- Wang, M., & Reid, D. (2011). Virtual reality in pediatric neurorehabilitation: attention deficit hyperactivity disorder, autism and cerebral palsy. *Neuroepidemiology*, *36(1)*, 2-18.

- Wille, D., Eng, K., Holper, L., Chevrier, E., Hauser, Y., Kiper, D., . . . Meyer-Heim, A. (2009). Virtual reality-based paediatric interactive therapy system (PITS) for improvement of arm and hand function in children with motor impairment—a pilot study. *Developmental neurorehabilitation, 12*(1), 44-52.
- Won, A. S., Bailey, J., Bailenson, J., Tataru, C., Yoon, I. A., & Golianu, B. (2017). Immersive virtual reality for pediatric pain. *Children, 4*(7), 52.

BÖLÜM 3

HAMİLELERDE FİZİKSEL AKTİVİTE VE EGZERSİZ

Öğr. Gör. Mehmet Ercan ODABAŞIOĞLU¹

Öğr. Gör. Tahir DEDEOĞLU²

¹ Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri MYO, Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kilis/Türkiye.
mercanodabasioglu@kilis.edu.tr

² Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri MYO, Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kilis/Türkiye. tahirdedeoglu@kilis.edu.tr

GİRİŞ

Hamilelik fetüsün yaşamsal gereksinimleri için annede birçok fizyolojik ve anatomik değişimlerin yaşandığı bir süreçtir. Bu değişimlere sosyal, emosyonel ve psikolojik faktörler de eşlik eder. Tüm bu etkenler annenin fiziksel uygunluğunu etkiler. Bu yüzden obstetrik veya tıbbi açıdan bir riski olmayan annelerin bu değişimlere en iyi adaptasyonu sağlamak ve bu süreçteki olası komplikasyon risklerini minimumda tutmak için egzersiz yapmaları ve fiziksel aktivite düzeyini artırmaları oldukça faydalıdır.

Günümüzde, komplike olmayan ya da obstetrik bir riske sahip olmayan bir hamilelik sürecinde hafif ile orta derecede fiziksel aktivitenin sürdürülmesinin annenin ve fetüsün sağlığı için birçok faydası olduğu konusunda bir fikir birliği var gibi görünmektedir. Özellikle son yirmi yılda, bilimsel kanıtların gebelikte fiziksel aktivite ve egzersizin önemini açıkça desteklediği görülmektedir. Fiziksel aktivite ve egzersiz çoğu zaman birbirinin yerine kullanılır veya karıştırılır. Bu karışıklığı önleme adına bu terimlerin anlamları açıklığa kavuşturulmalıdır. Fiziksel

aktivite; iskelet kaslarının kontraksiyonu ile ortaya çıkan ve istirahat halindeki enerji harcamasına göre vücudun kalori gereksinimlerinde önemli bir artışa yol açan herhangi bir bedensel hareket tanımlanmaktadır. Egzersiz ise fiziksel uygunluğun bir veya daha fazla bileşenini geliştirmek veya sürdürmek ya da yaşam süresini uzatmak için yapılan planlı, yapılandırılmış ve tekrarlanan bedensel hareketlerden oluşan bir tür fiziksel aktivitedir. Başka bir deyişle, egzersiz, fiziksel aktivitenin bir alt kategorisidir. Fiziksel aktivite, mesleki, ulaşım, spor ve egzersiz faaliyetlerinin yanı sıra ev ve bahçe işlerini kapsar. Fiziksel aktivite sırasında enerji harcaması arttırılsa da, her zaman egzersizi yansıtmaz ve vücudun zindeliğini artırmak için yapılan planlı hareketlerle karıştırılmamalıdır.

Fiziksel aktivite düzeyi hafif, orta ve şiddetli yoğunluk olarak nitelenir ve tipik olarak anketler veya aktivite günlüğü gibi hasta tarafından doldurulan subjektif formlar ile ya da bir akselerometre veya adım sayar(pedometre) gibi objektif veri sunan ekipmanlar kullanılarak ölçülür. Bunların dışında yine objektif veri

sunan ancak dolaylı olarak fiziksel aktivite düzeyini ölçen kalp hızı göstergeleri veya VO₂ maks(bireyin maksimum oksijen tüketimi) ile de ölçülebilir. Dolaylı yöntemlerden kalp hızı monitörleri akıllı saatler veya portatif pulsmetreler ile ölçülebilir. VO₂ maksimum ölçümü hem pahalı hem de laboratuvar ortamında yapılabileceği için kullanışlı değildir.

Dünya Sağlık Örgütü(WHO) kılavuzları, yetişkinlere normal günlük aktivitelerine ek olarak, genel sağlık durumunun sürdürülmesi ve birkaç hastalığın azaltılması için haftada 5 veya daha fazla gün boyunca orta ile şiddetli yoğunlukta, en az 30 dakikalık fiziksel aktivite önermektedir. Fiziksel aktivite yaşamın her aşamasında kardiyorespiratuvar zindeliği korur ve geliştirir. Obezite ve buna bağlı komorbidite riskini azaltır ve daha uzun ömür sağlar. Hamileliklerine sağlıklı bir yaşam tarzıyla başlayan (örneğin; egzersiz, iyi beslenme, sigara kullanmama) kadınlar bu sağlıklı alışkanlıkları sürdürmeleri için teşvik edilmelidir. Sağlıklı yaşam tarzlarına sahip olmayanlar ise doğum öncesi dönemi ve

hamilelik sürecini daha sağlıklı rutinleri benimseme fırsatı olarak görmeye teşvik edilmelidir.

Egzersiz sağlıklı bir yaşam tarzının vazgeçilmez bir unsurudur. Bu yüzden kadın doğum uzmanları ve bu alandaki diğer sağlık profesyonelleri optimal sağlığın önemli bir bileşeni olan egzersize devam etmek veya başlamak için hastalarını cesaretlendirmeli ve bu konuda teşvik etmelidirler.

Hamilelik, bir kadının yaşamında, fiziksel aktivitelerin sürdürülmesi ve fiziksel uygunluğun iyileştirilmesi de dahil olmak üzere, sağlıklı bir yaşam tarzına yönelik motivasyonun arttığı bir zaman olarak belirtilir. Araştırmaların bazıları, hamilelik sırasında sağlıklı beslenme ve fiziksel davranışlara karşı yüksek düzeyde motivasyon ve bağlılık bulsa da, bunlar aynı zamanda kadınların hamilelik semptomları, iş ve çocuk bakımı ile ilgili kaygıları ve vücutlarındaki fiziksel değişime bağlı fiziksel kısıtlamalar da dahil olmak üzere niyetlerini yerine getirmeleri için birçok engel belirlemiştir. Hamilelikle ilgili birçok sosyal ve kültürel inancın yanı sıra hamilelikte yaşanan fiziksel ve

psikolojik değişiklikler, kadınların bu süre içinde benimseme ve egzersiz yapmada önemli karmaşıklıklara neden olmaktadır.

Gebelikte yapılan düzenli fiziksel aktivite ve egzersizin, fiziksel uygunluğu artırdığı ve devam ettirdiğı, kilo kontrolüne yardımcı olduğu, obez kadınlarda gestasyonel diyabet riskini azalttığı ve psikososyal iyilik hissini artırdığı bildirilmiştir. Ayrıca, literatürde fiziksel aktivitenin hamilelik sürecinde psikolojik refahı olumlu yönde etkileme potansiyeli olduğunu gösteren artan bir kanıtlar bütünü de vardır. Bu nedenle, Amerika Obstetri ve Jinekoloji Birliğı(American College of Obstetricians and Gynecologists-ACOG)'nin en son yayımlanan güncel komite raporunda, tıbbi ya da obstetrik bir komplikasyonu olmayan gebelerin haftanın her günü, 20-30 dakika arasında orta şiddette egzersiz yapmaları gerektiğı önerilmiştir.

