

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyonda Güncel Konular II

Editör
Bayram KELLE



© Copyright 2023

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi AŞ'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kâğıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN	Sayfa ve Kapak Tasarımı
978-625-399-427-3	Akademisyen Dizgi Ünitesi
Kitap Adı	Yayıncı Sertifika No
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyonda Güncel Konular II	47518
Editör	Baskı ve Cilt
Bayram KELLE ORCID iD: 0000-0002-0424-8623	Vadi Matbaacılık
Yayın Koordinatörü	Bisac Code
Yasin DİLMEN	MED003060
	DOI
	10.37609/akya.2840

Kütüphane Kimlik Kartı

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyonda Güncel Konular II / editör : Bayram Kelle.

Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2023.

151 s. : resim, şekil, tablo. ; 160x235 mm.

Kaynakça ve İndeks var.

ISBN 9786253994273

1. Tıp--Fizik Tedavi--Rehabilitasyon.

UYARI

Bu üründe yer alan bilgiler sadece lisanslı tıbbi çalışanlar için kaynak olarak sunulmuştur. Herhangi bir konuda profesyonel tıbbi danışmanlık veya tıbbi tanı amacıyla kullanılmamalıdır. Akademisyen Kitabevi ve alıcı arasında herhangi bir şekilde doktor-hasta, terapist-hasta ve/veya başka bir sağlık sunum hizmeti ilişkisi oluşurmaz. Bu ürün profesyonel tıbbi kararların eşleniği veya yedeği değildir. Akademisyen Kitabevi ve bağlı şirketleri, yazarları, katılımcıları, partnerleri ve sponsorları ürün bilgilerine dayalı olarak yapılan bütün uygulamalardan doğan, insanlarda ve cihazlarda yaralanma ve/veya hasarlardan sorumlu değildir.

İlaçların veya başka kimyasalların reçete edildiği durumlarda, tavsiye edilen dozunu, ilacın uygulanacak süresi, yöntemi ve kontraendikasyonlarını belirlemek için, okuyucuya üretici tarafından her ilaca dair sunulan güncel ürün bilgisini kontrol etmesi tavsiye edilmektedir. Dozun ve hasta için en uygun tedavinin belirlenmesi, tedavi eden hekimin hastaya dair bilgi ve tecrübelerine dayanak oluşturması, hekimin kendi sorumluluğundadır.

Akademisyen Kitabevi, üçüncü bir taraf tarafından yapılan ürüne dair değişiklikler, tekrar paketlemeler ve özelleştirmelerden sorumlu değildir.

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi AŞ

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

ÖN SÖZ

Akademisyen Yayınevi yöneticileri, yaklaşık 30 yıllık yayın tecrübesini, kendi tüzel kişiliklerine aktararak uzun zamandan beri, ticarî faaliyetlerini sürdürmektedir. Anılan süre içinde, başta sağlık ve sosyal bilimler, kültürel ve sanatsal konular dahil 2700’ü aşkın kitabı yayımlamanın gururu içindedir. Uluslararası yayınevi olmanın alt yapısını tamamlayan Akademisyen, Türkçe ve yabancı dillerde yayın yapmanın yanında, küresel bir marka yaratmanın peşindedir.

Bilimsel ve düşünsel çalışmaların kalıcı belgeleri sayılan kitaplar, bilgi kayıt ortamı olarak yüzlerce yılın tanıklarındır. Matbaanın icadıyla varoluşunu sağlam temellere oturtan kitabın geleceği, her ne kadar yeni buluşların yörüngesine taşınmış olsa da, daha uzun süre hayatımızda yer edineceği muhakkaktır.

Akademisyen Yayınevi, kendi adını taşıyan **“Bilimsel Araştırmalar Kitabı”** serisiyle Türkçe ve İngilizce olarak, uluslararası nitelik ve nicelikte, kitap yayımlama sürecini başlatmış bulunmaktadır. Her yıl mart ve eylül aylarında gerçekleşecek olan yayımlama süreci, tematik alt başlıklarla devam edecektir. Bu süreci destekleyen tüm hocalarımıza ve arka planda yer alan herkese teşekkür borçluyuz.

Akademisyen Yayınevi A.Ş.

İÇİNDEKİLER

Bölüm 1	Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışı Olarak Fiziksel Aktivite	1
	<i>Duygu ILGIN</i>	
Bölüm 2	Osteoporoz Tanı ve Tedavisi.....	7
	<i>Ferda BÜYÜK</i>	
Bölüm 3	Serebral Palsili Hastanın Değerlendirilmesi.....	19
	<i>Başak ÇİĞDEM KARAÇAY</i>	
Bölüm 4	Serebral Palsili Bireylerde Robotik Rehabilitasyon Uygulamaları	33
	<i>Gülseren DEMİR KARAKILIÇ</i>	
Bölüm 5	Afazi Rehabilitasyonu	47
	<i>Emine METİN</i>	
	<i>Ferdi BAŞKURT</i>	
Bölüm 6	Piriformis Sendromu Tanı ve Tedavisi	61
	<i>Esra ŞAHİNGÖZ BAKIRCI</i>	
Bölüm 7	Menisküs Yaralanmaları ve Rehabilitasyonu.....	69
	<i>Mesut KARIKSIZ</i>	
Bölüm 8	Lateral Femoral Kutanöz Sinirin Mononöropatisinde Konservatif Tedavi Yöntemleri ve Sinir Bloğu.....	75
	<i>Elif TARİHÇİ ÇAKMAK</i>	
Bölüm 9	Fasiyal Paralizde Akupunktur Uygulamaları.....	89
	<i>Köksal SARIHAN</i>	
	<i>Nurmuhammet TAŞ</i>	
Bölüm 10	Kas-İskelet Ağrılarında Botulinum Toksin Kullanımı.....	105
	<i>Enes Efe İŞ</i>	
Bölüm 11	Kas-İskelet Sistemi Hastalıklarında Ozon Kullanımı.....	127
	<i>Selim SEZİKLİ</i>	
	<i>Cansın MEDİN CEYLAN</i>	

YAZARLAR

Uzm. Dr. Esra ŞAHİNGÖZ BAKIRCI

Yozgat Şehir Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

Uzm. Dr. Elif TARİHÇİ ÇAKMAK

Bağcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

Prof. Dr. Ferdi BAŞKURT

Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon AD

Uzm. Dr. Ferda BÜYÜK

Yozgat Şehir Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

Uzm. Dr. Cansın MEDİN CEYLAN

İstanbul Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Doç. Dr. Duygu ILGIN

Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon AD

Uzm. Dr. Enes Efe İŞ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi- Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

Dr. Öğr. Üyesi Başak ÇİĞDEM KARAÇAY

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD

Uzm. Dr. Gülseren DEMİR KARAKILIÇ

Yozgat Şehir Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

Uzm. Dr. Mesut KARIKSIZ

Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Dr. Emine METİN

Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon AD

Uzm. Dr. Köksal SARIHAN

Oltu Devlet Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

Uzm. Dr. Selim SEZİKLİ

İstanbul Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Uzm. Dr. Nurmhammet TAŞ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Erzurum Bölge Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon ADı

Bölüm 1

SAĞLIKLI YAŞAM BİÇİMİ DAVRANIŞI OLARAK FİZİKSEL AKTİVİTE

Duygu ILGIN¹

GİRİŞ

Günümüzde kalp damar hastalıkları, inme, diyabet ve kanser gibi bulaşıcı olmayan hastalıkların önlenmesi ve tedavi edilmesinde fiziksel aktivite katılımının önemi bilinmektedir ⁽¹⁾. Yeni koronavirüs hastalığı pandemisi süreci ile birlikte virüse maruziyete karşı alınan önlemler bireylerin ev dışı fiziksel aktivite ve egzersizlere katılımını kısıtlayarak fiziksel aktivite davranışının incelenmesinin önemini bir kez daha vurgulamış bulunmaktadır ^(2,3).

Bir sağlıklı yaşam biçimi davranışı olarak fiziksel aktivite katılım davranışının incelenmesinde transteorik model (TTM) sıklıkla kullanım alanı bulmaktadır ⁽⁴⁻⁶⁾. Bu model davranış değişimini sağlayabilmek için değişim aşamasına uygun girişim yapılması imkanını da sağlamaktadır ^(7; 8). Ancak sağlık ve hastalık durumlarında önemi ortaya konmuş bulunan fiziksel aktivite teriminin “fiziksel uygunluk ve egzersiz” terimleri ile eş anlamlı olarak kullanıldığı görülmektedir ⁽⁹⁾. Ayrıca, bu kavram yukarıda sayılan ve her biri başka bir kavramı tanımlayan bu iki terim dışında sıklıkla “fiziksel inaktivite, sedanter davranış, spor ve sağlıklı yaşam biçimi davranışları” terimleriyle de eş anlamlı olarak ya da birbirlerinin yerine kullanılabilmektedir. Bu kavramlar arasındaki farklılıkların anlaşılması sağlığın korunması ve geliştirilmesi amacı ile önerilecek fiziksel aktivite programlarının yönetiminde standardizasyon açısından önem arz etmektedir. Bu nedenle bu bölümde “fiziksel aktivite, fiziksel inaktivite, sedanter davranış, fiziksel uygunluk, egzersiz, spor ve sağlıklı yaşam biçimi davranışları” kavramlarının tanımlanmasını takiben fiziksel aktivite kavramı TTM’e göre bir sağlıklı yaşam biçimi davranışı olarak incelenecektir.

¹ Doç. Dr., Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon AD, duygu.ilgin@cbu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-2469-4986

hakkında farkındalık düzeyinin bir göstergesi olarak bilgi edinme ihtiyacının ortaya konması, fiziksel aktivite davranışını gerçekleştirmelerini kolaylaştıran ve zorlaştıran faktörlerin ve zor durumlar için hazırlanmış baş etme stratejilerinin belirlenmesi sağlanabilecektir.

KAYNAKÇA

1. Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world. Geneva: World Health Organization; 2018. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
2. Hall G, Laddu DR, Phillips SA, Lavie CJ, Arena R. A tale of two pandemics: How will COVID-19 and global trends in physical inactivity and sedentary behavior affect one another? *Prog Cardiovasc Dis.* 2021;64:108-110. doi: 10.1016/j.pcad.2020.04.005.
3. Chen P, Mao L, Nassis GP, Harmer P, Ainsworth BE, Li F. Coronavirus disease (COVID-19): The need to maintain regular physical activity while taking precautions. *J Sport Health Sci.* 2020 Mar;9(2):103-104. doi: 10.1016/j.jshs.2020.02.001.
4. Han, H., Pettee Gabriel, K., and Kohl, H. W. III. Application of the transtheoretical model to sedentary behaviors and its association with physical activity status. *PLoS One* 2017; 12: e0176330. doi: 10.1371/journal.pone.0176330.
5. Liu KT, Kueh YC, Arifin WN, Kim Y and Kuan G. Application of Transtheoretical Model on Behavioral Changes, and Amount of Physical Activity Among University's Students. *Front. Psychol.* 2018; 9:2402. doi: 10.3389/fpsyg.2018.02402.
6. Pennington, C.G. Applying the Transtheoretical Model of Behavioral Change to Establish Physical Activity Habits. *International Journal of Leisure Recreation Patterns Science* 2021; 2 (1): 1-8.
7. Prochaska, J. O., & DiClemente, C. C. Transtheoretical therapy: toward a more integrative model of change. *Psychother Theory Res Pract.* 1982; 19: 276-288.
8. Prochaska JO, Velicer WF. The transtheoretical model of health behavior change. *Am J Health Promot.* 1997; 12 (1): 38-48. doi: 10.4278/0890-1171-12.1.38.
9. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep.* 1985;100(2): 126-131.
10. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva: World Health Organization; 2020. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
11. World Health Organization. Global Recommendations on Physical Activity for Health. Chapter 4: Recommended population levels of physical activity for health, 2010.
12. Centers for Disease Control and Prevention. Strategies to Prevent Obesity and Other Chronic Diseases: The CDC Guide to Strategies to Increase Physical Activity in the Community. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services, 2011.
13. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, Macera CA, Castaneda-Sceppa C; American College of Sports Medicine; American Heart Association. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation.* 2007; 116 (9): 1094-1105. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.185650.
14. U.S. Department of Health and Human Services. Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human

- Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1996.
15. Walker SN, Sechrist KR, Pender NJ. The Health-Promoting Lifestyle Profile: development and psychometric characteristics. *Nurs Res.* 1987;36(2):76-81.
 16. Walker SN, Hill-Polerecky DM. Psychometric evaluation of the Health Promoting Lifestyle Profile II. 1996, Unpublished manuscript. University of Nebraska Medical Center.
 17. Marcus, B. H., Simkin, L. R., Rossi, J. S., and Pinto, B. M. Longitudinal shifts in employee's stages and process of exercise behaviors change. *Am. J. Health Promot.* 1996; 10: 195-200. doi: 10.4278/0890-1171-10.3.195.
 18. Velicer, W. F., Prochaska, J. O., Fava, J. L., Rossi, J. S., Redding, C. A., Laforge, R. G., Robbins, M. L. Using the Transtheoretical Model for Population-based Approaches to Health Promotion and Disease Prevention. *Homeostasis in Health and Disease.* 2000; 40: 174-195.
 19. Plummer BA, Velicer WF, Redding CA, Prochaska JO, Rossi JS, Pallonen UE, Meier KS. Stage of change, decisional balance, and temptations for smoking: measurement and validation in a large, school-based population of adolescents. *Addict Behav.* 2001; 26 (4): 551-571. doi: 10.1016/s0306-4603(00)00144-1.
 20. Prochaska JO, Butterworth S, Redding CA, Burden V, Perrin N, Leo M, Flaherty-Robb M, Prochaska JM. Initial efficacy of MI, TTM tailoring and HRI's with multiple behaviors for employee health promotion. *Prev Med.* 2008; 46 (3): 226-231. doi: 10.1016/j.ypmed.2007.11.007.
 21. Velicer, W. F., Diclemente, C. C., Rossi, J. S., & Prochaska, J. O. Relapse situations and self-efficacy: an integrative model. *Addict Behav.* 1996; 15 (3): 271-283.
 22. Bassett SF. Bridging the intention-behaviour gap with behaviour change strategies for physiotherapy rehabilitation non-adherence. *New Zealand Journal of Physiotherapy* 2015; 43 (3): 105-111. doi 10.15619/NZJP/43.3.05.
 23. Nigg CR, Geller KS, Motl RW, Horwath CC, Wertin KK, Dishman RK. A Research Agenda to Examine the Efficacy and Relevance of the Transtheoretical Model for Physical Activity Behavior. *Psychol Sport Exerc.* 2011; 12 (1): 7-12. doi: 10.1016/j.psychsport.2010.04.004.
 24. Jiménez-Zazo F, Romero-Blanco C, Castro-Lemus N, Dorado-Suárez A, Aznar S. Transtheoretical Model for Physical Activity in Older Adults: Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2020; 17 (24): 9262. doi: 10.3390/ijerph17249262.
 25. Marcus, B.H.; Forsyth, L.H. Motivating People to Be Physically Active; Human Kinetics: Champaign, IL, USA, 2008.
 26. Marcus, B.H.; Dubbert, P.M.; Forsyth, L.H.; McKenzie, T.L.; Stone, E.J.; Dunn, A.L.; Blair, S.N. Physical activity behavior change: Issues in adoption and maintenance. *Health Psychol.* 2000; 19: 32-41.