Gebelikte Fiziksel Aktivite ve Egzersiz

Fiziksel inaktivite, dünya çapında erken ölümlerde en önemli dördüncü risk faktörüdür. Gebelikte, fiziksel inaktivite ve aşırı kilo alımı, maternal obezite ile gestasyonel diabetes mellitus (GDM) dahil olmak üzere ilgili gebelik komplikasyonları için bağımsız risk faktörleri olarak kabul edilmiştir. Fiziksel aktivite ve egzersizin yararlarına rağmen tutarlı kanıtlar hamilelik öncesi döneme göre karşılaştırıldığında gebelerin hamilelik sürecinde daha inaktif olduklarını ya da tamamen sedanter bir yaşamı benimsediklerini göstermiştir. Wilkinson ve ark. yaptıkları çalışmada Avustralyalı kadınların sadece % 32'sinin hamilelik döneminde fiziksel olarak aktif olduklarını bildirmişlerdir. Bazı hamileler ve kadın doğum uzmanları hamilelik döneminde yapılan düzenli fiziksel aktivitenin fetüsün büyüme hızını azaltmasından, kas-iskelet zedelenmesine veya erken doğuma neden olabileceğinden endişe duymaktadırlar. Ancak komplike olmayan gebeliklerde bu endişeler doğrulanmamıştır. Aşağıda yer alan tabloda gösterilen obstetrik veya tıbbi

komplifikasyonlar ile kontrendikasyonlar (Tablo 1 ve 2) olmadığı sürece hamilelikte fiziksel aktivite güvenlidir ve yapılması tavsiye edilir. Kesin kontrendikasyonlar egzersizin önerilmediği koşulları ifade eder. Göreceli kontrendikasyonlar ise egzersiz risklerinin faydaları aşabileceği durumlara işaret eder.

Tablo 1: Hamilelik Süresince Aerobik Egzersizler İçin Kesin Kontraendikasyonlar

- | |
|---|
| ○ Gebelikle oluşan hipertansiyon veya preeklampsi |
| ○ 26. haftadan sonra gelişen plesanta previa |
| ○ Erken doğum riski |
| ○ Erken doğum riski olan çoklu gebelik |
| ○ 2. veya 3. trimesterde sürekli kanama |
| ○ Restriktif tip akciğer hastalığı |
| ○ Serviks yetersizliği |
| ○ İleri derecede kansızlık |
| ○ Hemodinamik açıdan anlamlı kalp hastalığı |
| ○ Membran rüptürleri |

Bu dönemdeki hamilelere fiziksel aktiviteye devam etmeleri, katılım sağlamaları veya başlamaları için teşvik edilmelidir. Hamilelik döneminde fiziksel aktiviteye katılım konusunda önerilerde bulunmadan önce ilgili uzman hekim ve sağlık profesyonelleri hastayı tıbbi veya obstetrik komplikasyonlar açısından dikkatlice değerlendirmelidir. Obstetrik veya tıbbi komorbiditeleri olan kadınlarda, egzersiz planlamaları ve reçeteleri kişiselleştirilmelidir.

Tablo 2: Hamilelik Süresince Aerobik Egzersizler İçin Rölatif (Göreceli) Kontraendikasyonlar

- | |
|-------------------------------------|
| ○ Kronik bronşit |
| ○ Ortopedik kısıtlılıklar |
| ○ Kontrol edilemeyen nöbetler |
| ○ Kontrol edilemeyen Tip I diabet |
| ○ Kontrol edilemeyen hipertansiyon |
| ○ Kontrol edilemeyen hipertiroidizm |
| ○ Anemi |
| ○ Annede kardiak aritmi |
| ○ Ciddi morbid obezite |

○ Aşırı zayıf kadınlar (Beden Kitle İndeksi < 12)
○ Aşırı derecede inaktif bir yaşam tarzına sahip olmak
○ Aşırı derece tütün bağımlılığı
○ İntrauterin gelişim geriliği

Gebelikte Egzersizin Anatomik ve Fizyolojik Yönleri

Hamilelik egzersiz reçete edilirken göz önünde bulundurulması gereken anatomik ve fizyolojik değişikliklerle sonuçlanır. Hamilelikteki en belirgin değişiklikler kilo alma ve bel bölgesindeki lordoz artışıyla beraber vücudun yer çekim merkezinde öne doğru gelişen kaymadır. Bu değişiklikler egzersizler sırasında eklemlerde ve omurgada zorlanmaya yol açar. Bu nedenle hamilelerin %60'ından fazlası bel ağrısı yaşamaktadır. Karın ve sırt kaslarının güçlendirilmesi bu riski en aza indirebilir. Kardiyovasküler sistemde de bazı değişiklikler meydana gelir. Sistemik vasküler direnç azalırken kalp atım hacmi, kalp atım hızı ve kalp debisi normalde hamilelik sırasında artar. Bunların dışında özellikle hamileliğin son aylarında sırtüstü uzanma

pozisyonu veya yoga yaparken sırtüstüne benzer pozisyonlarda hareketsiz durma fetüsün vena cava inferior'a bası yapmasıyla venöz dönüşün azalmasına, dolayısıyla hipotansiyona sebep olabilir. Bu durum tüm gebelerin% 10-20'sinde görülebilir. Bu sebeple bu tarz hareketler ve bu hareketleri içeren egzersizlerden mümkün olduğunca kaçınılması konusunda gebeler uyarılmalıdır.

Gebelikte önemli respiratuar değişiklikler de görülür. Tidal volümün artmasıyla dakikadaki ventilasyon oranı %50'ye kadar artar. Pulmoner rezervdeki fizyolojik azalma nedeniyle, anaerobik egzersiz kabiliyeti bozulur ve zorlayıcı aerobik egzersiz veya işlerde oksijen kullanılabilirliği sürekli olarak düşer. Bu durum gebelerde, özellikle aşırı kilolu veya obez olanlarında, maksimum egzersiz performansını ve zorlayıcı fiziksel aktivitelere katılım yeteneklerini sınırlamaktadır. Gebelikte aerobik eğitiminin normal kilolu ve fazla kilolu gebelerde aerobik kapasiteyi arttırdığı gösterilmiştir.

Egzersiz yaparken veya fiziksel aktivite esnasında hamileler özellikle ilk trimesterde yüksek sıcaklık ve

nemden kaçınmalıdır. Termoregülasyon mekanizması çevre koşullarına ve kişinin su alımına büyük ölçüde bağlıdır. Aşırı su kaybına da dikkat etmek için hamileler egzersiz veya fiziksel aktivite esnasında bol kıyafetler giymeli ve çok kuru havalardan uzak durmalıdır.

Gebelikte önemli ölçüde anatomik ve fizyolojik değişiklikler olmasına rağmen egzersizin veya fiziksel aktivitenin minimal riskler taşıdığı, yararlarının ise daha fazla olduğu gösterilmiştir. Gebelikte en sık rastlanan spor yaralanmaları kas iskelet sistemi yaralanmaları olup, bunlar da alt ekstremitte ödem ve eklemlerdeki laksite ile ilişkilidir.