Bölüm 2

OSTEOPOROZ TANI VE TEDAVİSİ

Ferda BÜYÜK¹

TANIM

Osteoporoz (OP), kemik kitlesinde azalma ve kemik dokusunun mikro-mimari yapısının bozulması sonucu artmış kemik kırılabilirliğiyle karakterize kemiğin en sık görülen metabolik hastalığıdır (1). OP, spontan olarak ya da minimal travmayla kırık oluşturan kadar sessiz seyreder. Kırık gelişmeden hastalığı teşhis etmek, önlemek ve tedavi etmek son derece önemlidir. Bu da kemik mineral yoğunluğunun (KMY) ölçümü ile mümkün olmaktadır (2). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) osteoporozu lomber vertebralardan ve kalçadan yapılan ortalama KMY ölçümünün, genç erişkin popülasyon değerlerine göre 2,5 standart deviasyona (SD) eşit veya daha düşük olması şeklinde tanımlamıştır (Tablo 1) (3).

Tablo 1. Dünya Sağlık Örgütüne göre Osteoporoz Tanı Kriterleri

Tanı	Tanım
Normal	Genç erişkin ortalama değerine göre kemik mineral yoğunluğunun 1 SD altında olması (T skoru ≥ -1)
Osteopeni	Genç erişkin ortalama değerine göre kemik mineral yoğunluğunun 1 ile 2.5 SD arasında olması (T skoru < -1 ile > -2.5)
Osteoporoz	Genç erişkin ortalama değerine göre kemik mineral yoğunluğunun 2.5 SD altında olması (T skoru ≤ -2.5)
Yerleşmiş Osteoporoz	Genç erişkin ortalama değerine göre kemik mineral yoğunluğunun 2,5 SD'dan daha yüksek olması ile 1 veya daha fazla fragilite fraktür öyküsü (T skoru ≤ -2.5)

SD: standart deviasyon

¹ Uzm. Dr., Yozgat Şehir Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, ferda-84@hotmail.com, ORCID iD: 0000-0003-3748-3109

sağlığı problemidir. Risk faktörlerine sahip her hastanın erken dönemde değerlendirilmesi kırıkların önlenmesi ve tedavisi açısından önemlidir.

KAYNAKÇA

1. Klibanski A, Adams-Campbell L, Bassford T, et al. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. *Journal of the American Medical Association*. 2001;285(6):785-795.
2. Cosman F, de Beur SJ, LeBoff M, et al. Clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis. *Osteoporosis international*. 2014;25:2359-2381.
3. Cooper C, Campion G, Melton 3rd LJ. *Epidemiology of osteoporosis Trends Endocrinol Metab*. 1992;3(6):224-229.
4. Chadha M, Chaddha R, Divakar H, et al. Osteoporosis: Epidemiology, Pathogenesis, Evaluation and Treatment. *Open Journal of Orthopedics*. 2022;12(4):153-182.
5. Organization WH, editor WHO scientific group on the assessment of osteoporosis at primary health care level. Summary meeting report; 2004.
6. Wáng YXJ, Santiago FR, Deng M, et al. Identifying osteoporotic vertebral endplate and cortex fractures. *Quantitative imaging in medicine and surgery*. 2017;7(5):555.
7. Dhanwal D, Siwach R, Dixit V, et al. Incidence of hip fracture in Rohtak district, North India. *Archives of osteoporosis*. 2013;8:1-5.
8. Chen I-J, Chiang C-YF, Li Y-H, et al. Nationwide cohort study of hip fractures: time trends in the incidence rates and projections up to 2035. *Osteoporosis International*. 2015;26:681-688.
9. Tuzun S, Eskiuyurt N, Akarirmak U, et al. Incidence of hip fracture and prevalence of osteoporosis in Turkey: the FRACTURK study. *Osteoporosis international*. 2012;23:949-955.
10. Beyazova M, Kutsal YG. Fiziksel tıp ve rehabilitasyon: Güneş Tıp Kitabevleri; 2016. 2149-2175 p.
11. Manolagas SC. From estrogen-centric to aging and oxidative stress: a revised perspective of the pathogenesis of osteoporosis. *Endocrine reviews*. 2010;31(3):266-300.
12. Erdinç Gündüz N AE. Osteoporoz Patofizyolojisi. *Türkiye Klinikleri Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Osteoporoz Özel Sayısı*. 2019:6-16.
13. Slemenda CW, Hui SL, Longcope C, et al. Cigarette smoking, obesity, and bone mass. *Journal of Bone and Mineral Research*. 1989;4(5):737-741.
14. Laitinen K, Välimäki M. Alcohol and bone. *Calcified tissue international*. 1991;49:S70-S73.
15. Tüzün Ş KEA. Osteoporozun Tanımı ve Sınıflandırması ve Epidemiyolojik Çalışmalar. *Türkiye Klinikleri Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Osteoporoz Özel Sayısı*. 2019;1:1-5.
16. Murat S DKD. Sekonder Osteoporoz. *Türkiye Klinikleri Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Osteoporoz Özel Sayısı*. 2019:26-34.
17. Brown JP, Josse RG, Canada SACotOSo. 2002 clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada. *Cmaj*. 2002;167(10 suppl):S1-S34.
18. Nuti R, Brandi ML, Checchia G, et al. Guidelines for the management of osteoporosis and fragility fractures. *Internal and emergency medicine*. 2019;14:85-102.
19. Roux C, Fechtenbaum J, Kolta S, et al. Mild prevalent and incident vertebral fractures are risk factors for new fractures. *Osteoporosis international*. 2007;18:1617-1624.
20. Özsoy Ünübol T AG. Osteoporozda Risk Faktörleri. *türkiye Klinikleri Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Osteoporoz Özel Sayısı*. 2019:17-25.

21. A Y. Osteoporozda Radyolojik Görüntüleme ve Kırık Riskinin Değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Osteoporoz Özel Sayısı*. 2019;35-46.
22. Guzon-Illescas O, Perez Fernandez E, Crespi Villarias N, et al. Mortality after osteoporotic hip fracture: incidence, trends, and associated factors. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 2019;14(1):1-9.
23. O'Neill TW, Roy DK. How many people develop fractures with what outcome? *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 2005;19(6):879-895.
24. Cree M, Soskolne CL, Belseck E, et al. Mortality and institutionalization following hip fracture. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2000;48(3):283-288.
25. Camacho PM, Petak SM, Binkley N, et al. American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of postmenopausal osteoporosis—2020 update. *Endocrine Practice*. 2020;26:1-46.
26. Hepgüler AS GD. Osteoporozda laboratuvar ve kemik döngü belirteçleri. *Türkiye Klinikleri Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Osteoporoz Özel Sayısı*. 2019:53-60.
27. Eastell R, Szulc P. Use of bone turnover markers in postmenopausal osteoporosis. *The lancet Diabetes & endocrinology*. 2017;5(11):908-923.
28. Kanis J. Assessment of osteoporosis at the primary health-care level. Technical Report. <http://www.shef.ac.uk/FRAX>. 2008.
29. Sozen T, Gogas Yavuz D, Akalin A. Metabolik kemik hastalıkları tanı ve tedavi kılavuzu. *Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği*. 2014;1:19-27.
30. Kanis J, McCloskey E, Johansson H, et al. Case finding for the management of osteoporosis with FRAX®—assessment and intervention thresholds for the UK. *Osteoporosis international*. 2008;19:1395-1408.
31. Siris ES, Miller PD, Barrett-Connor E, et al. Identification and fracture outcomes of undiagnosed low bone mineral density in postmenopausal women: results from the National Osteoporosis Risk Assessment. *Jama*. 2001;286(22):2815-2822.
32. Kutsal YG. Kemik mineral yoğunluğu ölçümü ve kemik yapının görüntülenmesi. *Türkiye Klinikleri Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Osteoporoz Özel Sayısı*. 2019:27-52.
33. Krebs J, Agellon LB, Michalak M. Ca²⁺ homeostasis and endoplasmic reticulum (ER) stress: An integrated view of calcium signaling. *Biochemical and biophysical research communications*. 2015;460(1):114-121.
34. Blaine J, Chonchol M, Levi M. Renal control of calcium, phosphate, and magnesium homeostasis. *Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN*. 2015;10(7):1257.
35. Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. *The Journal of clinical endocrinology & metabolism*. 2011;96(7):1911-1930.
36. Varenna M, Bertoldo F, Di Monaco M, et al. Safety profile of drugs used in the treatment of osteoporosis: a systematical review of the literature. *Reumatismo*. 2013;65(4):143.
37. Zanker J, Duque G. Osteoporosis in older persons: old and new players. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2019;67(4):831-840.
38. Lorentzon M. Treating osteoporosis to prevent fractures: current concepts and future developments. *Journal of internal medicine*. 2019;285(4):381-394.
39. Black DM, Rosen CJ. Postmenopausal osteoporosis. *New England Journal of Medicine*. 2016;374(3):254-262.

40. Mellström D, Sörensen O, Goemaere S, et al. Seven years of treatment with riserodronate in women with postmenopausal osteoporosis. *Calcified tissue international*. 2004;75:462-468.
41. Black DM, Delmas PD, Eastell R, et al. Once-yearly zoledronic acid for treatment of postmenopausal osteoporosis. *New England Journal of Medicine*. 2007;356(18):1809-1822.
42. Chesnut III CH, Skag A, Christiansen C, et al. Effects of oral ibandronate administered daily or intermittently on fracture risk in postmenopausal osteoporosis. *Journal of bone and mineral research*. 2004;19(8):1241-1249.
43. Compston J, Cooper A, Cooper C, et al. UK clinical guideline for the prevention and treatment of osteoporosis. *Archives of osteoporosis*. 2017;12:1-24.
44. Silverman S, Kupperman E, Bukata S. Bisphosphonate-related atypical femoral fracture: Managing a rare but serious complication. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*. 2018;85(11):885-893.
45. Di Fede O, Panzarella V, Mauceri R, et al. The dental management of patients at risk of medication-related osteonecrosis of the jaw: new paradigm of primary prevention. *BioMed research international*. 2018;2018.
46. Cummings SR, Martin JS, McClung MR, et al. Denosumab for prevention of fractures in postmenopausal women with osteoporosis. *New England Journal of Medicine*. 2009;361(8):756-765.
47. Bone HG, Wagman RB, Brandi ML, et al. 10 years of denosumab treatment in postmenopausal women with osteoporosis: results from the phase 3 randomised FREEDOM trial and open-label extension. *The lancet Diabetes & endocrinology*. 2017;5(7):513-523.
48. Miller PD, Bolognese MA, Lewiecki EM, et al. Effect of denosumab on bone density and turnover in postmenopausal women with low bone mass after long-term continued, discontinued, and restarting of therapy: a randomized blinded phase 2 clinical trial. *Bone*. 2008;43(2):222-229.
49. Ettinger B, Black DM, Mitlak BH, et al. Reduction of vertebral fracture risk in postmenopausal women with osteoporosis treated with raloxifene: results from a 3-year randomized clinical trial. *Jama*. 1999;282(7):637-645.
50. Cusano NE, Costa AG, Silva BC, et al. Therapy of osteoporosis in men with teriparatide. *Journal of Osteoporosis*. 2011;2011.

Bölüm 3

SEREBRAL PALSİLİ HASTANIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Başak ÇİĞDEM KARAÇAY¹

GİRİŞ

Serebral palsy (SP) gelişmekte olan beyinde gelişen ve ilerleyici olmayan hasara bağlı görülen bir tür bozukluktur (1). Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE) SP insidansının 1000 canlı doğumda 1,5-3,0 arasında olduğu bildirilmiştir (2). Ülkemizde SP insidansı 1000 doğumda 2-4,4 olarak bildirilmiştir (3).

SP için risk faktörleri konsepsiyon öncesi, prenatal, perinatal, neonatal ve infant dönem olmak üzere dört kategoride incelenebilir. SP’de en önemli risk faktörü perinatal faktörler arasında yer alan prematür doğum olduğu bilinmektedir ve anne karnında geçen süre ne kadar kısaysa SP şiddetinin o kadar fazla olacağı bildirilmiştir. Prematür bebeklerde düşük doğum ağırlığı da ayrıca risk oluşturmaktadır (1, 4). Çoğul gebelikler, sosyoekonomik durumun düşük olması da risk faktörü olarak görülmektedir.

SP teşhisinde riskli çocuğun gelişiminin klinik takibi doğru tanı için önemlidir. SP’de ilk bulgulardan birisi motor gelişme geriliğidir. Bu nedenle riskli bebeklerin gelişim basamaklarının takip edilmesi gereklidir. Ayrıca fizik muayenede postür, kas tonusunun değerlendirilmelidir ve infantil reflekslerin kaybı araştırılmalıdır. Asimetrik postür ve koordinasyonda bozulma gözlenebilir. Prematüre doğumlarda düzeltilmiş yaş hesaplanarak gelişim değerlendirilmelidir. Erken el tercihi sorgulanmalıdır. SP tanısı koyarken diğer motor bozukluklar ile ayırıcı tanının iyi yapılması gereklidir. Progresif motor bozuklukla seyreden hastalıkların ilk dönemlerinin SP’yi taklit edebileceği akılda tutulmalıdır (5, 6). Sıklıkla bebek 6-9 aylık olduktan sonra SP tanısı alır ancak sinir sistemi immatüritesi, plastisite ve klinik tablonun değişkenliği nedeniyle SP’nin kesin tanısı için çocuğun birkaç yaşına ulaşması gerektiği bildirilmiştir. Bununla birlikte erken tanının sekonder problemlerin tanınması ve önlenmesi açısından değerli olduğu bilinmektedir (1, 6).

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD, basakcigdem@hotmail.com, ORCID iD: 0000-0001-6422-5450

Yüksek açılı skolyoz varlığı, tetraplejik olgular, pelvik oblisitenin eşlik ettiği olgular, küçük yaş ve hipertonisitenin fazlalığı eğriliğin progresyon ihtimalini arttırdığı bilinmektedir. SP'li çocuk küçükken eğrilik daha fleksible olur ancak yaşla beraber ve 50 derecenin üzerine çıkan eğriliklerde daha rijit bir hal alır (58, 60, 61).

SONUÇ

SP'li çocuklarda büyümenin devam ettiği, SP tipi, deformiteler ve ek problemler açısından her SP'li çocuğun özel olduğu akılda tutulmalıdır. Bireyselleşmiş ve multidisipliner takip SP rehabilitasyonunun önemli bir parçasıdır. Çocuğun işlevselliğini artırmaya yönelik müdahalelerin doğru zamanlanması ancak iyi bir klinik izlem ile mümkün olabilir.