Hamilelerde Egzersize Fetüsün Cevabı

Bu alanda yapılan çalışmaların çoğu fetal kalp hızı değişiklikleri ve doğum ağırlığı üzerine odaklanmıştır. Çalışmalar fetal kalp hızında egzersiz öncesi bazal duruma veya egzersiz sonrasına göre egzersiz sırasında dakikada 10-30 atım gibi asgari-orta dereceli artışlar olduğunu göstermiştir. Üç meta-analiz hamilelik sürecinde egzersiz yapanları kontrol grubundaki

hamilelerle karşılaştırıldığında doğum ağırlığındaki farklılıkların hiç olmadığı kadar az olduğu sonucuna varmıştır. Bununla birlikte üçüncü trimesterde kuvvetli bir şekilde egzersiz yapmaya devam eden kadınların, fetal büyümede herhangi bir kısıtlanma riski olmamasına rağmen, karşılaştırılabilir kontrollere göre bebeklerinin 200-400 g daha düşük ağırlıkta olma ihtimali daha fazla bulunmuştur. İkinci trimesterde yorucu egzersiz öncesi ve sonrasında umbilikal arter kan akışını, fetal kalp hızlarını ve fetüslerin biyofiziksel profillerini değerlendiren bir kohort çalışması, aktif ve inaktif hamilelerde 30 dakikalık yorucu egzersizin kadınlar ve fetüsler tarafından iyi tolere edildiğini göstermiştir.

Hamilelikte Egzersizin Faydaları

Gebelikte düzenli aerobik egzersizin fiziksel uygunluğu arttırdığı veya sürdürdüğü gösterilmiştir. Literatürde yer alan çalışmalarda kanıtlar sınırlı olmasına rağmen kontrendike bir durum olmadığı sürece aerobik egzersizin hiçbir zararının olmadığı hatta maternal ve fetal bir miktar yarar sağladığı görülmüştür. Yine benzer şekilde gebelikte egzersiz yapan kadınlarda sezaryen

veya operatif vajinal doğumun azaldığı ve doğum sonrası iyileşme süresinin kısaldığı görülmüştür. Araştırmalar, hamilelik sırasında egzersizin GDM'li kadınlarda glikoz seviyelerini düşürebileceğini veya preeklampsinin önlenmesine yardımcı olabileceğini göstermiştir. Ayrıca egzersiz hamilikte genel kilo alımında küçük bir azalmaya (1-2 kg) sebep olmuştur.

Hamilelikte yapılan aerobik egzersizle beraber dinlenme veya aynı iş yükünde kalp atım hızında düşme, atım hacminde, maksimum O₂ tüketiminde ve anaerobik eşikte ise artma görülür. Doğum öncesi yapılan egzersizlerin literatürde en çok bildirilen maternal etkisi maksimum iş kapasitesindeki artıştır.

Egzersiz Programı Önerilmesi

Bir hastalık teşhisi veya hamilelik gibi doğal olarak ortaya çıkan bazı sağlık olaylarının yaşandığı dönemlerin, bireyleri kendiliğinden risk azaltıcı sağlık davranışlarını benimsemeye motive edebileceği öne sürülmüştür. Bu yüzden gebelik, hem davranış değişikliği için motivasyonun arttığı hem de tıbbi gözetim

hizmetlerine sık erişim nedeniyle sağlıklı bir yaşam tarzı benimsemek için ideal bir zamandır. Sağlık profesyonellerinin doğru bir rehberlik ve yönlendirme yapmaları durumunda hamileler diyetlerine dikkat etme, fiziksel aktiviteye katılım, kilo kontrolü gibi sağlık açısından pozitif davranışları yapmaya, sigara kullanımı, sedanter yaşam gibi sağlığı kötü etkileyen davranışları ise bırakma eğilimindedirler.

Hamileler için egzersiz reçetesi ilkeleri genel popülasyona önerilenlerden farklı değildir. Hastanın egzersiz yapması açısından kontraendike bir durum ya da obstetrik bir risk olmadığından emin olmak için bir egzersiz programı önerilmeden önce ayrıntılı bir klinik değerlendirme yapılmalıdır. Haftanın çoğu veya tüm günlerinde günde en az 20-30 dakika boyunca orta şiddette olan bir egzersiz programı nihai hedef olmalıdır. Egzersiz planı hastanın durumuna göre progresif olmalı ve hafif yoğunluk ve frekansta başlanarak yavaş yavaş yoğunluk ve frekans artırılmalıdır. Komplike olmayan gebeliği olan kadınlar, hamilelikten önce, hamilelik

döneminde ve sonrasında fiziksel aktivitelere katılmaya teşvik edilmelidir.

Fizyolojik değişikliklere bağlı olarak hamilelerde kalp atım hızı egzersizin şiddetini belirlemek için sağlıklı bir gösterge olmayabilir. Bu yüzden egzersiz şiddeti ayarlanırken algılanan yorgunluk düzeyi daha geçerli bir yöntem olabilir. Bunun için 6-20 arası puanları olan 15 kademededen oluşan “Borg Algılanan Efor Skalası” kullanılır. Bu skala hastanın egzersiz şiddetini algılanan efor ya da yorgunluk olarak tanımlamasını sağlayan en düşük şiddetli eforu 6-7 (çok çok hafif) en şiddetli eforu 19-20 (çok çok zor) olarak gösteren subjektif bir skaladır. Orta şiddette bir egzersiz için 13-14 (biraz zor) aralığı gibi puan aralığı hedef seçilir. Bunun dışında egzersiz şiddetini ayarlamak için konuşma testi de kullanılabilir. Egzersiz yaparken sohbet eden birey muhtemelen şiddet olarak daha üst seviyelere çıkmayacaktır.

Hamileler egzersiz yaparken uzun süre sırtüstü pozisyonda ve susuz kalmamaya dikkat etmelidirler. Ayrıca Tablo 3’te yer alan durumlardan herhangi birinin gelişmesi durumunda egzersizi hemen son verilmelidir.

Tablo 3: Hamilelerin Egzersizi Sonlandırması Gereken Durumlar

○ Baş ağrısı
○ Göğüs ağrısı
○ Vajinal kanama
○ Baş dönmesi
○ Efor öncesi dispne
○ Dengeyi etkileyen kas güçsüzlüğü
○ Baldırlarda ağrı veya şişme
○ Amniyotik sıvı sızıntısı
○ Düzenli ağırlı kasılmalar

Hamilelikten önceki dönemde sedanter bir yaşam tarzına sahip olan kadınlara egzersiz planlaması yapılırken progresyonun daha yavaş olmasına dikkat edilmelidir. Hamilelikten önce üst düzey antrenman ve kondüsyon geçmişine sahip olmayan ancak düzenli egzersiz yapan ve komplike bir hamilelik süreci olmayan sağlıklı kadınlar yüksek yoğunluklu aerobik aktiviteler ve koşu gibi egzersiz programlarına katılabilirler. Süresi 45 dakikayı geçen yüksek yoğunluklu veya uzun süreli egzersizler hipoglisemiye neden olabilir. Bu nedenle bu

riski en aza indirmek için egzersizden önce yeterli kalori almak veya egzersiz süresini sınırlandırmak gerekir. Bunların dışında abdominal travma riski yüksek olan aktiviteler ve fetüsün kardiyovasküler sisteminde gelişebilecek ciddi komplikasyonlardan dolayı karşı tüplü dalış gibi aktivitelerden kaçınılmalıdır.

Postpartium Dönemde Egzersiz

Doğum sonrası dönem, kadın doğum uzmanı jinekologlar ve diğer kadın doğum uzmanlarının sağlıklı bir davranış tarzını tavsiye etmesi, başlatması ve pekiştirmesi için uygun bir zamandır. Bu dönem egzersiz faaliyetlerine devam etmek veya doğumdan sonra yeni egzersiz programlarına dahil etmek ve yaşam boyu sağlık alışkanlıklarını desteklemek için önemlidir. Bazı raporlar, kadınların egzersiz programlarına katılım düzeyinin doğumdan sonra azaldığını, sıklıkla aşırı kilo alımına ve şişmanlığa yol açtığını göstermektedir.

Hamilelikten sonraki dönemde egzersizlere tıbbi olarak en kısa sürede kademeli olarak devam edilebilir. Hamilelik öncesi dönemde annenin egzersiz yapıp-

yapmaması, doğum şekli ve tıbbi veya cerrahi komplikasyonların olup-olmaması gibi durumlar egzersize devam etme konusunda değerlendirilecek parametrelerdir. Bazı hamileler doğumdan sonraki günlerde fiziksel aktivitelere devam edebilmektedir. Tıbbi veya cerrahi komplikasyonların yokluğunda, bu aktivitelerin hızlı bir şekilde yeniden başlatılmasının ters etkilere neden olduğuna dair bir kanıt sunulmamıştır. Pelvik taban egzersizleri hemen doğum sonrası dönemde başlatılabilir.

Emziren kadınlarda düzenli aerobik egzersizin, süt üretimini ve bileşimini veya bebeğin büyümesini etkilemeden maternal kardiyovasküler zindeliği iyileştirdiği gösterilmiştir. Emziren kadınlar egzersiz yapmadan önce egzersiz sırasında göğüslerinin sızlamasını önlemek için bebeklerini beslemelidir. Fiziksel aktiviteye başlamadan önce de yeterli hidrasyon için günlük su alımına dikkat etmelidirler.

SONUÇ

Hamilelik dönemindeki fiziksel aktivite veya egzersiz fiziksel uygunluğu artırır ve aşırı kilo alımını önleyebilir. Egzersiz, GDM, preeklampsi ve doğumun normal yerine sezaryen olma riskini azaltabilir. Egzersizin gebeliğe özgü şartlar ve sonuçlar üzerindeki etkilerini incelemek ve etkin davranışsal rehberlik yöntemlerini ve egzersizin optimal tipini, sıklığını ve yoğunluğunu daha da netleştirmek için ek araştırmalara ihtiyaç vardır. Mesleki fiziksel aktivitenin maternal fetal sağlık üzerindeki etkileriyle ilgili kanıta dayalı bilgileri geliştirmek için benzer bir araştırmaya ihtiyaç vardır.

Egzersize Yönelik Öneriler

- Hamilelik, kadınların sağlıklı yaşam davranışlarını benimsemek için motivasyonun arttığı bir süreci içerir. Bu dönemde egzersize başlamak yaşamın geri kalanında da bu alışkanlığı devam ettirme için bir fırsat olabilir ve annenin yaşam stilini pozitif yönde değiştirebilir.
- Fiziksel aktivite veya egzersize başlamadan önce ilgili uzman hekime görünmeli ve onay alınmalıdır.
- Doğru sıklık ve şiddette olduğu sürece egzersizler anne ve fetus için güvenlidir. Kesin kontraendikasyonu olmayan annelere önerilmelidir.
- Hamilelikte egzersiz ve fiziksel aktivite gestasyonel kilo alımını, GDM'yi, bel ve sırt ağrıları ile üriner inkontinansı önleyebilir.
- Hamilelere haftada 3 gün, 20-30 dk orta şiddette aerobik egzersizlere ve kuvvetlendirme egzersizlerine katılmaları yönünde tavsiyede bulunulmalıdır.

- Temas içeren spor aktiviteleri, abdominal bölgede gelişebilecek travma riskini en aza indirmek için yapılmamalıdır.
- Ortostatik hipotansiyon ve sonrasında gelişebilecek düşme riskini engellemek için yatış pozisyonundan ayağa kalkarken yavaş ve dikkatli olunmalıdır.
- Vücudun susuz kalmamasına dikkat edilmeli ve egzersiz sırasında dehidrate olmamaya dikkat edilmelidir. Bu amaçla bol bol sıvı alınmalıdır. Ortamın çok sıcak ve kuru olmamasına dikkat edilmelidir.
- Egzersiz yapılırken vücut sıcaklığı 38°C'yi aşmamalıdır.
- Egzersiz yapılırken karın içi basıncı artıracak pozisyon ve hareketlerden kaçınılmalı, nefes tutulmamalıdır. Hamile bireylere egzersiz öncesi doğru nefes alıp-verme öğretilmelidir.
- Egzersiz programları yaklaşık olarak 5 dk ısınma ve soğuma periyotları içermelidir.
- Egzersiz sırasında olası yaralanma risklerine karşın uygun kıyafet ve ayakkabı seçilmesine özen gösterilmelidir.

- Egzersizler haricinde gündelik yaşam içerisinde vücudu doğru kullanmaya yönelik ergonomik tavsiyeler ve postür eğitimi verilmelidir.
- Hem egzersizler esnasında hem de gündelik yaşamda hamileliğin 4. ayından sonra sırtüstü pozisyonda uzun süre kalınmamalı.
- Egzersiz progresyonu basitten zora doğru olmalı, egzersizin şiddeti ve frekansı yavaş yavaş artırılmalıdır.
- Egzersiz programına en basit ve temel egzersizlerden başlanıp tolerasyon arttıkça ilerleyici olarak egzersizlerin yoğunluğu ve şiddeti artırılmalıdır.

KAYNAKÇA

- American College of Obstetricians and Gynecologists. (2015). Exercise during pregnancy and the postpartum period. *Clinical obstetrics and gynecology*, 46(2), 496.
- Artal, R. (2015). The role of exercise in reducing the risks of gestational diabetes mellitus in obese women. *Best practice & research Clinical obstetrics & gynaecology*, 29(1), 123-132.
- Atkinson L., Teychenne M. (2019) Psychological, Social and Behaviour Changes During Pregnancy: Implications for Physical Activity and Exercise. In: Santos-Rocha R. (eds) Exercise and Sporting Activity During Pregnancy. Springer, Cham
- de Oliveria Melo, A. S., Silva, J. L. P., Tavares, J. S., Barros, V. O., Leite, D. F., & Amorim, M. M. (2012). Effect of a physical exercise program during pregnancy on uteroplacental and fetal blood flow and fetal growth: a randomized controlled

trial. *Obstetrics & gynecology*, 120(2 Part 1), 302-310.

Du, M. C., Ouyang, Y. Q., Nie, X. F., Huang, Y., & Redding, S. R. (2019). Effects of physical exercise during pregnancy on maternal and infant outcomes in overweight and obese pregnant women: A meta - analysis. *Birth*, 46(2), 211-221.

Hamilton, K., Fleig, L., Henderson, J., & Hagger, M. S. (2019). Being active in pregnancy: Theory-based factors associated with physical activity among pregnant women. *Women & health*, 59(2), 213-228.

Kader, M., & Naim-Shuchana, S. (2014). Physical activity and exercise during pregnancy. *The European Journal of Physiotherapy*, 16(1), 2-9.

Muktabhant, B., Lawrie, T. A., Lumbiganon, P., & Laopaiboon, M. (2015). Diet or exercise, or both, for preventing excessive weight gain in pregnancy. *Cochrane database of systematic reviews*, (6).