KAYNAKÇA

1. Sadowska M, Sarecka-Hujar B, Kopyta I. Cerebral Palsy: Current Opinions on Definition, Epidemiology, Risk Factors, Classification and Treatment Options. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*. 2020;16:1505-1518.
2. Christine C, Dolk H, Platt MJ, et al. Recommendations from the SCPE collaborative group for defining and classifying cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol Suppl*. 2007;109:35-38.
3. Serdaroğlu A, Cansu A, Özkan S, et al. Prevalence of cerebral palsy in Turkish children between the ages of 2 and 16 years. *Developmental medicine and child neurology*. 2006;48(6):413-416.
4. Linsell L, Malouf R, Morris J, et al. Prognostic factors for cerebral palsy and motor impairment in children born very preterm or very low birthweight: a systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2016;58(6):554-569.
5. Wimalasundera N, Stevenson VL. Cerebral palsy. *Pract Neurol*. 2016;16(3):184-194.
6. Agarwal A, Verma I. Cerebral palsy in children: An overview. *J Clin Orthop Trauma*. 2012;3(2):77-81.
7. Himmelmann K, Horber V, De La Cruz J, et al. MRI classification system (MRICS) for children with cerebral palsy: development, reliability, and recommendations. *Dev Med Child Neurol*. 2017;59(1):57-64.
8. Niedzwecki CM, Thomas SP, Schwabe AL. Cerebral Palsy. *Braddom's Physical Medicine and Rehabilitation*. 2020.
9. Balf CL, Ingram TT. Problems in the classification of cerebral palsy in childhood. *Br Med J*. 1955;2(4932):163-166.
10. Hagberg B, Hagberg G, Olow I. The changing panorama of cerebral palsy in Sweden 1954-1970. I. Analysis of the general changes. *Acta Paediatr Scand*. 1975;64(2):187-192.
11. Palisano RJ, Cameron D, Rosenbaum PL, et al. Stability of the gross motor function classification system. *Dev Med Child Neurol*. 2006;48(6):424-428.

12. Elvrum AK, Andersen GL, Himmelman K, et al. Bimanual Fine Motor Function (BFMF) Classification in Children with Cerebral Palsy: Aspects of Construct and Content Validity. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2016;36(1):1-16.
13. Öhrvall AM, Krumlinde-Sundholm L, Eliasson AC. The stability of the Manual Ability Classification System over time. *Dev Med Child Neurol*. 2014;56(2):185-189.
14. Kozeis N, Anogeianaki A, Mitova DT, et al. Visual function and visual perception in cerebral palsied children. *Ophthalmic and Physiological Optics*. 2007;27(1):44-53.
15. Guzzetta A, Mercuri E, Cioni G. Visual disorders in children with brain lesions: 2. Visual impairment associated with cerebral palsy. *Eur J Paediatr Neurol*. 2001;5(3):115-119.
16. Dutton GN, Calvert J, Cockburn D, et al. Visual disorders in children with cerebral palsy: the implications for rehabilitation programs and school work. *Eastern Journal of Medicine*. 2012;17:178-187.
17. Heydarian S, Abbasabadi MM, Khabazkhoob M, et al. Vision Abnormalities in Children and Young Adults With Cerebral Palsy; A Systematic Review. *Seminars in Ophthalmology*. 2022;37(4):471-479.
18. Vitrikas K, Dalton H, Breish D. Cerebral Palsy: An Overview. *Am Fam Physician*. 2020;101(4):213-220.
19. Konuşkan B, Per H, Gümüş H, et al. Visual and hearing disabilities and epilepsy frequency in children with cerebral palsy. *Journal of Clinical and Experimental Investigations*. 2012;3(2).
20. Darling-White M, Sakash A, Hustad KC. Characteristics of Speech Rate in Children With Cerebral Palsy: A Longitudinal Study. *J Speech Lang Hear Res*. 2018;61(10):2502-2515.
21. Andersen GL, Irgens LM, Haagaas I, et al. Cerebral palsy in Norway: prevalence, subtypes and severity. *Eur J Paediatr Neurol*. 2008;12(1):4-13.
22. Pennington L, Goldbart J, Marshall J. Speech and language therapy to improve the communication skills of children with cerebral palsy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004;2004(2):Cd003466.
23. Reid SM, Meehan EM, Arnup SJ, et al. Intellectual disability in cerebral palsy: a population-based retrospective study. *Dev Med Child Neurol*. 2018;60(7):687-694.
24. Leach EL, Shevell M, Bowden K, et al. Treatable inborn errors of metabolism presenting as cerebral palsy mimics: systematic literature review. *Orphanet J Rare Dis*. 2014;9:197.
25. Trivić I, Hojsak I. Evaluation and treatment of malnutrition and associated gastrointestinal complications in children with cerebral palsy. *Pediatric Gastroenterology, Hepatology & Nutrition*. 2019;22(2):122-131.
26. Tamilya E, Taffoni F, Formica D, et al. Technological solutions and main indices for the assessment of newborns' nutritive sucking: a review. *Sensors*. 2014;14(1):634-658.
27. Araújo LA, Silva LR, Mendes FA. Digestive tract neural control and gastrointestinal disorders in cerebral palsy. *Jornal de pediatria*. 2012;88:455-464.
28. Erkin G, Culha C, Ozel S, et al. Feeding and gastrointestinal problems in children with cerebral palsy. *Int J Rehabil Res*. 2010;33(3):218-224.
29. McCarty EB, Chao TN. Dysphagia and Swallowing Disorders. *Med Clin North Am*. 2021;105(5):939-954.

30. Wright AJ, Fletcher O, Scrutton D, et al. Bladder and bowel continence in bilateral cerebral palsy: A population study. *J Pediatr Urol.* 2016;12(6):383.e381-383.e388.
31. Zelnik N, Konopnicki M, Bennett-Back O, et al. Risk factors for epilepsy in children with cerebral palsy. *Eur J Paediatr Neurol.* 2010;14(1):67-72.
32. Gururaj AK, Sztriha L, Bener A, et al. Epilepsy in children with cerebral palsy. *Seizure.* 2003;12(2):110-114.
33. Wallace SJ. Epilepsy in cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology.* 2001;43(10):713-717.
34. Mert GG, Incecik F, Altunbasak S, et al. Factors affecting epilepsy development and epilepsy prognosis in cerebral palsy. *Pediatric neurology.* 2011;45(2):89-94.
35. Bruck I, Antoniuk SA, Spessatto A, et al. Epilepsy in children with cerebral palsy. *Arq Neuropsiquiatr.* 2001;59(1):35-39.
36. van der Slot WMA, Benner JL, Brunton L, et al. Pain in adults with cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis of individual participant data. *Ann Phys Rehabil Med.* 2021;64(3):101359.
37. Ostojic K, Paget SP, Morrow AM. Management of pain in children and adolescents with cerebral palsy: a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology.* 2019;61(3):315-321.
38. McKinnon CT, Meehan EM, Harvey AR, et al. Prevalence and characteristics of pain in children and young adults with cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol.* 2019;61(3):305-314.
39. Peck J, Urits I, Kassem H, et al. Interventional Approaches to Pain and Spasticity Related to Cerebral Palsy. *Psychopharmacol Bull.* 2020;50(4 Suppl 1):108-120.
40. Graham D, Paget SP, Wimalasundera N. Current thinking in the health care management of children with cerebral palsy. *Medical Journal of Australia.* 2019;210(3):129-135.
41. Houlihan CM. Bone health in cerebral palsy: who's at risk and what to do about it? *J Pediatr Rehabil Med.* 2014;7(2):143-153.
42. Ko A, Kong J, Samadov F, et al. Bone health in pediatric patients with neurological disorders. *Ann Pediatr Endocrinol Metab.* 2020;25(1):15-23.
43. Mergler S, Evenhuis HM, Boot AM, et al. Epidemiology of low bone mineral density and fractures in children with severe cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol.* 2009;51(10):773-778.
44. Hurley T, Zareen Z, Stewart P, et al. Bisphosphonate use in children with cerebral palsy. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2021(7).
45. Fehlings D, Switzer L, Agarwal P, et al. Informing evidence-based clinical practice guidelines for children with cerebral palsy at risk of osteoporosis: a systematic review. *Dev Med Child Neurol.* 2012;54(2):106-116.
46. Chan G, Miller F. Assessment and treatment of children with cerebral palsy. *Orthop Clin North Am.* 2014;45(3):313-325.
47. Erkuş S, Kalenderer Ö. Serebral palside kalça sorunları. *TOTBID Dergisi.* 2018;17.
48. Berker N. The HELP Guide To Cerebral Palsy Second Edition: Washington; 2010.
49. Miller F. Windblown Hip Deformity and Hip Contractures in Cerebral Palsy. In: Miller F, Bachrach S, Lennon N, et al., editors. Cerebral Palsy. Cham: Springer International Publishing; 2019. p. 1-21.

50. Topoleski TA, Kurtz CA, Grogan DP. Radiographic abnormalities and clinical symptoms associated with patella alta in ambulatory children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop*. 2000;20(5):636-639.
51. Yngve DA. Recurvatum of the Knee in Cerebral Palsy: A Review. *Cureus*. 2021;13(4):e14408.
52. Bloom T, Sabharwal S. Surgical Management of Foot and Ankle Deformities in Cerebral Palsy. *Clin Podiatr Med Surg*. 2022;39(1):37-55.
53. Aboutorabi A, Arazpour M, Ahmadi Bani M, et al. Efficacy of ankle foot orthoses types on walking in children with cerebral palsy: A systematic review. *Ann Phys Rehabil Med*. 2017;60(6):393-402.
54. Sees JP, Miller F. The Foot in Cerebral Palsy. *Foot Ankle Clin*. 2021;26(4):639-653.
55. Park ES, Sim EG, Rha DW. Effect of upper limb deformities on gross motor and upper limb functions in children with spastic cerebral palsy. *Res Dev Disabil*. 2011;32(6):2389-2397.
56. Horstmann HM, Hosalkar H, Keenan MA. Orthopaedic issues in the musculoskeletal care of adults with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2009;51 Suppl 4:99-105.
57. Bunata R, Icenogle K. Cerebral palsy of the elbow and forearm. *J Hand Surg Am*. 2014;39(7):1425-1432.
58. Yaszay B, Coe KM, Scannell BP. Neuromuscular Scoliosis: An Overview. In: Akbarnia BA, Thompson GH, Yazici M, et al., editors. *The Growing Spine: Management of Spinal Disorders in Young Children*. Cham: Springer International Publishing; 2022. p. 171-182.
59. Yen W, Gartenberg A, Cho W. Pelvic obliquity associated with neuromuscular scoliosis in cerebral palsy: cause and treatment. *Spine Deform*. 2021;9(5):1259-1265.
60. Shrader MW, Crea B. Scoliosis in Children with Cerebral Palsy. In: Panteliadis CP, editor. *Cerebral Palsy: A Multidisciplinary Approach*. Cham: Springer International Publishing; 2018. p. 209-217.
61. Hasler C, Brunner R. Spine deformities in patients with cerebral palsy. *J Child Orthop*. 2020;14(1):1.

Bölüm 4

SEREBRAL PALSİLİ BİREYLERDE ROBOTİK REHABİLİTASYON UYGULAMALARI

Gülseren DEMİR KARAKILIÇ¹

GİRİŞ

Serebral Palsi (SP), henüz gelişimini tamamlamamış beyinde farklı lezyonlar nedeniyle oluşan, aktivite kısıtlanmasına, hareket ve postür bozukluğuna neden olan, progresif olmayan kalıcı bir bozukluktur (1). SP, çocukluk çağında yeti yitimine neden olan hastalıklar arasında ilk sırada yer almaktadır. SP prevalansı dünya çapında 1,5-2,5 /1000 arasında iken Türkiye’de benzer şekilde 1,5 /1000 olarak bulunmuştur (2,3). SP’nin prevalansını arttırıcı sebepler; gebelik döneminde geçirilen hastalıkların fazla olması, doğum sırasında karşılaşılan zorluklar, akraba evliliklerinin fazla olması, doğum, bebeklik ve erken çocukluk dönemlerinde enfeksiyonların sık görülmesi ve yetersiz beslenme olarak sıralanabilir (4, 5).

SP’de çoğunlukla etiyolojik neden bulunamasa da sıklığa göre sıralarsak SP’nin prenatal, natal ve postnatal nedenlerden kaynaklandığı bilinmektedir (6). Prenatal dönemde erken doğum ve düşük doğum ağırlığı en sık nedenken; perinatal dönemde asfiksi en sık nedendir (7).

1. SINIFLANDIRMA

SP’de motor bozukluğun tipi, etkilenen taraf, bağımsızlık düzeyi gibi faktörlere bağlı olarak farklı sınıflama sistemleri kullanılmaktadır. En sık kullanılan sınıflandırma, Avrupa Serebral Palsi Sürveyans Grubu (Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE) tarafından belirlenen klinik tipine göre sınıflandırmadır ve bu sınıflamaya göre SP; spastik (bilateral (diparetik ve kuadriparetik), unilateral (hemiparetik)), diskinetik (Kore-atetoid veya distonik), ataksik ve mikst olarak sınıflandırılmaktadır (8, 9). SCPE tarafından yapılan bir prevalans çalışmasında SP olgularının % 85,7’sinin spastik, % 6,5’inin diskinetik, % 4,3’ünün ataksik ve % 3,7’sinin mikst tip olduğu belirtilmiştir (10).

¹ Uzm. Dr., Yozgat Şehir Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, gulserendmr58@hotmail.com, ORCID iD: 0000-0003-1292-0835

6.3. Sanal gerçeklik tedavisi

Sanal gerçeklik tedavisi aktif hareketin sık sık tekrarlanması, hareketlerin oyun şeklinde yapılarak daha keyifli hale getirilmesi, nöroplastisiteyi arttırması nedeniyle son zamanlarda SP'li bireylerde sıklıkla kullanılmaktadır. SP'li çocuklarda sanal gerçeklik tedavisinin konvansiyonel fizik tedavi ile birlikte uygulanması önerilir (44, 64). Acar ve ark. tarafından 2016 yılında bir çalışmada 30 hemiparetik SP'li çocuk hasta ve kontrol grubuna ayrılmış, hasta grubuna klasik yoğun fizyoterapiye ek olarak altı hafta boyunca haftada iki seans sanal gerçeklik tedavisi uygulanmış; hasta grubunda üst ekstremitte fonksiyonlarda iyileşmenin daha fazla olduğu bulunmuştur (65). 2019 yılında yapılan randomize kontrollü çalışmaların metaanalizinde sanal gerçeklik tedavisinin SP'li bireylerde denge üzerine olumlu etkileri olduğunu ve iyi bir tedavi seçeneği olduğunu vurgulamışlardır (66). 2020 yılında yapılan sistematik bir derlemede SP'li çocuklarda sanal gerçeklik tedavisinin denge ve yürüme üzerine olumlu etkilerinin olduğu ancak vaka sayılarının az olması ve randomize kontrollü çalışmaların yetersiz olduğu vurgulanmıştır (67). 2023 yılında yapılan sistematik bir derlemede SP'li çocuklarda sanal gerçeklik tedavisinin el fonksiyonlarını olumlu etkilerinin olduğu ancak vaka sayılarının az olması ve randomize kontrollü çalışmaların yetersiz olduğu vurgulanmıştır.