- Owe, K. M., Støer, N., Wold, B. H., Magnus, M. C., Nystad, W., & Vikanes, Å. V. (2019). Leisure-time physical activity before pregnancy and risk of hyperemesis gravidarum: a population-based cohort study. *Preventive medicine, 125*, 49-54.
- Pastorino, S., Bishop, T., Crozier, S. R., Granström, C., Kordas, K., Küpers, L. K., ... & Wilson, R. C. (2019). Associations between maternal physical activity in early and late pregnancy and offspring birth size: remote federated individual level meta - analysis from eight cohort studies. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology, 126*(4), 459-470.
- Pennick, V., & Liddle, S. D. (2013). Interventions for preventing and treating pelvic and back pain in pregnancy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (8).
- Szymanski, L. M., & Satin, A. J. (2012). Exercise during pregnancy: fetal responses to current public health guidelines. *Obstetrics and gynecology, 119*(3), 603.

BÖLÜM 4

RİSKLİ BEBEKLERDE SPONTAN MOTOR HAREKET ANALİZİ

Dr. Öğr. Üyesi Halil ALKAN¹

¹ Muş Alparslan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Muş, Türkiye, fzthalilalkan@hotmail.com

GİRİŞ

Riskli gruptaki bebekler 37 haftanın altında doğan prematürelere, zamanında doğup düşük doğum ağırlığına sahip olan ya da olumsuz herhangi bir faktöre bağlı nöromotor gelişimde gerilik tespit edilen bebekleri kapsamaktadır (Kleigman & Martin, 1992). Bu olumsuz faktörlerin şiddetinin artması (doğum haftası <32 hafta gibi) bebekleri yüksek riskli duruma düşürmektedir (Platt et al., 2007).

Riskli bebeklerde en çok karşılaşılan risk faktörleri arasında prematüre ve düşük doğum ağırlığı gösterilmektedir. Bu risk faktörleri ülkemizde ve dünyada yüksek prevalansa sahip Serebral Palsi (SP) (Livanelioğlu & Günel, 2009) ve diğer nörogelişimsel bozukluklara neden olduğu için önemli bir yere sahiptir (Kessenich, 2003). Bu nedenle bu bebeklerin erken dönemde nöromotor açısından değerlendirilmesi ve takip edilmesi gereklidir (Burns, 1992).

1. Riskli Bebeklerde Nöromotor Değerlendirme Yöntemleri

Riskli bebekleri değerlendirmedeki temel amaç; motor disfonksiyona sahip bebekleri tanımlayarak, ileride meydana gelebilecek motor problemlerin önlenmesi amacıyla erken

rehabilitasyon süreçlerini başlatmaktadır. Ayrıca takip altına alınan bu bebeklerin motor değişimleri de gözlemlenmektedir (Kirshner & Guyatt, 1985). Bu bebeklerdeki problemlerin belirlenmesinde, takibinde ve tedavisinde kullanılan pek çok değerlendirme yöntemleri bulunmaktadır (Burns, 1992). En yaygın kullanılan nöromotor değerlendirme yöntemleri arasında Spontan Motor Hareket Analizi (*General Movement Analysis-GMs*), Bayley-III Bebek ve Çocuk Gelişimi Değerlendirme Ölçeği, *Alberta Infant Motor Scale*, *The Test of Infant Motor Development*, *Infant Motor Profile*, *Movement Assessment of Infants* bulunmaktadır. Bu testlerin ortak amacı bebeklerin nörogelişimlerini değerlendirerek risk altındaki bebekleri ayırt etmektir. Motor performansı belirleme açısından bu testlerin kullanımı yaşa göre değişmektedir. Pahalı, ucuz, geçerli, güvenilir gibi özelliklerin birkaç veya hepsini içinde barındırabilen testler olarak da farklılaşmaktadırlar (Spittle, Doyle, & Boyd, 2008).

2. Spontan Motor Hareket Analizi

Spontan motor hareket analizi Heinz Prechtl tarafından geliştirilen ve 1980'li yıllara dayanan bir yöntemdir. Fetal çalışmalarla başlayan bu analiz yöntemi Prechtl yöntemi olarak

da bilinmektedir (H.F. Precht, 2001). Spontan motor hareket analizi preterm, term ve erken dönemdeki bebeklerde kullanılan nörolojik bir teşhis yöntemi olup, spontan hareketlerin kalitesini değerlendirmektedir (Heinz FR Precht, 1997). Bu amaçla pediatrik nörolog, fizyoterapist, pediatrik neonatolog, fizyolog gibi farklı disiplinler tarafından kullanılmaktadır (Valentin, Uhl, & Einspieler, 2005). Spontan motor hareketler kol, bacak, boyun ve gövde hareketleriyle birlikte tüm vücudu içine alan sıralı, değişken, hızı ve şiddeti artıp azalan bir hareket paternidir. Bu hareketler; kademeli başlangıç ve bitiş, akıcılık, karmaşıklık, zariflik ve değişken özelliklerle karakterizedir (Heinz FR Precht, 1997).

Bu yöntemde bebeğin spontan motor hareketlerini gestasyonel dönem 9. haftadan itibaren başlayarak postterm 20. haftaya kadar gözlemek mümkündür. Bebeğin motor hareketleri normal veya anormal olabilir. Bu hareketler bebeğin bulunduğu haftaya göre değişiklik gösterir ve postterm 20. haftadan sonra istemli hareketlerin başlamasıyla yavaş yavaş kaybolur (Valentin et al., 2005). SP başta olmak üzere pek çok gelişimsel bozuklukları erken dönemde tahmin etmede yüksek güvenilirlik ve geçerliği bulunan, gözleme dayalı bir yöntemdir (Christa

Einspieler, Prechtl, Ferrari, Cioni, & Bos, 1997). Ayrıca hamilelik döneminde fetusun değerlendirilmesini sağlayarak ve motor defisitini şiddetini tahmin ederek postterm dönemde erken rehabilitasyona ihtiyacı olan bebeklerin seçilip, erken rehabilitasyon uygulanmasını mümkün kılmaktadır (C Einspieler et al., 2002).

Spontan motor hareket analizi SP'yi tahmin etmenin yanı sıra literatürde birçok değişik hastalığı olan bebekleri (örn., otizm, bazı intrauterin büyüme geriliği, Rett sendromu, Spina bifida, Down sendromu) de araştırmıştır. Zappella ve ark. (Zappella et al., 2015)'nın yaptıkları bir çalışmada, otizm hastalığına sahip 10 bebekten dokuzunun postterm 0-6 ay dönemde bebeklerin anormal spontan motor hareket bulguları sergilediklerini ifade etmişlerdir. Böylece spontan motor hareket analizinin otizmliler için çocukları belirlemede kullanılabilecek bir yöntem olduğu sonucuna varmışlardır.

2.1. Spontan Motor Hareket Analizinin Yöntemi

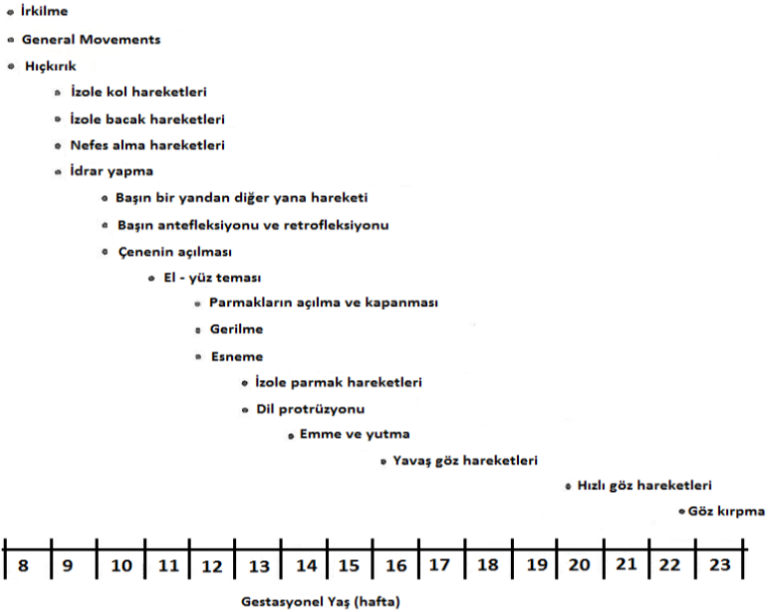
Spontan motor hareket analizi çıplak gözle, doğrudan gözlem yöntemine dayanmaktadır. Bu yöntemle normal ve anormal hareketler üç-dört günlük bir özel eğitim kursundan geçtikten