SONUÇ

SP'li çocukların rehabilitasyon süreçleri çok uzun süre devam eder ve konvansiyonel tedavi uygulanan hastalar bir süre sonra sıkılmakta, seanslarda yeterli katılım da bulunmamaktadır. Konvansiyonel fizyoterapinin robotik rehabilitasyonla desteklenmesi, motivasyonu ve devamlılığı arttırdığı için hedeflenen fonksiyona ulaşımı kolaylaştırır.

KAYNAKÇA

1. Vitrikas K, Dalton H, Breish D. Cerebral palsy: an overview. American family physician. 2020;101(4):213-20.
2. McIntyre S, Goldsmith S, Webb A, Ehlinger V, Hollung SJ, McConnell K, et al. Global prevalence of cerebral palsy: A systematic analysis. Developmental Medicine & Child Neurology. 2022;64(12):1494-506.
3. Subaşı İÖ, Bingöl İ, Yaşar NE, Dumlupınar E, Ata N, Ülgü MM, et al. Prevalence, Incidence, and Surgical Treatment Trends of Cerebral Palsy across Türkiye: A Nationwide Cohort Study. Children. 2023;10(7):1182.
4. Serdaroğlu A, Cansu A, Özkan S, Tezcan S. Prevalence of cerebral palsy in Turkish children between the ages of 2 and 16 years. Developmental medicine and child neurology. 2006;48(6):413-6.

5. Tüzün H, Eker L. Serebral paralizi ve koruyucu hekimlik. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*. 2001;10(8):294-7.
6. Vova J. Cerebral Palsy: An Overview of Etiology, Types and Comorbidities. *OBM Neurobiology*. 2022;6(2):1-25.
7. Abd Elmagid DS, Magdy H. Evaluation of risk factors for cerebral palsy. *The Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery*. 2021;57:1-9.
8. Cans C, Dolk H, Platt MJ, Colver A. Recommendations from the SCPE collaborative group for defining and classifying cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 2007;49:35.
9. Morris C. Definition and classification of cerebral palsy: a historical perspective. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2007;49:3-7.
10. Johnson A. Prevalence and characteristics of children with cerebral palsy in Europe. *Developmental medicine and child neurology*. 2002;44(9):633-40.
11. Singer HS, Mink JW, Gilbert DL, Jankovic J. *Movement disorders in childhood*: Academic press; 2015.
12. Morris C, Bartlett D. Gross motor function classification system: impact and utility. *Developmental medicine and child neurology*. 2004;46(1):60-5.
13. Gunel M, Mutlu A. Disability and its relation with functional independence in children with cerebral palsy: an ICF study of preliminary clinical experience from Turkey. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2007;18(3):171.
14. Akpınar P, Tezel CG, Eliasson A-C, İcagasioglu A. Reliability and cross-cultural validation of the Turkish version of Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy. *Disability and rehabilitation*. 2010;32(23):1910-6.
15. El Ö, Baydar M, Berk H, Peker Ö, Koşay C, Demiral Y. Interobserver reliability of the Turkish version of the expanded and revised gross motor function classification system. *Disability and rehabilitation*. 2012;34(12):1030-3.
16. Patel DR, Neelakantan M, Pandher K, Merrick J. Cerebral palsy in children: a clinical overview. *Translational pediatrics*. 2020;9(Suppl 1):S125.
17. Jones MW, Morgan E, Shelton JE, Thorogood C. Cerebral palsy: introduction and diagnosis (part I). *Journal of Pediatric Health Care*. 2007;21(3):146-52.
18. Sadowska M, Sarecka-Hujar B, Kopyta I. Cerebral palsy: current opinions on definition, epidemiology, risk factors, classification and treatment options. *Neuropsychiatric disease and treatment*. 2020:1505-18.
19. Benini R, Dagenais L, Shevell MI, Consortium RdlPCaQ. Normal imaging in patients with cerebral palsy: what does it tell us? *The Journal of pediatrics*. 2013;162(2):369-74. e1.
20. Franki I, Mailleux L, Emsell L, Peedima M-L, Fehrenbach A, Feys H, et al. The relationship between neuroimaging and motor outcome in children with cerebral palsy: A systematic review–Part A. Structural imaging. *Research in developmental disabilities*. 2020;100:103606.
21. Zimmerli L, Krewer C, Gassert R, Müller F, Riener R, Lünenburger L. Validation of a mechanism to balance exercise difficulty in robot-assisted upper-extremity rehabilitation after stroke. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 2012;9(1):1-13.
22. Beretta E, Storm FA, Strazzer S, Frascarelli F, Petrarca M, Colazza A, et al. Effect of robot-assisted gait training in a large population of children with motor impairment due to cerebral palsy or acquired brain injury. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2020;101(1):106-12.

23. Wallard L, Dietrich G, Kerlirzin Y, Bredin J. Effect of robotic-assisted gait rehabilitation on dynamic equilibrium control in the gait of children with cerebral palsy. *Gait & posture*. 2018;60:55-60.
24. Yazıcı M, Livanelioğlu A, Gücüyener K, Tekin L, Sümer E, Yakut Y. Effects of robotic rehabilitation on walking and balance in pediatric patients with hemiparetic cerebral palsy. *Gait & Posture*. 2019;70:397-402.
25. Mattern-Baxter K, Bellamy S, Mansoor JK. Effects of intensive locomotor treadmill training on young children with cerebral palsy. *Pediatric physical therapy*. 2009;21(4):308-18.
26. Klobucka S, Ziakova E, Klobucky R. P178–2253: The effect of age on the improvement in motor function in patients with cerebral palsy after undergoing robotic-assisted locomotor therapy. *European Journal of Paediatric Neurology*. 2015;19:S143-S4.
27. Romei M, Montinaro A, Piccinini L, Maghini C, Germiniasi C, Bo I, et al., editors. Efficacy of robotic-assisted gait training compared with intensive task-oriented physiotherapy for children with Cerebral Palsy. 2012 4th IEEE RAS & EMBS International Conference on Biomedical Robotics and Biomechatronics (BioRob); 2012: IEEE.
28. Pawłowski M, Gąsior J, Mrozek P, Bonikowski M, Błaszczuk J, Dąbrowski M. Ocena treningu z wykorzystaniem zautomatyzowanej ortezy Lokomat (Hocoma) w usprawianiu dzieci i młodzieży z mózgowym porażeniem dziecięcym–doniesienie wstępne. *Neurologia*. 2014;47:35-40.
29. Wu Y-N, Hwang M, Ren Y, Gaebler-Spira D, Zhang L-Q. Combined passive stretching and active movement rehabilitation of lower-limb impairments in children with cerebral palsy using a portable robot. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2011;25(4):378-85.
30. Schmartz AC, Meyer-Heim AD, Müller R, Bolliger M. Measurement of muscle stiffness using robotic assisted gait orthosis in children with cerebral palsy: a proof of concept. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 2011;6(1):29-37.
31. Filiz MB, Toraman NE, Çiftçi CMA, Çakır T, Doğan ŞK, Arslan H. Effects of robotic rehabilitation on motor functions in children with cerebral palsy. *Meandros Medical and Dental Journal*. 2018;19(3):211.
32. Yaşar B, Atıcı E, Razaei DA, Saldıran TÇ. Effectiveness of robot-assisted gait training on functional skills in children with cerebral palsy. *Journal of Pediatric Neurology*. 2021;20(03):164-70.
33. TARAKCI D, Ahmet E, AVCIL E, TARAKCI E. Effect of robot assisted gait training on motor performance in cerebral palsy: a pilot study. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*. 2019;6(3):156-62.
34. Druzbicki M, Rusek W, Szczepanik M, Dudek J, Snela S. Assessment of the impact of orthotic gait training on balance in children with cerebral palsy. *Acta Bioeng Biomech*. 2010;12(3):53-8.
35. Gilliaux M, Renders A, Dispa D, Holvoet D, Sapin J, Dehez B, et al. Upper limb robot-assisted therapy in cerebral palsy: a single-blind randomized controlled trial. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2015;29(2):183-92.
36. van Hedel HJ, Meyer-Heim A, Rüsch-Bohtz C. Robot-assisted gait training might be beneficial for more severely affected children with cerebral palsy. *Developmental neurorehabilitation*. 2016;19(6):410-5.

37. Smania N, Bonetti P, Gandolfi M, Cosentino A, Waldner A, Hesse S, et al. Improved gait after repetitive locomotor training in children with cerebral palsy. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2011;90(2):137-49.
38. Dewar R, Love S, Johnston LM. Exercise interventions improve postural control in children with cerebral palsy: a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2015;57(6):504-20.
39. Llamas-Ramos R, Sánchez-González JL, Llamas-Ramos I. Robotic systems for the physiotherapy treatment of children with cerebral palsy: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022;19(9):5116.
40. Cherni Y, Ziane C. A narrative review on robotic-assisted gait training in children and adolescents with cerebral palsy: training parameters, choice of settings, and perspectives. *Disabilities*. 2022;2(2):293-303.
41. Volpini M, Aquino M, Holanda AC, Emygdio E, Polese J. Clinical effects of assisted robotic gait training in walking distance, speed, and functionality are maintained over the long term in individuals with cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. *Disability and Rehabilitation*. 2022;44(19):5418-28.
42. Bonanno M, Militi A, La Fauci Belponer F, De Luca R, Leonetti D, Quartarone A, et al. Rehabilitation of Gait and Balance in Cerebral Palsy: A Scoping Review on the Use of Robotics with Biomechanical Implications. *Journal of Clinical Medicine*. 2023;12(9):3278.
43. Akyol B, Güllü M. SEREBRALPALSİLİ ÇOCUKLARDA ELBECERİLERİNİN KABA MOTOR SEVİYEYE VE ÖZÜRLÜLÜK DURUMUNA ETKİSİNİN İNCELENMESİ. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi*. 2014;2(1):22-30.
44. Chen Y-P, Howard AM. Effects of robotic therapy on upper-extremity function in children with cerebral palsy: a systematic review. *Developmental neurorehabilitation*. 2016;19(1):64-71.
45. Fasoli SE, Fragala-Pinkham M, Hughes R, Hogan N, Krebs HI, Stein J. Upper limb robotic therapy for children with hemiplegia. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2008;87(11):929-36.
46. Masia L, Frascarelli F, Morasso P, Di Rosa G, Petrarca M, Castelli E, et al. Reduced short term adaptation to robot generated dynamic environment in children affected by Cerebral Palsy. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 2011;8:1-13.
47. Wood KC, Lathan CE, Kaufman KR. Feasibility of gestural feedback treatment for upper extremity movement in children with cerebral palsy. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*. 2012;21(2):300-5.
48. El-Shamy SM. Efficacy of Armeo® robotic therapy versus conventional therapy on upper limb function in children with hemiplegic cerebral palsy. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2018;97(3):164-9.
49. Fasoli SE, Fragala-Pinkham M, Hughes R, Krebs HI, Hogan N, Stein J. Robotic therapy and botulinum toxin type A: a novel intervention approach for cerebral palsy. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2008;87(12):1022-6.
50. Frascarelli F, Masia L, Di Rosa G, Cappa P, Petrarca M, Castelli E, et al. The impact of robotic rehabilitation in children with acquired or congenital movement disorders. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 2009;45(1):135-41.
51. Turconi AC, Biffi E, Maghini C, Peri E, Gagliardi C. Can new technologies improve upper limb performance in grown-up diplegic children? *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2015;52(5):672-81.

52. Bishop L, Gordon AM, Kim H. Hand robotic therapy in children with hemiparesis: a pilot study. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2017;96(1):1-7.
53. Gilliaux M, Dispa D, Renders A, Holvoet D, Sapin J, Dehez B, et al. Effectiveness of an interactive robot for the rehabilitation of the upper limb in children with cerebral palsy: a randomised single-blind controlled trial. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2013(56):e293.
54. Kuo F-L, Lee H-C, Hsiao H-Y, Lin J-C. Robotic-assisted hand therapy for improvement of hand function in children with cerebral palsy: a case series study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2020;56(2):237-42.
55. Picelli A, La Marchina E, Vangelista A, Chemello E, Modenese A, Gandolfi M, et al. Effects of robot-assisted training for the unaffected arm in patients with hemiparetic cerebral palsy: a proof-of-concept pilot study. *Behavioural neurology*. 2017;2017.
56. Krebs HI, Fasoli SE, Dipietro L, Fragala-Pinkham M, Hughes R, Stein J, et al. Motor learning characterizes habilitation of children with hemiplegic cerebral palsy. *Neuro-rehabilitation and neural repair*. 2012;26(7):855-60.
57. Roberts H, Shierk A, Clegg NJ, Baldwin D, Smith L, Yeatts P, et al. Constraint induced movement therapy camp for children with hemiplegic cerebral palsy augmented by use of an exoskeleton to play games in virtual reality. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics*. 2020;41(2):150-65.
58. Biffi E, Maghini C, Cairo B, Beretta E, Peri E, Altomonte D, et al. Movement velocity and fluidity improve after Armeo® Spring rehabilitation in children affected by acquired and congenital brain diseases: an observational study. *BioMed Research International*. 2018;2018.
59. Cimolin V, Germiniasi C, Galli M, Condoluci C, Beretta E, Piccinini L. Robot-assisted upper limb training for hemiplegic children with cerebral palsy. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*. 2019;31:89-101.
60. Fluet GG, Qiu Q, Kelly D, Parikh HD, Ramirez D, Saleh S, et al. Interfacing a haptic robotic system with complex virtual environments to treat impaired upper extremity motor function in children with cerebral palsy. *Developmental neurorehabilitation*. 2010;13(5):335-45.
61. Jannink MJ, Van Der Wilden GJ, Navis DW, Visser G, Gussinklo J, Ijzerman M. A low-cost video game applied for training of upper extremity function in children with cerebral palsy: a pilot study. *Cyberpsychology & behavior*. 2008;11(1):27-32.
62. Qiu Q, Ramirez DA, Saleh S, Fluet GG, Parikh HD, Kelly D, et al. The New Jersey Institute of Technology Robot-Assisted Virtual Rehabilitation (NJIT-RAVR) system for children with cerebral palsy: a feasibility study. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 2009;6:1-10.
63. Fahr A, Keller JW, Van Hedel HJ. A systematic review of training methods that may improve selective voluntary motor control in children with spastic cerebral palsy. *Frontiers in Neurology*. 2020;11:572038.
64. Sajan JE, John JA, Grace P, Sabu SS, Tharion G. Wii-based interactive video games as a supplement to conventional therapy for rehabilitation of children with cerebral palsy: a pilot, randomized controlled trial. *Developmental neurorehabilitation*. 2017;20(6):361-7.
65. Acar G, Altun GP, Yurdalan S, Polat MG. Efficacy of neurodevelopmental treatment combined with the Nintendo® Wii in patients with cerebral palsy. *Journal of physical therapy science*. 2016;28(3):774-80.

66. Wu J, Loprinzi PD, Ren Z. The Rehabilitative effects of virtual reality games on balance performance among children with cerebral palsy: A meta-analysis of randomized controlled trials. *International journal of environmental research and public health*. 2019;16(21):4161.
67. Warnier N, Lambregts S, Port IVD. Effect of virtual reality therapy on balance and walking in children with cerebral palsy: A systematic review. *Developmental neuro-rehabilitation*. 2020;23(8):502-18.

Bölüm 5

AFAZİ REHABİLİTASYONU

Emine METİN¹
Ferdi BAŞKURT²

GİRİŞ

Afazi, morfolojik, fonolojik, sözdizimsel veya sözcüksel anlamsal düzeylerde dil işlevlerinin bozukluğu olarak tanımlanabilir. Afazi, hemipleji sonrası fonksiyonel bozulmanın en sık görülen klinik özelliklerinden biridir. Dil işlevleri için, sağ elini kullanan kişiler (%99) ve sinistromanual bireylerin %70'i tarafından sol yarıküre kullanılırken, solakların geri kalan %30'u sırasıyla sağ yarıkürenin %15'ini ve her iki yarıküreyi kullanır. Afazi hastalarında fonksiyonel olarak iletişimin bozulması, dil işlevlerinin bozulmasına, fonksiyonel iyileşmenin zayıflamasına, depresyona ve sosyal izolasyonun artmasına neden olabilir.

Hemipleji hastalarının yaklaşık %21-40'ında kalıcı afazi görülür ve bu da kişinin yaşam kalitesini ve rehabilitasyon sonuçlarını giderek kötüleştirir.

Hemipleji sonrası afazisi olan hastaların morbidite ve mortalitesi, afazisi olmayan hemipleji hastalarına göre daha fazladır. Hastalık sonrası afazisi olan hastaların hepsi olmasa da çoğunda bir miktar fonksiyonel iyileşme olsa da, rezidüel eksiklikler yaygındır (1).

Afazinin en yaygın nedeni serebrovasküler hastalıklardır. Diğer yapısal patolojiler (enfeksiyon, travma, neoplazm) ve bazı nörodejeneratif hastalıklar (birincil ilerleyici afazi) de afaziye neden olabilir (1, 2).

Enfarktüsün yeri, büyüklüğü, başlangıçtaki nörolojik defisitlerin ciddiyeti ve hastanın bireysel özelliklerine (dil fonksiyonları için hemisferik lateralite derecesi, yaş ve eğitim düzeyi) bağlı olarak olaydan sonraki haftalar veya aylar içinde dil fonksiyonlarında kendiliğinden iyileşme meydana gelir.

Afaziler klasik olarak gözlemlenen vasküler sendromlara göre alt bölümlere ayrılır.

¹ Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon AD, eminemetin@sdu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-3588-7604

² Prof. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon AD, ferdibaskurt@sdu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-8997-4172

hücre zarlarının polarizasyonunu sağlayarak kortikal uyarılma seviyesini artırır veya azaltır. İndüklenen kortikal lezyonun doğası elektrot kutbuna bağlıdır: Anot, nöronların hücre zarını depolarize eder, böylece nöral korteksin aktivitesini artırır. Öte yandan katodik uyarı, nöronların hücre zarının hiperpolarizasyonuna neden olarak kortikal uyarılmanın azalmasına yol açar.

Afazinin subakut fazında, kontralateral hemisferin aktivasyonunda artış ve hasarlı hemisferde hipoaktivasyon gözlenir. Küçük iskemik yaralanmalarda bu aşamada beyin aktivitesi normalleşebilir ve kendiliğinden kendi kendine onarımına yol açabilir. Öte yandan, geniş çaplı yaralanmalarda, hasarlı hemisferin hipoaktivasyon ve sağlıklı hemisferin hiperaktivasyon paterni korunur ve hemisferik aktivasyonun göreceli seviyelerindeki uzun süreli orantısızlık, ayrıca hasarlı sinir devrelerinin aktivitesini bozar ve fonksiyon bozukluğunu artırır. Beynin hasarlı bölgesinde kendi kendini onarmanın engellenmesine yol açar. Serebral hemisferler arasındaki tonik aktivasyon farklılıklarının azaltılması anodik uyarı ile sağlanabilir (13, 34-37).

SONUÇ

Afazili hastalarda hastalığın ilk aşamasında iyileşmenin temelleri, zamanla zayıflayan çeşitli kendi kendini onarım süreçleridir. Dil restorasyonu sürecine doktor, konuşma terapisti ve nöropsikologdan oluşan disiplinler arası bir ekip dâhil edilmelidir. Afazi bozuklukları tüm iyileşme sürecini etkiler; bunun temeli, bozulmuş işlevleri telafi etmeyi ve/veya eski haline getirmeyi, tüm süreci modüle etmeyi ve desteklemeyi amaçlayan konuşma ve dil terapisi. Şu anda, klinik uygulamada kullanılan en yaygın tedavi, yenilikçi tedaviyle birlikte geleneksel konuşma terapisinin birleştirilmesidir. Geleneksel konuşma ve dil terapisi, konuşma ve dilin geliştirilmesinde etkili bir şekilde kullanılmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Ellis C, Simpson AN, Bonilha H, Mauldin PD, Simpson KN. The one-year attributable cost of poststroke aphasia. *Stroke*. 2012;43(5):1429-31.
2. Cramer SC. Treatments to promote neural repair after stroke. *Journal of Stroke*. 2018;20(1):57.
3. Blank SC, Scott SK, Murphy K, Warburton E, Wise RJ. Speech production: Wernicke, Broca and beyond. *Brain*. 2002;125(8):1829-38.
4. Fridriksson J, den Ouden D-B, Hillis AE, Hickok G, Rorden C, Basilakos A, et al. Anatomy of aphasia revisited. *Brain*. 2018;141(3):848-62.
5. Hillis A, Wityk R, Barker P, Beauchamp N, Gailloud P, Murphy K, et al. Subcortical aphasia and neglect in acute stroke: the role of cortical hypoperfusion. *Brain*. 2002;125(5):1094-104.

6. Gaillard W, Berl M, Duke E, Ritzl E, Miranda S, Liew C, et al. fMRI language dominance and FDG-PET hypometabolism. *Neurology*. 2011;76(15):1322-9.
7. Isaacs KL, Barr WB, Nelson PK, Devinsky O. Degree of handedness and cerebral dominance. *Neurology*. 2006;66(12):1855-8.
8. Rathore C, George A, Kesavadas C, Sankara Sarma P, Radhakrishnan K. Extent of initial injury determines language lateralization in mesial temporal lobe epilepsy with hippocampal sclerosis (MTLE-HS). *Epilepsia*. 2009;50(10):2249-55.
9. Dijkstra KK, Ferrier CH. Patterns and predictors of atypical language representation in epilepsy. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 2013;84(4):379-85.
10. Ogar J, Slama H, Dronkers N, Amici S, Luisa Gorno-Tempini M. Apraxia of speech: an overview. *Neurocase*. 2005;11(6):427-32.
11. De Renzi A, Vignolo LA. Token test: A sensitive test to detect receptive disturbances in aphasics. *Brain: a journal of neurology*. 1962.
12. Hillis AE, Rapp BC, Caramazza A. When a rose is a rose in speech but a tulip in writing. *Cortex*. 1999;35(3):337-56.
13. Henseler I, Regenbrecht F, Obrig H. Lesion correlates of patholinguistic profiles in chronic aphasia: comparisons of syndrome-, modality-and symptom-level assessment. *Brain*. 2014;137(3):918-30.
14. Ochfeld E, Newhart M, Molitoris J, Leigh R, Cloutman L, Davis C, et al. Ischemia in broca area is associated with broca aphasia more reliably in acute than in chronic stroke. *Stroke*. 2010;41(2):325-30.
15. Kertesz A, Lau W, Polk M. The structural determinants of recovery in Wernicke' s aphasia. *Brain and language*. 1993;44(2):153-64.
16. Hillis AE. Aphasia: progress in the last quarter of a century. *Neurology*. 2007;69(2):200-13.
17. Balasubramanian V. Dysgraphia in two forms of conduction aphasia. *Brain and cognition*. 2005;57(1):8-15.
18. Catani M, Jones DK, Ffytche DH. Perisylvian language networks of the human brain. *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*. 2005;57(1):8-16.
19. Quigg M, Geldmacher DS, Elias WJ. Conduction aphasia as a function of the dominant posterior perisylvian cortex: report of two cases. *Journal of neurosurgery*. 2006;104(5):845-8.
20. Kumral E, Bayulkem G, Evyapan D, Yuntun N. Spectrum of anterior cerebral artery territory infarction: clinical and MRI findings. *European Journal of Neurology*. 2002;9(6):615-24.
21. Hanlon RE, Lux WE, Dromerick AW. Global aphasia without hemiparesis: language.
22. Taubner R, Raymer AM, Heilman KM. Frontal-opercular aphasia. *Brain and Language*. 1999;70(2):240-61.
23. Yang Z-H, Zhao X-Q, Wang C-X, Chen H-Y, Zhang Y-M. Neuroanatomic correlation of the post-stroke aphasia studied with imaging. *Neurological Research*. 2008;30(4):356-60.
24. Maeshima S, Uematsu Y, Terada T, Nakai K, Itakura T, Komai N. Transcortical mixed aphasia with left frontoparietal lesions. *Neuroradiology*. 1996;38:S78-S9.
25. Maeshima S, Toshiro H, Sekiguchi E, Okita R, Yamaga H, Ozaki F, et al. Transcortical mixed aphasia due to cerebral infarction in left inferior frontal lobe and temporo-parietal lobe. *Neuroradiology*. 2002;44:133-7.

26. Okuda B, Kawabata K, Tachibana H, Sugita M, Tanaka H. Postencephalitic pure anomic aphasia: 2-year follow-up. *Journal of the neurological sciences*. 2001;187(1-2):99-102.
27. Takeda M, Tachibana H, Shibuya N, NAKAJIMA Y, OKUDA B, SUGITA M, et al. Pure anomic aphasia caused by a subcortical hemorrhage in the left temporo-parieto-occipital lobe. *Internal medicine*. 1999;38(3):293-5.
28. Crinion JT, Leff AP. Recovery and treatment of aphasia after stroke: functional imaging studies. *Current opinion in neurology*. 2007;20(6):667-73.
29. Saur D, Lange R, Baumgaertner A, Schraknepper V, Willmes K, Rijntjes M, et al. Dynamics of language reorganization after stroke. *Brain*. 2006;129(6):1371-84.
30. Palmer R, Witts H, Chater T. What speech and language therapy do community dwelling stroke survivors with aphasia receive in the UK? *PloS one*. 2018;13(7):e0200096.
31. Meinzer M, Mohammadi S, Kugel H, Schiffbauer H, Flöel A, Albers J, et al. Integrity of the hippocampus and surrounding white matter is correlated with language training success in aphasia. *Neuroimage*. 2010;53(1):283-90.
32. Van Heugten CM, Bertens D, Fasotti L. Can We Successfully Improve Attentional Impairments After Brain Injury With Computer-Based Interventions? Letter to the Editor on “Evidence-Based Cognitive Rehabilitation: Systematic Review of the Literature From 2009 Through 2014”. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2022;103(10):2065.
33. Øra HP, Kirmess M, Brady MC, Partee I, Hognestad RB, Johannessen BB, et al. The effect of augmented speech-language therapy delivered by telerehabilitation on poststroke aphasia—a pilot randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. 2020;34(3):369-81.
34. Haro-Martínez AM, Lubrini G, Madero-Jarabo R, Díez-Tejedor E, Fuentes B. Melodic intonation therapy in post-stroke nonfluent aphasia: A randomized pilot trial. *Clinical rehabilitation*. 2019;33(1):44-53.
35. Zanardi R, Poletti S, Prestifilippo D, Attanasio F, Barbini B, Colombo C. Transcranial direct current stimulation: A novel approach in the treatment of vascular depression. *Brain stimulation*. 2020;13(6):1559-65.
36. Cramer SC, Sur M, Dobkin BH, O'Brien C, Sanger TD, Trojanowski JQ, et al. Harnessing neuroplasticity for clinical applications. *Brain*. 2011;134(6):1591-609.
37. Buchwald A, Khosa N, Rimikis S, Duncan ES. Behavioral and neurological effects of tDCS on speech motor recovery: A single-subject intervention study. *Brain and language*. 2020;210:104849.

Bölüm 6

PIRIFORMİS SENDROMU TANI VE TEDAVİSİ

Esra ŞAHİNGÖZ BAKIRCI¹

GİRİŞ

Piriformis kası ile siyatik sinir arasındaki ilişkinin, bel ağrısı ve siyatik gelişiminde rol oynayabileceği ilk kez 1928'de Yeoman tarafından belirtilmiştir. Piriformis sendromu (PS) tanımı ise ilk defa 1947'de Robinson tarafından kullanılmış, siyatik sinirin piriformis kası içinde irritasyonuna bağlı gelişen derin bir gluteal ağrı sendromu olarak tanımlanmıştır (1). Robinson PS için altı ana özellik tanımlamıştır (2).

- Sakroiliak ve gluteal bölgeye travma öyküsü
- Sakroiliak eklem, büyük siyatik çentik ve piriformis kas bölgesinden uyluğa doğru yayılarak yürüme güçlüğüne neden olan ağrı
- Öne eğilmek veya ağır kaldırmakla kötüleşip etkilenen ekstremitenin traksiyonu ile azalan ağrı
- Palpasyonda ağrılı sosis şeklindeki piriformis kasının hissedilmesi
- Pozitif Lasègue testi
- Klinik durumun süresine bağlı olarak gelişebilecek gluteal atrofi

Travma, piriformis kasının hipertrofisi, inflamasyonu ve anatomik varyasyonlar gibi birçok neden PS gelişimine neden olabilmektedir. Klinik olarak, alt lomber ve kalça bölgesinden başlayıp uyluk posterioruna siyatik sinir seyir hattı boyunca yayılan ağrı ile prezente olmaktadır (3).

Piriformis sendromunun yetersiz teşhis edildiği düşünülmekle beraber; bel ve posterior uyluk ağrılarının %0,3-%6'sından sorumlu olduğu belirtilmiştir. Genel olarak orta yaş grubunda yer alan kadın cinsiyette daha sık ortaya çıkmaktadır (3). Kadınların pelvis içindeki quadriseps femoris kasının erkeklere göre daha geniş açılı olması ve Q açısının kadınlarda daha büyük olması nedeniyle daha sık görüldüğü düşünülmektedir (4).

¹ Uzm. Dr., Yozgat Şehir Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, dresrasahingoz@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-4610-0440

olduğunu ve kanıt düzeyini orta olarak belirtilmişlerdir. Botulinum toksin A'nın optimal dozunun belirsizliğini koruduğunu ve literatür bilgisinin ağırlı ve fonksiyonellik üzerine sonuçları değerlendirmede yetersiz olduğunu eklemiştirlerdir (21).

Minimal invaziv tekniklerin yetersiz kaldığı ve günlük yaşam aktivitelerinin etkilendiği nadir vakalarda; endoskopik gevşetme cerrahileri yapılabilmektedir (3). Ek olarak piriformis tendonunun tenotomisini ve siyatik sinir dekompresyonunu içeren yaklaşımlar da mevcuttur. Açık siyatik sinir dekompresyonun hematom, enfeksiyon ve kötü kozmetik sonuç gibi postoperatif komplikasyon riskleri nedeniyle endoskopik girişimlerin daha üstün ve güvenli olduğu düşünülmektedir (3).