sonra kolayca değerlendirilebilir (H.F. Prechtl, 2001). Karar verme sürecinde hata payını azaltmak için bebeğin hareketleri videoya kaydedilerek tekrar tekrar izlenebilir. Bebeğin spontan hareketlerini değerlendiren kişinin görsel algısı (*Gestalt Perception*) bu yöntemin belirleyicisi olmakla birlikte video kaydı değerlendiricinin işini kolaylaştırmaktadır (H.F. Prechtl, 1990). Yapılan çalışmalar bu analiz yönteminin farklı nörolojik değerlendirme yöntemlerine göre (ultrason, MRI da dahil) patolojiyi belirlemede daha yüksek kanıt değerine sahip olduğunu bildirmektedirler (Bosanquet, Copeland, Ware, Boyd, & Neurology, 2013; Noble, Boyd, & Neurology, 2012).

2.2. Spontan Motor Hareket Analizinin Mekanizması

Gelişmekte olan sinir sistemi, fetal ve yenidoğanda herhangi bir spesifik duyusal girdi olmaksızın, motor aktivite üretmektedir (Christa Einspieler, Marschik, & Prechtl, 2008). Bu motor aktivitenin oluşumunda sorumlu nöronal mekanizmanın, “*Central Pattern Generator*” (CPG) olduğu bilinmektedir. Bu nöronal aktivite neticesinde basit veya kompleks hareket paternleri olarak belirlenen spontan motor hareketler oluşmaktadır (M. Hadders-Algra, 2018). En çok bilinen CPG örnekleri; irkilme, gerinme, esneme, göz hareketleri, hıçkırık,

izole ekstremite hareketleri, emme-yutma hareketleri gibi hareketlerdir (Heinz FR Prechtl, 1997). Bu hareketler gestasyonel 9-12 haftadan itibaren başlayıp doğumdan sonra da devam etmektedir (Christa Einspieler & Prechtl, 2005).



Şekil 2.1. Prenatal Spontan Motor Hareketler (Christa Einspieler & Prechtl, 2010)

2.3. Spontan Motor Hareket Analizinin Avantaj ve Dezavantajları

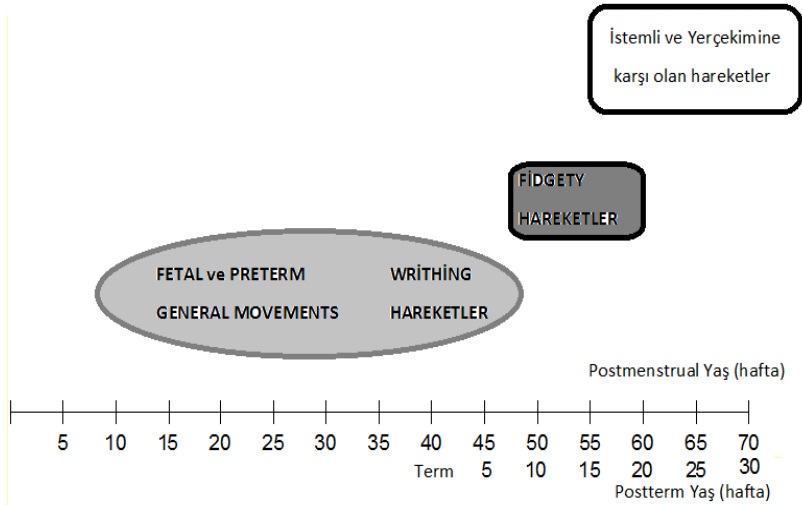
Prechtl metodu, spontan motor hareketlerin kalitesini değerlendirmede kullanılan geçerli ve güvenilir bir video gözlem yöntemidir (Abbott & Vlasses, 2011). Yoğun bakım koşullarındaki bebeklere bile hiçbir manipüle yöntemi kullanmaksızın uygulanabilmektedir. Erken dönemde bebeklerin beyin hasarı ve motor disfonksiyon açısından değerlendirilmesini sağlar. Ayrıca non-invaziv, hızlı, ucuz ve kolay bir değerlendirme yöntemidir (Ferrari, Einspieler, Prechtl, Bos, & Cioni, 2004).

Bebeğin huzursuzluk, ağlama gibi durumlarında değerlendirme yapılamamaktadır. Bebeğin sakinleşmesi beklenmelidir. Spontan motor hareket analizi okulo-motor sistem gibi farklı nöral alt sistemler hakkında bilgi vermemektedir (Ferrari et al., 2004).

2.4. Spontan Motor Hareket Analizinin Tipleri

Spontan motor hareketler gestasyonel 9. haftadan başlar ve postterm yaklaşık 20. haftaya kadar devam etmektedir. Bu hareketler 20. haftadan sonra istemli olarak gerçekleşmeye

başlamaktadır. Spontan motor hareketler “preterm”, “*writhing*” ve “*fidgety*” hareketler dönem olmak üzere üç başlık altında incelenmektedir. Her üç hareket döneminin de normal ve anormal şeklinde formları bulunmaktadır. Bu dönemlerin birbirinden farklılaşmasına neden olan faktör nöral hücrelerde meydana gelen fonksiyonların değişmesidir. Major fonksiyon değişimi 8. haftanın bitimi ve 12. haftanın başlangıcında meydana gelmektedir. Böylece spontan motor hareketlerin karakteri değişir ve “*writhing*” hareketler dönemi kıpır kıpır anlamına gelen “*fidgety*” hareketler dönemine geçiş yapar (Christa Einspieler et al., 1997; Heinz FR Prechtel, 1997).



Şekil 2.2. Spontan Motor Hareket Tipleri (Heinz FR Prechtel, 1997).

2.4.1. Preterm Hareketler

Gestasyonel olarak 28. hafta ile 36-38 haftaya kadar olan dönemini içermektedir. Gövde hareketlerini içine alan büyük amplitüdü, değişik yönlerde ve sıklıkla hızlı hareketlerden oluşmaktadır. Hareketlerin akıcı, karmaşık ve değişken olmasının yanı sıra dereceli başlangıç ve bitişleri bulunmaktadır. Preterm dönem hareketler fetal dönem hareketlere benzemektedir. Bu da yerçekiminin spontan motor hareketler üzerinde etkisinin olmadığını göstermektedir (M. Hadders-Algra, 1996).

2.4.2. *Writhing* Hareketler

“*Writhing*” dönem hareketler 36-38. haftadan başlayarak 46-52. haftaya kadar devam eden hareketleri içermektedir. Preterm döneme göre genişliği azalan bu hareketlerin yönü daha çok gövdeye doğrudur. Az-orta amplitüd ve yavaş-orta hız ile karakterizedir. Tipik olarak eliptik hareketler gözlenmektedir. Bu da harekete “*writhing*” karakterini kazandırmaktadır (Christa Einspieler et al., 1997; M. Hadders-Algra, 1996).