SONUÇ

Piriformis sendromunda, net tanı kriterlerinin olmamasının yol açtığı tanı ve standardizasyon zorluklarına rağmen; hastaların büyük çoğunluğu konservatif tedaviye yanıt vermektedir. Yanıt olmayan vakalarda kortikosteroid ve botoks enjeksiyonları ile başarılı sonuçlar elde edilebilmektedir. Nadir inatçı vakalarda ise cerrahi tedavi seçeneği gündeme gelebilmektedir.

KAYNAKÇA

1. Sharma S, Kaur H, Verma N, et al. Looking beyond Piriformis Syndrome: Is It Really the Piriformis? *Hip & Pelvis*. 2023;35(1):1.
2. Probst D, Stout A, Hunt D. Piriformis syndrome: a narrative review of the anatomy, diagnosis, and treatment. *PM&R*. 2019;11:S54-S63.
3. Vij N, Kiernan H, Bisht R, et al. Surgical and non-surgical treatment options for piriformis syndrome: A literature review. *Anesthesiology and Pain Medicine*. 2021;11(1).
4. Boyajian-O'Neill LA, McClain RL, Coleman MK, et al. Diagnosis and management of piriformis syndrome: an osteopathic approach. *Journal of Osteopathic Medicine*. 2008;108(11):657-664.
5. Cass SP. Piriformis syndrome: a cause of nondiscogenic sciatica. *Current sports medicine reports*. 2015;14(1):41-44.
6. Smoll NR. Variations of the piriformis and sciatic nerve with clinical consequence: a review. *Clinical Anatomy: The Official Journal of the American Association of Clinical Anatomists and the British Association of Clinical Anatomists*. 2010;23(1):8-17.
7. Bartret AL, Beaulieu CF, Lutz AM. Is it painful to be different? Sciatic nerve anatomical variants on MRI and their relationship to piriformis syndrome. *European radiology*. 2018;28:4681-4686.
8. Windisch G, Braun EM, Anderhuber F. Piriformis muscle: clinical anatomy and consideration of the piriformis syndrome. *Surgical and radiologic anatomy*. 2007;29:37-45.

9. Jankovic D, Peng P, André van Zundert M. Brief review: piriformis syndrome: etiology, diagnosis, and management. *Canadian Journal of Anesthesia*. 2013;60(10):1003.
10. Othman IK, Mohamad N, Sidek S, et al. Risk factors associated with piriformis syndrome: A systematic review. *Science, Engineering and Health Studies*. 2020:215-233.
11. Durrani Z, Winnie AP. Piriformis muscle syndrome: an underdiagnosed cause of sciatica. *Journal of pain and symptom management*. 1991;6(6):374-379.
12. Hopayian K, Song F, Riera R, et al. The clinical features of the piriformis syndrome: a systematic review. *European Spine Journal*. 2010;19:2095-2109.
13. Kean Chen C, Nizar AJ. Prevalence of piriformis syndrome in chronic low back pain patients. A clinical diagnosis with modified FAIR test. *Pain Practice*. 2013;13(4):276-281.
14. Martin HD, Kivlan BR, Palmer IJ, et al. Diagnostic accuracy of clinical tests for sciatic nerve entrapment in the gluteal region. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2014;22:882-888.
15. Chang C-W, Shieh S-F, Li C-M, et al. Measurement of motor nerve conduction velocity of the sciatic nerve in patients with piriformis syndrome: a magnetic stimulation study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2006;87(10):1371-1375.
16. Fishman LM, Dombi GW, Michaelsen C, et al. Piriformis syndrome: diagnosis, treatment, and outcome—a 10-year study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2002;83(3):295-301.
17. Russell JM, Kransdorf MJ, Bancroft LW, et al. Magnetic resonance imaging of the sacral plexus and piriformis muscles. *Skeletal radiology*. 2008;37:709-713.
18. Wu Y-Y, Guo X-Y, Chen K, et al. Feasibility and reliability of an ultrasound examination to diagnose piriformis syndrome. *World Neurosurgery*. 2020;134:e1085-e1092.
19. Huang Z-F, Lin B-Q, Torsha TT, et al. Effect of Mannitol plus Vitamins B in the management of patients with piriformis syndrome. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 2019;32(2):329-337.
20. Tabatabaiee A, Takamjani IE, Sarrafzadeh J, et al. Ultrasound-guided dry needling decreases pain in patients with piriformis syndrome. *Muscle & nerve*. 2019;60(5):558-565.
21. Koh MM, Tan YL. Use of botulinum neurotoxin in the treatment of piriformis syndrome: A systematic review. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2022:101951.

Bölüm 7

MENİSKÜS YARALANMALARI VE REHABİLİTASYONU

Mesut KARIKSIZ¹

GİRİŞ

Menisküs, diz eklemine fonksiyonu ve biyomekaniğinde önemli rol oynar. Menisküs, yük taşıma, yük iletimi, şok emilimi, eklem stabilitesi, eklem kayganlığı ve eklem uygunluğu gibi önemli işlevlere sahiptir.^{1,2}

Menisküs yaralanmaları, diz fonksiyonları üzerinde ciddi sonuçlara yol açabilir. Menisküs patolojilerinin sıklığı zor tahmin edilse de özellikle spor ve fiziksel aktivitelerde aktif olan bireylerde bu yapılara yönelik yaralanma riski artmaktadır. Menisküs yırtıkları belirli yaş gruplarında daha yaygın olarak görülür, özellikle daha aktif olunan üçüncü-beşinci dekalarda.

Menisküs çıkartılmasının eklem kıkırdığında dejeneratif değişikliklere yol açtığı son yıllarda daha net bir şekilde anlaşılmıştır.³ Dejeneratif değişiklikler, çıkarılan menisküs miktarıyla doğru orantılı bulunmuştur.⁴ Bu nedenle, menisküs dokusunun çıkarılması miktarı mümkün olduğunca azaltılmalı veya onarılmalıdır.⁵ Menisküs yırtığı konservatif (cerrahi olmayan) veya cerrahi olarak tedavi edilse bile, rehabilitasyon programı işlevsel sonuç üzerinde önemli bir rol oynar.

Özetle, diz eklemi işlevi için menisküsler son derece önemlidir ve bu yapıya yönelik yaralanmalar, özellikle sporla aktif olan bireylerde yaygındır. Diz eklemi sağlığını korumak için cerrahi işlemlerde menisküs dokusunun çıkarılmasını mümkün olduğunca azaltmak, onarmak ve uygun rehabilitasyon programlarını takip etmek oldukça önemlidir.

YARALANMA MEKANİZMASI

Menisküs lezyonları, mekanik veya biyokimyasal (dejeneratif) nedenlerden kaynaklanabilir.⁶ Temassız kuvvetler, menisküslerdeki sakatlanmanın en yaygın mekanizmasıdır.¹ Genellikle ani bir hızlanma veya yavaşlama ile birleşen bir

¹ Uzm. Dr., Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, mesutkariksiz@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-9632-7694

hakkında bilgilendirilmelidir. Klinik bulgulardan yola çıkarak bir tedavi planı sadece kapsamlı bir muayene sonuçları göz önüne alındığında geliştirilebilir. Rehabilitasyon uzmanı öncelikli bir problem listesi oluşturmalıdır. Her bir problemi çözmek için belirli rehabilitasyon stratejileri kullanılabilir. Örnekler arasında ağrı ve eklem şişmesini kontrol etmek veya azaltmak için kriyoterapi kullanmak, diz eğme veya uzatma kaybını ele almak için eklem hareket açıklığı egzersizleri yapmak ve asimetrik veya antajik yürüyüş modelini normalleştirmek için yürüyüş eğitimi bulunur. Rehabilitasyon süreci boyunca kriterlere dayalı işlevsel egzersizlerin bir ilerleme takip edilmelidir.

KAYNAKÇA

1. Levy IM, Torzilli PA, Warren RF. The effect of medial meniscectomy on anterior-posterior motion of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 1982;64(6):883-888
2. Kurosawa H, Fukubayashi T, Nakajima H. Load-bearing mode of the knee joint: physical behavior of the knee joint with or without menisci. *Clin Orthop Relat Res* 1980;(149):283-290
3. Jørgensen U, Sonne-Holm S, Lauridsen F, Rosenklint A. Long-term follow-up of meniscectomy in athletes. A prospective longitudinal study. *J Bone Joint Surg Br* 1987;69(1):80-83
4. Cox JS, Nye CE, Schaefer WW, Woodstein IJ. The degenerative effects of partial and total resection of the medial meniscus in dogs' knees. *Clin Orthop Relat Res* 1975;(109):178-183
5. Rockborn P, Messner K. Long-term results of meniscus repair and meniscectomy: a 13-year functional and radiographic follow-up study. [comments] *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2000; 8(1):2-10
6. Radin EL. Factors influencing the progression of osteoarthritis. In: Ewing JW, ed. *Articular Cartilage and Knee Joint Function*. New York, NY: Raven Press; 1990:301-309
7. Arnoczky SP, Adams ME, DeHaven KE, et al. Meniscus. In: Woo SLY, Buckwalter JA, eds. *Injury and Repair of the Musculoskeletal Soft Tissues*. Park Ridge, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1988:427
8. Warren RF, Marshall JL. Injuries of the anterior cruciate and medial collateral ligaments of the knee. A retrospective analysis Of clinical records—part I. *Clin Orthop Relat Res* 1978;(136): 191-197
9. Swenson TM, Harner CD. Knee ligament and meniscal injuries. Current concepts. *Orthop Clin North Am* 1995;26(3):529-546
10. Weiss CB, Lundberg M, Hamberg P, DeHaven KE, Gillquist J. Nonoperative treatment of meniscal tears. *J Bone Joint Surg Am* 1989;71(6):811-822
11. Cavanaugh JT. Rehabilitation following meniscal surgery. In: Engle RP, ed. *Knee Ligament Rehabilitation*. New York, NY: Churchill Livingstone; 1991:59-69
12. Arnoczky SP, Warren RF. Microvasculature of the human meniscus. *Am J Sports Med* 1982;10(2):90-95
13. Assimakopoulos AP, Katonis PG, Agapitos MV, Exarchou EI. The innervation of the human meniscus. *Clin Orthop Relat Res* 1992; (275):232-236

14. Walker PS, Erkman MJ. The role of the menisci in force transmission across the knee. Clin Orthop Relat Res 1975;(109):184-192
15. DeHaven KE. The role of the meniscus. In: Ewing JW, ed. Articular Cartilage and Knee Joint Function: Basic Science and Arthroscopy. New York, NY: Raven Press Ltd; 1990:103-115
16. Gillquist J, Oretorp N. Arthroscopic partialmeniscectomy. Technique and long-term results. Clin Orthop Relat Res 1982;167(167):29-33
17. Gray G. Successful strategies for closed chain testing and rehabilitation. Chain Research Seminar; 1989;5
18. Harrison RA, Hilman M, Bulstrode S. Loading of the lower limb when walking partially immersed: implications for clinical practice. Physiotherapy 1992; 78:164

Bölüm 8

LATERAL FEMORAL KUTANÖZ SİNİRİN MONONÖROPATİSİNDE KONSERVATİF TEDAVİ YÖNTEMLERİ VE SİNİR BLOĞU

Elif TARİHÇİ ÇAKMAK¹

GİRİŞ

Lateral femoral kütanöz sinir (LFKS) anatomik seyrinin özellikleri nedeniyle kompresyona duyarlı bir sinirdir. Meraljia parestetika (MP) veya Bernhardt-Roth sendromu olarak adlandırılan LFKS tuzaklanması alt ekstremité mononöropatisinin ikinci en sık sebebidir. LFKS tuzaklanmasında motor defisit saptanmaksızın duyuşal şikayetler görülür. Şikayetler en çok uyluk lateralinde daha az olarak uyluk anteriorunda hissedilir. MP etiyojisi ile ilişkilendirilen durumlar şu şekilde sınıflandırılmıştır: Sinirin kompresyonuna yol açan nedenler, travma, cerrahi ilişkili durumlar, infeksiyon/inflamasyon, metabolik sebepler ve yoğun egzersiz.

Tanısının çoğunlukla klinik olarak konulduğu MP her yaş grubunda ortaya çıkmaktadır. MP tanısı konan bir hasta LFKS'nin tuzaklanmasına neden olan sebepler açısından değerlendirilmelidir. MP'nin konservatif tedavisinde kompresyonun oluştuğu bölgeden kompresyonun kaldırılmasına yönelik önlemler, fizik tedavi ajanları, enjeksiyon yöntemleri ve LFKS bloğu bulunmaktadır. Bu bölümde MP yönetiminde önerilen konservatif yaklaşımlar ve LFKS bloğundan bahsedilecektir.

LATERAL FEMORAL KUTANÖZ SİNİRİN MONONÖROPATİSİ

Lateral femoral kütanöz sinir (LFKS), lumbosakral pleksusun L2 ve L3 köklerinden başlayıp retroperiton yoluyla inguinal ligamanın altından ve spina iliaka anterior superiorun (SİAS) yakınından geçerek uyluğun subkutan dokusuna doğru ilerlediği seyri boyunca kompresyona duyarlı bir duyuşal sinirdir. (1, 2) Ayrıntılı anatomik çalışmalar, sinirin seyrinde önemli varyasyonlar olabildiğini

¹ Uzm. Dr.,Bağcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, eliftarihci@hotmail.com, ORCID iD: xxxxx

SONUÇ

LFKS mononöropatisi tespit edildiğinde altta yatan hayati önem taşıyan sebepler olabileceği göz önünde bulundurularak etioloji araştırılmalıdır. MP semptomlarının yönetimi için konservatif yaklaşımlar tedavinin ilk basamağını oluşturmaktadır. Konservatif yöntemler yaşam tarzı değişikliği, medikal tedavi, egzersiz ve manuel terapi, TENS, KB ve akupunktur gibi çeşitli yöntemleri içermektedir. Konservatif tedavilerin yanında LFKS'nin anatomik yaklaşımla veya görüntüleme eşliğinde bloğu da semptomların azaltılmasında etkili bulunmuştur. Alt ekstremitede ikinci en sık görülen mononöropati olan LFKS mononöropatisinin klinik önemi yüksek olup mevcut tedavilerin standardize edilmesi ve semptomların yönetimi hakkında daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

KAYNAKÇA

1. Witkin LR, Gulati A, Zhang T, Karl HW. Lateral femoral cutaneous nerve entrapment. *Peripheral Nerve Entrapments: Clinical Diagnosis and Management*. 2016;667-81.
2. Bowley MP, Doughty CT. Entrapment neuropathies of the lower extremity. *Medical Clinics*. 2019;103(2):371-82.
3. Alexander RE. Clinical effectiveness of electroacupuncture in meralgia paraesthetica: a case series. *Acupuncture in Medicine*. 2013;31(4):435-9.
4. Bernhardt M. Ueber isoliert im Gebiete des N. cutaneus femoris externus vorkommende Parästhesien. *Neurologisches Centralblatt*. 1895;14:242-4.
5. VK R. Meralgia paraesthetica, Physico-Medical Society of Moscow, March 20–April 1, 1895; brochure in German: meralgia paraesthetica. Berlin: S. Karger; 1895.
6. de la Caridad Gomez Y, Remotti E, Momah DU, Zhang E, Swanson DD, Kim R, et al. Meralgia Paresthetica Review: Update on Presentation, Pathophysiology, and Treatment. *Health Psychology Research*. 2023;11.
7. Knapik JJ, Reynolds K, Orr R, Pope R. Load carriage-related paresthesias (Part 2): Meralgia paresthetica. *Journal of special operations medicine: a peer reviewed journal for SOF medical professionals*. 2017;17(1):94-100.
8. Patijn J, Mekhail N, Hayek S, Lataster A, van Kleef M, Van Zundert J. Meralgia paresthetica. *Evidence-Based Interventional Pain Medicine: According to Clinical Diagnoses*. 2011;155-9.
9. Cheatham SW, Kolber MJ, Salamh PA. Meralgia paresthetica: a review of the literature. *International journal of sports physical therapy*. 2013;8(6):883.
10. Parisi TJ, Mandrekar J, Dyck PJB, Klein CJ. Meralgia paresthetica: relation to obesity, advanced age, and diabetes mellitus. *Neurology*. 2011;77(16):1538-42.
11. Solomons JNT, Sagir A, Yazdi C. Meralgia Paresthetica. *Current Pain and Headache Reports*. 2022;26(7):525-31.
12. Williams PH, Trzil KP. Management of meralgia paresthetica. *Journal of neurosurgery*. 1991;74(1):76-80.
13. Gomatos EL, Rehman A. Sensory neuropathy. 2020.
14. Groninger H, Schisler RE. Topical capsaicin for neuropathic pain# 255. *Journal of palliative medicine*. 2012;15(8):946.