2.4.3. “Fidgety” Hareketler

“Fidgety” hareketler, postterm 6-9. haftalar ile 20. haftayı içermektedir. Bu hareketler boyunda, gövdede ve ekstremitelerde gözlenmektedir. Tüm yönlerde, küçük amplitütlü, orta hızlı dairesel hareketlerden oluşmaktadır (Christa Einspieler et al., 1997). Özellikle ellerde ve ayaklarda görülen zarif dönme hareketleri ile görünüm daha da netleşmektedir (Hadders-Algra, 2004). Bu hareketlerin görülebilmesi için bebeğin uyanık halde olması gereklidir. Ayrıca kolaylıkla görülebilmesi için bebeğin dikkati bir yere toplanmamalı, huzursuz ve ağlama durumu olmamalıdır. Postterm 20. haftadan sonra “Fidgety” hareketler yerini istemli hareketlere bırakmaktadır (Christa Einspieler et al., 1997; Heinz FR Prechtel, 1997).

“Writhing” dönem hareketlerin “fidgety” hareketlere dönüşümünü gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Ferrari et al., 2004). Dibiasi ve ark. (Dibiasi & Einspieler, 2002) bebeklerin bir taraf ekstremitelerine ağırlığa sahip bilezikler takarak yaptıkları çalışmada bebeklerin “fidgety” hareketlerinde değişiklik olmadığını ve “fidgety” hareketlerin aynı kaldığını gözlemlemişlerdir.

2.4.4. Anormal Spontan Motor Hareket Tipleri

Sinir sistemindeki bozukluklar spontan motor hareketlerin kalitesini etkilemektedir. Bebeklerin maruz kaldıkları kanamalar, periventriküler ya da hipoksik iskemik lezyonlar gibi durumlar anormal spontan motor hareketlere neden olmaktadır. Bu bozukluklar neticesinde spontan motor hareketler sıralı, değişken akıcı, karmaşık gibi özelliklerini kaybeder (Ferrari et al., 2004). Anormal spontan motor hareketler preterm ve “*writhing*” dönemde “*Poor repertoire*”(PR), “*Cramped synchronised*”(CS), “*Chaotic*”(Ch) olarak karşımıza çıkarken; “*fidgety*” dönemde anormal “*fidgety*” ya da “*fidgety*” hareketlerin yokluğu şeklinde görülmektedir (Christa Einspieler et al., 1997).

PR hareketler monoton, yavaş, çeşitlilik az olan hareketlerdir (H.F. Prechtel, 2001). İlerleyen dönemlerde normal “*fidgety*”, anormal “*fidgety*” veya “*fidgety*” hareketlerin yokluğu ile devam edebilir. Bu nedenle tahmin değeri düşüktür (Roland & Hill, 2003).

CS hareketler rijit kasılma ve gevşeme, katı gövdenin bulunduğu hareketlerdir (Christa Einspieler et al., 1997). Tüm ekstremiteler

ve gövdede genellikle eş zamanlı kasılma ve gevşeme görülmektedir (Christa Einspieler et al., 1997; Roland & Hill, 2003).

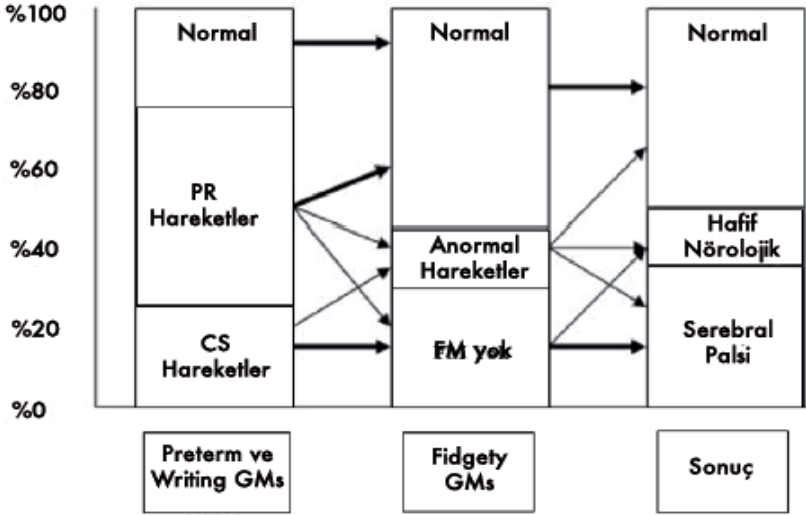
Ch hareketler ise ani, keskin, karmaşık, düzensiz ve geniş amplitüd sergileyen hareketlerden oluşmaktadır (Ferrari et al., 2004). Ch hareketler bebekte ilerleyen haftalarda sıklıkla CS hareketlere dönüşmektedir (Roland & Hill, 2003).

Anormal “*fidgety*” hareketler; amplitütleri ve hızları orta şiddetli olarak artmış anormal hareketler şeklinde gözlenmektedir. Bu anormal hareketler normal “*fidgety*” gibi görünürler fakat; amplitüd ve hızları kısmen abartılıdır. Bu anormal hareket klinikte seyrek olarak görülmektedir (Christa Einspieler et al., 1997).

“*Fidgety*” hareketlerin yokluğu; bebekte beklenen “*fidgety*” hareketler gözlenmemesi durumudur (Christa Einspieler et al., 1997).

Spontan motor hareketlerde anormal “*fidgety*” ve “*fidgety*” hareketlerin yokluğu klinikte bebeğin normal gelişip gelişmeyeceğini, hafif nörolojik bozukluğu ya da SP olup olmadığını öngörmede yüksek tahmin değerine sahiptir (Christa

Einspieler et al., 1997). Longitudinal olarak hipoksik iskemik lezyon veya hemoraji bulguları olan 130 yeni doğanlarda yapılan bir çalışmada ısrarlı bir şekilde CS hareket sergileyen yenidoğanların hepsinde spastik SP geliştiği gözlenmiş ve yenidoğanlarda CS hareketlerin önemine vurgu yapılmıştır (Ferrari et al., 1997).



Şekil 2.3. Spontan Motor Hareketlerin Sonuçları (Zappella et al., 2015)

3. Spontan Motor Hareketlerin Bilgisayar Tabanlı Analizi

Bilgisayar tabanlı insan hareketinin kaydedilmesi süreci, medikal uygulamaların yanı sıra askeriye ve eğlence sektörü gibi pek çok alanda kullanılmaktadır (Jensenius, 2009). İlk olarak

Jensenius ve arkadaşları, dansçılar ve müzisyenler üzerinde hareketle uyumlu daha kaliteli hareket diyagramlar elde etmek için kullanmışlardır (Jensenius, Godøy, & Wanderley, 2005). “*General Movement Toolbox*” olarak geliştirdikleri akıllı yazılım ve grafiksel yöntem sayesinde hareketin yerini, sıralamasını, seviyesini zaman içerisinde gözlemlemenin yolunu keşfetmişlerdir. Böylece diyagramın her sarmalında bir önceki hata düzeltilmeye çalışılarak daha doğru hareket paterni yakalanmaya çalışılması amaçlanmıştır. Bu yöntemle normal hareketi anormal bir hareketten (patolojik bir hareket) ayırt etmenin daha kolay ve objektif bir yolu ortaya çıkmıştır (Jensenius, 2009).