15. Puig L, Alegre M, De Moragas J. Treatment of meralgia paraesthetica with topical capsaicin. *Dermatology*. 1995;191(1):73-4.
16. Skaggs CD, Winchester BA, Vianin M, Prather H. A manual therapy and exercise approach to meralgia paresthetica in pregnancy: a case report. *Journal of chiropractic medicine*. 2006;5(3):92-6.
17. El-Din Mahmoud LS, El Meligie MM, Yehia RM. Effectiveness of the muscle energy technique on postpartum meralgia paresthetica: A randomized controlled trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. (Preprint):1-8.
18. Houle S. Chiropractic management of chronic idiopathic meralgia paresthetica: a case study. *Journal of chiropractic medicine*. 2012;11(1):36-41.
19. Kadel R, Godbey W, Davis B. Conservative and chiropractic treatment of meralgia paresthetica: review and case report. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 1982;5(2):73-8.
20. AG T. Meralgia paresthetica: A complication of chiropractic therapy. *J Australian Chiro Assn*. 1984;14:29-30.
21. Fisher A, Hanna M. Transcutaneous electrical nerve stimulation in meralgia paraesthetica of pregnancy. *British journal of obstetrics and gynaecology*. 1987;94(6):603-4.
22. Johnson M. Transcutaneous electrical nerve stimulation: mechanisms, clinical application and evidence. *Reviews in pain*. 2007;1(1):7-11.
23. Kiliç S, Özkan FÜ, Külcü DG, Öztürk G, Akpınar P, Aktas I. Conservative treatment versus ultrasound-guided injection in the management of meralgia paresthetica: a randomized controlled trial. *Pain Physician*. 2020;23(3):253.
24. Kase K. Development of kinesio taping perfect manual. *Kinesio Taping Assoc*. 1996;6(10):117-8.
25. Çeliker R, Güven Z, Aydoğ T, Bağış S, Atalay A, Çağlar Yağci H, et al. Kinezyolojik Bantlama Tekniği ve Uygulama Alanları. *Journal of Physical Medicine & Rehabilitation Sciences/Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi*. 2011;14.
26. Kase K. Clinical therapeutic applications of the Kinesio (! R) taping method. *Albuquerque*. 2003.
27. O'Sullivan D, Bird S. Utilization of kinesio taping for fascia unloading. *International journal of athletic therapy and training*. 2011;16(4):21-7.
28. Kalichman L, Vered E, Volchek L. Relieving symptoms of meralgia paresthetica using Kinesio taping: a pilot study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2010;91(7):1137-9.
29. Cao H, Han M, Li X, Dong S, Shang Y, Wang Q, et al. Clinical research evidence of cupping therapy in China: a systematic literature review. *BMC complementary and alternative medicine*. 2010;10(1):1-10.
30. Aigner N, Aigner G, Fialka C, Fritz A. Therapy of meralgia paresthetica with acupuncture. Two case reports: Zwei Fallbeispiele. *Der Schmerz*. 1997;11:113-5.
31. 王秀珍, 朱冬霞, 洪珏. Treatment of 43 cases of lateral femoral cutaneous neuritis with pricking and cupping therapy. *针灸推拿医学: 英文版*. 2009(6):366-7.
32. Conaway E, Browning B. Neural prolotherapy for neuralgia. *J Prolother*. 2014;6:e928-e31.
33. Saba EKA. Efficacy of neural prolotherapy in treatment of meralgia paresthetica: a case series. *Egyptian Journal of Neurosurgery*. 2022;37(1):20.

34. McGinn S, Poronnik P, King M, Gallery E, Pollock CA. High glucose and endothelial cell growth: novel effects independent of autocrine TGF- β 1 and hyperosmolarity. *American Journal of Physiology-Cell Physiology*. 2003;284(6):C1374-C86.
35. Natarajan R, Gonzales N, Xu L, Nadler J. Vascular smooth muscle cells exhibit increased growth in response to elevated glucose. *Biochemical and biophysical research communications*. 1992;187(1):552-60.
36. Oh JH, Ha H, Yu MR, Lee HB. Sequential effects of high glucose on mesangial cell transforming growth factor- β 1 and fibronectin synthesis. *Kidney international*. 1998;54(6):1872-8.
37. Hauser RA, Hauser MA, Baird NM. Evidence-based use of dextrose prolotherapy for musculoskeletal pain: A scientific literature review. *J Prolotherapy*. 2011;3(4):765-89.
38. Lyftogt J. Subcutaneous prolotherapy treatment of refractory knee, shoulder, and lateral elbow pain. *Australasian Musculoskeletal Medicine*. 2007;12(2).
39. Dureja G, Gulaya V, Jayalakshmi T, Mandal P. Management of meralgia paresthetica: a multimodality regimen. *Anesthesia & Analgesia*. 1995;80(5):1060-1.
40. Grossman MG, Ducey SA, Nadler SS, Levy AS. Meralgia paresthetica: diagnosis and treatment. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2001;9(5):336-44.
41. Tuncay F. KT, Okumuş M. Enjeksiyonlara giriş. In: Pınar Borman HRE, editor. *Kas İskelet Sistemi Ağrılarında Terapötik Enjeksiyonlar Özellikleri*: Nobel; 2017. p. 1-32.
42. Sharrock NE. Inadvertent "3-in-1 block" following injection of the lateral cutaneous nerve of the thigh. *Anesthesia & Analgesia*. 1980;59(11):887-8.
43. Capdevila X, Biboulet P, Bouregba M, Barthelet Y, Rubenovitch J, d'Athis F. Comparison of the three-in-one and fascia iliaca compartment blocks in adults: clinical and radiographic analysis. *Anesthesia & analgesia*. 1998;86(5):1039-44.
44. Shannon J, Lang S, Yip R, Gerard M. Lateral femoral cutaneous nerve block revisited: a nerve stimulator technique. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 1995;20(2):100-4.
45. Ng I, Vaghadia H, Choi PT, Helmy N. Ultrasound imaging accurately identifies the lateral femoral cutaneous nerve. *Anesthesia & Analgesia*. 2008;107(3):1070-4.
46. Soneji N, Peng PWH. Ultrasound-guided pain interventions-a review of techniques for peripheral nerves. *The Korean journal of pain*. 2013;26(2):111-24.
47. Tagliafico A, Serafini G, Lacelli F, Perrone N, Valsania V, Martinoli C. Ultrasound-Guided Treatment of Meralgia Paresthetica (Lateral Femoral Cutaneous Neuropathy) Technical Description and Results of Treatment in 20 Consecutive Patients. *Journal of Ultrasound in Medicine*. 2011;30(10):1341-6.
48. Klauser AS, Abd Ellah MM, Halpern EJ, Sporer I, Martinoli C, Tagliafico A, et al. Meralgia paraesthetica: ultrasound-guided injection at multiple levels with 12-month follow-up. *European radiology*. 2016;26:764-70.

Bölüm 9

FASİYAL PARALİZİDE AKUPUNKTUR UYGULAMALARI

Köksal SARIHAN¹
Nurmuhammet TAŞ²

GİRİŞ

Akupunktur; vücudun belirli noktalarına iğne batırılarak uygulanan Geleneksel Çin Tıbbı tedavi yöntemlerinden biridir. Günümüze kadar pek çok hastaya akupunktur tedavisi uygulanmasına rağmen klinik verilerdeki eksiklikler sebebiyle modern tıbbi uygulamalardaki yerini alması yüzyıllar sürmüştür (1).

Fasiyal sinir (FS); santral sinir sisteminden hedef dokuya kadar izlediği yol boyunca herhangi bir yerde hasara uğrayabilir. Bu durum ciddi kozmetik sorunlar ve hayat kalitesinin düşmesi ile neticelenebilir. Kitabın bu bölümünde; FS etkilenmesi nedeniyle ortaya çıkabilen klinik sonuçlardan, tedavilerinden ve özellikle kullanılacak akupunktur yöntemlerinden bahsedilecektir. En sık fasiyal paralizi nedeni olan Bell Paralizi (BP) (İdiyopatik periferik fasiyal paralizi) ön planda sunulacaktır.

FASİYAL SİNİR ANATOMİSİ

Yedinci kafa çifti olan FS' in intrakranial, intratemporal ve ekstratemporal bölümleri vardır (2). FS; motor, özel visseral tat, genel duyu ve parasempatik lifleri içeren mikst bir sinirdir (3).

FS motor lifleri; musculus (musc.) stapedius'u, musc. digastricus arka karnını, musc. stylohyoideus' u ve yüzün mimik kaslarını innerve eder. Tat lifleri; dilin 2/3 ön kısmının tat duyusu innervasyonunu sağlar. Parasempatik lifler; lakrimal bezin, submandibüler ve sublingual tükürük bezlerinin otonom innervasyonunu sağlar (4).

¹ Uzm. Dr., Oltu Devlet Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, koksalsarihan@hotmail.com.
ORCID iD: 0000-0002-5010-4591

² Uzm. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Erzurum Bölge Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD, nurmuhammet25@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-8033-4208

SONUÇ

Akupunktur, BP dahil çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılan düşük riskli ve genel olarak güvenli bir yöntemdir. Bu nedenle tamamlayıcı bir tedavi olarak kullanılabilir. Mevcut literatürün büyük çoğunluğu, akupunkturun BP tedavisinde de etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca; özellikle hastanın tıbbi durumu elimizdeki tedaviye uygun değilse veya komplikasyonlar varsa akupunktur öncelikli tercih edilebilir.

Yapılan çalışmalarda kullanılan akupunktur noktaları arasında benzerlikler görülmüştür. En yaygın kullanılan akupunktur noktaları; Yangbai (GB 14), Fengchi (GB 20), Yanglingquan (GB 34), Sibai (ST 2), Juliao (ST 3), Dicang (ST 4), Jiache (ST 6), Xiaguan (ST 7), Zusanli (ST 36), Neiting (ST 44), Yifeng (SJ 17) Shizhukong (SJ 23), Quanliao (SI 18), Cuanzhu (BL 2), Hegu (LI 4), Quichi (LI 11), Yingxiang (LI 20), Taichong (LIV 3), Shuigou (GV 26), Baihui (DU 20), Chengjiang (RN 24), Yuyao (EX-HN4) ve Taiyang (EX-HN5) şeklinde sıralanabilir. Düşük frekans ile etkilenen tarafa ve distal noktalar için ise bilateral elektriksel stimülasyon uygulanabilir. Tedavi süresi 10 seans altında olmamalıdır.

Yüz felci üzerine akupunktur tedavisi ile ilgili çalışmalar esas olarak Çin'den yapılan klinik çalışmalardır. Meta-analizlerde bulunan kanıtların kalitesi yüksek değildir. Farklı ülke ve bölgelerden daha geniş örneklemliler, titiz tasarımı ve standartlaştırılmış klinik çalışmaların yapılmasını öneriyoruz.

Akupunktur tedavisi planlanan her hastada modern tıbbi uygulamaların gereklerinin mutlaka yerine getirilmesi ve kesin tanının konulması gerekmektedir. Böylece, uygun olgularda akupunktur, tedavi protokollerine eklenebilecektir.

KAYNAKLAR

1. Kalyon TA. Akupunktur tedavisi. Turk J Phys Med Rehab. 2007; 53 Suppl 2: 52-7.
2. Ottaiano AC, Gomez GD, Freddi TAL. The Facial Nerve: Anatomy and Pathology. Semin Ultrasound CT MR. 2023; 44(2): 71-80. doi: 10.1053/j.sult.2022.11.005. Epub 2022 Nov 28. PMID: 37055142.
3. Cansız H, Pamukçu M, Edizer DT. Fasiyal Paraliziler. Klinik Gelişim. 2005; 18(1): 96-104.
4. Schart-Morén N, Larsson S, Rask-Andersen H, Li H. Anatomical Characteristics of Facial Nerve and Cochlea Interaction. Audiol Neurotol. 2017; 22(1): 41-9. doi: 10.1159/000475876. Epub 2017 Jun 20. PMID: 28628917.
5. Sharghbin M, Hasanbegovic E, Bang C, et al. Treatment of traumatic injuries of the peripheral facial nerve. Ugeskr Laeger. 2022; 184 (39): V01220018. Danish. PMID: 36205158.