Sağlıklı bebeklerde erken dönemde beklenen hareket normlarının oluşturulmasıyla anormal harekete sahip bebeklerin tespit edilmesi amaçlanmaktadır (Adde, 2010). Literatürde bilgisayar tabanlı analize yönelik yapılan pek çok çalışmaya rastlanmaktadır. Valle ve ark. (Valle, Støen, Sæther, Jensenius, & Adde, 2015)’nın sağlıklı bebeklerde yaptıkları çalışmada bebeklerin “*fidgety*” hareketleri bilgisayar tabanlı olarak analiz edilmiş ve yüksek düzeyde güvenilirliğe sahip olduğu belirtilmiştir. Yüksek riskli bebeklerde bilgisayar tabanlı analiz

yöntemi kullanılarak yapılan başka bir çalışmada SP'yi tahmin etmedeki geçerlik ve güvenilirliğe bakılmış. Bilgisayar tabanlı analizin SP'yi tahmin etmede objektif bir yöntem ve kolay bir yol olduğu rapor edilmiştir (Adde et al., 2010).

4. SONUÇ

Spontan motor hareket analizi riskli bebeklerde motor disfonksiyona sahip bebekleri belirlemede klasik nörolojik değerlendirme yöntemlerine göre pratik, ucuz ve non-invaziv olmakla birlikte bu değerlendirme yöntemlerini tamamlayıcı bir uygulamadır. Böylece bu bebeklere olası en erken dönemde fizyoterapi ve rehabilitasyon açısından tedavi ve takip imkânı sunmaktadır. Ayrıca spontan motor hareketlerin bilgisayar tabanlı uygulaması ile bu bebekleri daha objektif değerlendirmenin yanı sıra çok merkezli çalışmalara ve değerlendirmelere kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Abbott, M. B., & Vlasses, C. H. (2011). Nelson textbook of pediatrics. *Jama*, 306(21), 2387-2388.
- Adde, L. (2010). Prediction of cerebral palsy in young infants: Computer-based assessment of general movements.
- Adde, L., Helbostad, J. L., Jensenius, A. R., Taraldsen, G., Grunewaldt, K. H., Støen, R. J. D. M., & Neurology, C. (2010). Early prediction of cerebral palsy by computer - based video analysis of general movements: a feasibility study. *52*(8), 773-778.
- Bosanquet, M., Copeland, L., Ware, R., Boyd, R. J. D. M., & Neurology, C. (2013). A systematic review of tests to predict cerebral palsy in young children. *55*(5), 418-426.
- Burns, Y. R. (1992). *NSMDA: Physiotherapy Assessment for Infants & Young Children*: CopyRight Publishing.
- Dibiasi, J., & Einspieler, C. (2002). Can spontaneous movements be modulated by visual and acoustic stimulation in 3-month-old infants? *Early Human Development*, 68(1), 27-37.

- Einspieler, C., Cioni, G., Paolicelli, P., Bos, A., Dressler, A., Ferrari, F., . . . Prechtel, H. F. R. (2002). The early markers for later dyskinetic cerebral palsy are different from those for spastic cerebral palsy. *Neuropediatrics*, 33(02), 73-78.
- Einspieler, C., Marschik, P. B., & Prechtel, H. F. R. (2008). Human motor behavior: Prenatal origin and early postnatal development. *Zeitschrift für Psychologie/Journal of Psychology*, 216(3), 147-153.
- Einspieler, C., & Prechtel, H. F. (2005). Prechtel's assessment of general movements: a diagnostic tool for the functional assessment of the young nervous system. *Mental retardation developmental disabilities research reviews*, 11(1), 61-67.
- Einspieler, C., & Prechtel, H. F. (2010). Fetal movements. though they may be spontaneous, yet there is method in them. In *Fetal MRI* (pp. 177-189): Springer.
- Einspieler, C., Prechtel, H. F., Ferrari, F., Cioni, G., & Bos, A. F. (1997). The qualitative assessment of general movements in preterm, term and young infants—review of the methodology. *Early Human Development*, 50(1), 47-60.

Ferrari, F., Einspieler, C., Prechtl, H., Bos, A., & Cioni, G. (2004). *Prechtl's method on the qualitative assessment of general movements in preterm, term and young infants*: Mac Keith Press.

Ferrari, F., Prechtl, H. F., Cioni, G., Roversi, M. F., Einspieler, C., Gallo, C., . . . Cavazzuti, G. B. (1997). Posture, spontaneous movements, and behavioural state organisation in infants affected by brain malformations. *Early Human Development*, 50(1), 87-113.

Hadders-Algra, M. (2004). General movements: a window for early identification of children at high risk for developmental disorders. *The Journal of pediatrics*, 145(2), S12-S18.

Hadders - Algra, M. (1996). The assessment of general movements is a valuable technique for the detection of brain dysfunction in young infants. A review. *Acta Paediatrica*, 85, 39-43.

Hadders - Algra, M. (2018). Neural substrate and clinical significance of general movements: an update. *Developmental Medicine Child Neurology*, 60(1), 39-46.

- Jensenius, A. R. (2009). *Musikk og bevegelse*: Unipub Oslo.
- Jensenius, A. R., Godøy, R. I., & Wanderley, M. M. (2005). Developing tools for studying musical gestures within the Max/MSP/Jitter environment.
- Kessenich, M. (2003). Developmental outcomes of premature, low birth weight, and medically fragile infants. *Newborn Infant Nursing Reviews*, 3(3), 80-87.
- Kirshner, B., & Guyatt, G. J. J. o. c. d. (1985). A methodological framework for assessing health indices. 38(1), 27-36.
- Kleigman, R. J. F., AA., & Martin, R. (1992). Bioethics of mother, fetus and newborn.
- Livanelioğlu, A., & Günel, M. (2009). *Serebral palside fizyoterapi*. Ankara: Yeni Özbek Matbaası.
- Noble, Y., Boyd, R. J. D. M., & Neurology, C. (2012). Neonatal assessments for the preterm infant up to 4 months corrected age: a systematic review. 54(2), 129-139.
- Platt, M. J., Cans, C., Johnson, A., Surman, G., Topp, M., Torrioli, M. G., & Krageloh-Mann, I. J. T. L. (2007). Trends in cerebral palsy among infants of very low

birthweight (< 1500 g) or born prematurely (< 32 weeks) in 16 European centres: a database study. *369(9555)*, 43-50.

Prechtl, H. F. (1990). Qualitative changes of spontaneous movements in fetus and preterm infant are a marker of neurological dysfunction. *J Early human development*.

Prechtl, H. F. (1997). State of the art of a new functional assessment of the young nervous system. An early predictor of cerebral palsy. In: Elsevier.

Prechtl, H. F. (2001). General movement assessment as a method of developmental neurology: new paradigms and their consequences The 1999 Ronnie MacKeith Lecture. *Developmental Medicine Child Neurology*, *43(12)*, 836-842.

Roland, E. H., & Hill, A. J. N. c. (2003). Germinal matrix-intraventricular hemorrhage in the premature newborn: management and outcome. *21(4)*, 833-851, vi-vii.

Spittle, A. J., Doyle, L. W., & Boyd, R. N. (2008). A systematic review of the clinimetric properties of neuromotor assessments for preterm infants during the first year of life.

Developmental Medicine Child Neurology, 50(4), 254-266.

Valentin, T., Uhl, K., & Einspieler, C. (2005). The effectiveness of training in Prechtl's method on the qualitative assessment of general movements. *Early Human Development*, 81(7), 623-627.

Valle, S. C., Støen, R., Sæther, R., Jensenius, A. R., & Adde, L. J. E. h. d. (2015). Test–retest reliability of computer-based video analysis of general movements in healthy term-born infants. *91(10)*, 555-558.

Zappella, M., Einspieler, C., Bartl-Pokorny, K. D., Krieber, M., Coleman, M., Bölte, S., & Marschik, P. B. (2015). What do home videos tell us about early motor and socio-communicative behaviours in children with autistic features during the second year of life—an exploratory study. *Early Human Development*, 91(10), 569-575.



978-625-7029-65-0