6. Eviston TJ, Croxson GR, Kennedy PG, et al. Bell's palsy: aetiology, clinical features and multidisciplinary care. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2015 Dec; 86(12): 1356-61. doi: 10.1136/jnnp-2014-309563. Epub 2015 Apr 9. PMID: 25857657.
7. Heckmann JG, Urban PP, Pitz S, et al. The Diagnosis and Treatment of Idiopathic Facial Paresis (Bell's Palsy). *Dtsch Arztebl Int*. 2019; 116(41): 692-702. doi: 10.3238/arztebl.2019.0692. PMID: 31709978; PMCID: PMC6865187.
8. Evangelista V, Gooding MS, Pereira L. Bell's Palsy in Pregnancy. *Obstet Gynecol Surv*. 2019; 74(11): 674-78. doi: 10.1097/OGX.0000000000000732. PMID: 31755544.
9. Kaplan D, Özakin E, Çevik AA, et al. Guillain-Barre Syndrome with Bilateral Peripheral Facial Nerve Paralysis Admitted to the Emergency Department. *JAEMCR*. 2012; 3: 99-101. doi: 10.5505/jaemcr.2012.29291
10. Taverner D, Kemble F, Cohen SB. Prognosis and treatment of idiopathic facial (Bell's) palsy. *Br Med J*. 1967; 5579: 581-82.
11. Peitersen E. Bell's palsy: the spontaneous course of 2,500 peripheral facial nerve palsies of different etiologies. *Acta Otolaryngol Suppl*. 2002; (549) :4-30. PMID: 12482166.
12. Devriese PP, Schumacher T, Scheide A, et al. Incidence, prognosis and recovery of Bell's palsy. A survey of about 1000 patients (1974-1983). *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 1990;15(1): 15-27. doi: 10.1111/j.1365-2273.1990.tb00427.x. PMID: 2323075.
13. Rajangam J, Lakshmanan AP, Rao KU, et al. Bell Palsy: Facts and Current Research Perspectives. *CNS Neurol Disord Drug Targets*. 2023 Mar 21. doi: 10.2174/1871527322666230321120618. Epub ahead of print. PMID: 36959147.
14. Tseng CC, Hu LY, Liu ME, et al. Bidirectional association between Bell's palsy and anxiety disorders: A nationwide population-based retrospective cohort study. *J Affect Disord*. 2017; 215: 269-73. doi: 10.1016/j.jad.2017.03.051. Epub 2017 Mar 27. PMID: 28359982.
15. House JW, Brackmann DE. Facial nerve grading systems. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1985; 93: 146-47.
16. Kayhan FT, Zurakowski D, Rauch SD. Toronto Facial Grading System: Interobserver reliability. *Otolaryngol Head and Neck Surgery*. 2000; 122: 212-15.
17. Kang TS, Vrabec JT, Gidding SN, et al. Facial Nerve Grading Systems (1985-2002): Beyond the House-Brackmann Scale. *Otology & Neurotology*. 2002; 23: 767-71.
18. Dalrymple SN, Row JH, Gazewood J. Bell Palsy: Rapid Evidence Review. *Am Fam Physician*. 2023; 107(4): 415-20. PMID: 37054419.
19. De Santa Mocelin ML, Roskamp L, Mattos NHR, Milani CM. Bilateral peripheral facial palsy: A rare case report. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2023;27(Suppl 1): 80-84. doi: 10.4103/jomfp.jomfp_200_22. Epub 2023 Feb 4. PMID: 37082277; PMCID: PMC10112704.
20. Özkale Y, Erol İ. Fasiyal Sinir Bozuklukları. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*. 2017; 60: 108-18.
21. Kline LB, Kates MM, Tavakoli M. Bell Palsy. *JAMA*. 2021; 326(19): 1983. doi: 10.1001/jama.2021.18504. PMID: 34783838.
22. Grogan PM, Gronseth GS. Practice parameter: Steroids, acyclovir, and surgery for Bell's palsy (an evidence- based review): report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*. 2001; 56(7): 830-6. Epub 2001/04/11. PMID: 11294918

23. Shannon S, Meadow S, Horowitz SH. Clinical inquiries. Are drug therapies effective in treating Bell's palsy? The Journal of family practice. 2003; 52(2): 156, 9. Epub 2003/02/15. PMID: 12585996
24. Dobson R. Antiviral drugs should not be used to treat Bell's palsy, Cochrane analysis concludes. BMJ. 2009; 339: b4086. doi: 10.1136/bmj.b4086. PMID: 19812133.
25. Kucur C, Baştürk A, Gürsel AO. Bell Paralizi: Tanı, Tedavi ve Klinik Takibi. Bakırköy Tıp Dergisi. 2011; 7: 56-59. DOI: 10.5350/BTDMJB201107203
26. Labbé D, Bénateau H, Bardot J. Surgical procedures for labial reanimation in facial paralysis. Ann Chir Plast Esthet. 2002; 47: 580-91.
27. Çakar E, Durmuş O, Dinçer Ü, Kıralp MZ. Periferik Fasiyal Sinir Paralizi: Sevk Zinçirinde FTR' nin Yeri ve Rehabilitasyon Sonuçları. FTR Bil Der. 2009; 12: 117-21.
28. Shafshak TS. The treatment of facial palsy from the point of view of physical and rehabilitation medicine. Eura Medicophys. 2006; 42: 41-7.
29. Cederwall E, Olsen MF, Hanner P, Fogdestam I. Evaluation of a physiotherapeutic treatment intervention in "Bell's" facial palsy. Physiother Theory Pract. 2006; 22: 43-52.
30. Manikandan N. Effect of facial neuromuscular re-education on facial symmetry in patients with Bell's palsy: a randomized controlled trial. Clin Rehabil. 2007; 2: 338-43.
31. Meydan-Ocak FD, Tutar I, Yıldırım A, et al. Case Report: Ramsay-Hunt Syndrome, Peripheral Facial Paralysis Treated with Electrostimulation. Turk J Phys Med Rehab. 2005; 51: 111-3.
32. Hyvarinen A, Tarkka IM, Mervaala E, et al. Cutaneous electrical stimulation treatment in unresolved facial nerve paralysis. Am J Phys Med Rehabil. 2008; 87: 992-7.
33. Zhao JP, Piao YZ, Wang J. Effect of acupuncture combined with blood-letting by a three-edged needle on 50 cases of Bell's palsy at the acute stage. J Tradit Chin Med. 2010; 30(2): 118-21. doi: 10.1016/s0254-6272(10)60026-x. PMID: 20653168.
34. Tong FM, Chow SK, Chan PY, et al. A prospective randomised controlled study on efficacies of acupuncture and steroid in treatment of idiopathic peripheral facial paralysis. Acupunct Med. 2009; 27(4): 169-73.
35. Liang F, Li Y, Yu S, et al. A multicentral randomized control study on clinical acupuncture treatment of Bell's palsy. J Tradit Chin Med. 2006; 26: 3-7.
36. Öksüz CE, Kalaycıoğlu A, Uzun Ö, et al. The Efficacy of Acupuncture in the Treatment of Bell's Palsy Sequelae. J Acupunct Meridian Stud. 2019; 12(4): 122-30. doi: 10.1016/j.jams.2019.03.001. Epub 2019 Apr 1. Erratum in: J Acupunct Meridian Stud. 2020 Dec;13(6):192. PMID: 30946987.
37. Gilden DH. Clinical practice. Bell's Palsy. N Engl J Med. 2004; 351(13): 1323-31. doi: 10.1056/NEJMc041120. PMID: 15385659.
38. Bokhari SZ, Zahid SS. Acupuncture treatment of facial palsy. J Ayub Med Coll Abbotabad. 2010; 22(4): 70-3. PMID: 22455265.
39. Li Y, Liang FR, Yu SG, et al. Efficacy of Acupuncture and moxibustion in treating Bell's palsy. A multicentre randomized controlled trial in China. Chin Med J (Engl). 2004; 117: 1502-6.
40. Wang S, Hu HC, Wang DS. Randomized controlled study on reinforcing method of acupuncture for treatment of Bell's palsy at restoration stage. Zhongguo Zhen Jiu. 2008; 28(2): 111-3. Chinese. PMID: 18405154.
41. Zhao Y, Feng G, Gao Z. Advances in diagnosis and non-surgical treatment of Bell's palsy. J Otol. 2015; 10: 7-12.

42. Maslov B, Roje-Bedeković M, Miškov S, Demarin V. Acupuncture treatment in facial palsy—clinical observations. *Acta Clin Croat*. 2002; 43: 275-9.
43. Fu XH. Observation on therapeutic effect of acupuncture on early peripheral facial paralysis. *Zhongguo Zhen Jiu*. 2007; 27: 494-6.
44. Yıldız S. Uluslararası kuruluşlara göre akupunktur. *Turk J Integr Med*. 2013; 1(1): 11-17.
45. Chen N, Zhou M, He L, Zhou D, Li N. Acupuncture for Bell's palsy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2010, Issue 8. Art. No.: CD002914. DOI: 10.1002/14651858.CD002914.pub5.
46. Li P, Qiu T, Qin C. Efficacy of Acupuncture for Bell's Palsy: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *PLoS One*. 2015; 10(5): e0121880. doi: 10.1371/journal.pone.0121880. PMID: 25974022; PMCID: PMC4431843.
47. He X, Zhu Y, Li C, et al. Acupuncture-induced changes in functional connectivity of the primary somatosensory cortex varied with pathological stages of Bell's palsy. *Clin Neurosci*. 2014; 25: 1162-8.
48. Zang R, Wu T, Wang R, et al. Compare the efficacy of acupuncture with drugs in the treatment of Bell's palsy. *Medicine*. 2019; 98: 19(e15566)
49. Cayir Y, Set T, Akturk Z. The effect of Acupuncture in a patient with Bell's palsy: A case report. *Article in European Journal of Oriental Medicine*. 2013; 7(4): 46-7.
50. Ahn CB, Lee SJ, Lee JC, et al. A clinical pilot study comparing traditional acupuncture to combined acupuncture for treating headache, trigeminal neuralgia and retro-auricular pain in facial palsy. *J Acupunct Meridian Stud*. 2011; 4: 29-43.
51. Kim JI, Lee MS, Choi TY, et al. Acupuncture for Bell's palsy: a systematic review and metaanalysis. *Chinese journal of integrative medicine*. 2012; 18(1): 48-55. Epub 2011/10/14. doi: 10.1007/s11655-011-0861-5 PMID: 21994030
52. Lee CK. Acupuncture Trials for Peripheral Facial Palsy in Republic of Korea: A Systematic Review. *The Acupuncture*. 2013; 30(3): 51-9.
53. Zhang XW, Wang FM, Yu SS, Zhou QH. The effect of acupuncture on Bell's palsy: an overall and cumulative meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Clin Exp Med*. 2018; 11(4): 3309-3321. www.ijcem.com /ISSN:1940-5901/IJCEM0058363
54. Wang SF. Clinical observation on 80 cases of peripheral facial paralysis treated with acupuncture and moxibustion by stages. *Modern TCM (Chin)*. 2005; 25: 47-8.
55. Liu YJ, Zhou YL. Observation on therapeutic effects of acupuncture and moxibustion treatment by stages on peripheral facial paralysis. *Chinese Acupuncture and Moxibustion (Chin)*. 2004; 24: 677-78.
56. Wang ZC, Wang SQ, Wu LZ. Observation on therapeutic effect of 31 cases of peripheral facial paralysis treated with needling by stages. *Chinese Acupuncture and Moxibustion (Chin)*. 2005; 22: 453-54.
57. Li Y, Wu X, Hu KM, Chen XQ. Current situation and evaluation of clinical studies on acupuncture and moxibustion treatment of peripheral facial paralysis at selected stages. *J Tradit Chin Med*. 2010; 30(2): 153-9. doi: 10.1016/s0254-6272(10)60033-7. PMID: 20653175.
58. Wang H. One hundred and thirty cases of peripheral facial paralysis treated with external treatment by stages. *Journal of TCM External Treatment (Chin)*. 2005; 14: 28-9.
59. Zhou YX. Experience on acupuncture for treatment of peripheral facial paralysis of wind-cold type at acute stage. *Chinese Journal of Modern TCM (Chin)*. 2006; 2: 153-55.

60. Öksüz CE, Kalaycıoğlu A, Yıldırım A, et al. Clinical and morphometric examination of acupuncture effect in Bell's palsy sequelae. Cukurova Medical Journal. 2019; 44(Suppl 1): 11-9.
61. Wang WH, Jiang RW, Liu NC. Electroacupuncture Is Effective for Peripheral Facial Paralysis: A Meta-Analysis. Evid Based Complement Alternat Med. 2020; 2020: 5419407. doi: 10.1155/2020/5419407. PMID: 32328134; PMCID: PMC7150689.
62. Xu S, Huang B, Zhang C, et al. Effectiveness of strengthened stimulation during acupuncture for the treatment of Bell palsy: a randomized controlled trial. CMAJ. 2013; 185(6): 473-78. DOI:10.1503 /cmaj.121108

Bölüm 10

KAS-İSKELET AĞRILARINDA BOTULİNUM TOKSİN KULLANIMI

Enes Efe İŞ¹

GİRİŞ

Kas-iskelet sistemi hastalıkları kemikleri, eklemleri ve kasları etkileyerek uzun süreli şiddetli ağrı, sertlik ve hareket kaybına neden olabilirler (1). Kas-iskelet ağrısı, dünya çapında engelliliğin önde gelen nedenlerinden biridir ve bu hastalıklara sahip kişilerin sağlıklı ilişkili yaşam kalitesi üzerinde ciddi etkilerinin yanı sıra sağlık sistemi ve sigorta maliyetlerinin toplum üzerindeki ekonomik etkisinde de külfetli bir role sahiptir. Genel popülasyonda kas-iskelet ağrısının prevalansı %30 civarındadır ve %13,5 ile %47 arasında değişmektedir (2, 3). Bu bağlamda, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon (FTR) çeşitli akut ve kronik hastalıklarla ilgili kompleks işlev bozukluklarının ve sekellerin yönetimine odaklanan bir uzmanlık alanıdır ve kas-iskelet ağrıları, FTR hekimlerinin klinik görevlerinin önemli bir bölümünü oluşturur. Bu senaryoda, konservatif ve minimal invaziv tedavi seçenekleri, FTR pratiğinde son derece işlevseldir (4).

Son zamanlarda ağrının anlaşılmasında önemli gelişmeler olmuştur ve bu durum yeni teknikler ve tedavi stratejilerine yönelik çalışmaları beraberinde getirmiştir. Botulinum nörotoksini (BoNT), clostridium botulinum tarafından üretilen çeşitli nörotoksinlerden biridir ve genellikle spastisitenin multidisipliner tedavisinde kullanılmaktadır. BoNT'nin biyomekanik ve fonksiyonel fizyolojik kaybın geri döndürülmesine yardımcı olabilecek nöromüsküler blokaj sağlamak için değerli biyofarmasötik özellikler gösterdiği bilinmektedir. Bununla birlikte, son kanıtlar, BoNT'nin ayrıca antinosiseptif bir aktiviteye sahip olduğunu göstermiştir ve bu yönüyle BoNT özellikle kronik ağrılı kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının tedavisi üzerine araştırmalar yürüten birçok çalışmacının ilgisini çekmeyi başarmıştır (5-8).

¹ Uzm. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi- Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, enefeis@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-2910-2532

azaltan (botulinum toksin enjeksiyonu) veya vücut iyileşme yanıtını uyaran (PRP, kuru iğneleme, ekstrakorporeal şok dalga tedavisi, yoğun terapötik ultrason) minimal invaziv prosedürler planlanır (107).

Plantar fasya ve gastrocnemius-soleus kaslarına yönelik BoNT enjeksiyonlarının, plantar fasyadaki gerimi azaltacağı, analjezik bir etkiye sahip olabileceği ve aşıl uzatma prosedürlerinde meydana gelen perifasyal atrofi veya yırtılma riski olmadan gevşeme sağlayabileceği düşünülmektedir (106).

2022 yılında yayınlanan bir meta-analize 10 RKÇ'den toplam 485 kişi dahil edilmiştir (BoNT -A grubunda 236 ve kontrol grubunda 249). BoNT -A 'nın uygulandığı anatomik bölge çalışmalar arasında farklılık göstermektedir; çoğu çalışmada uygulama doğrudan fasya yapışma bölgesine, 2 çalışmada ise gastrocnemius ve soleus kaslarına yapılmıştır. Uygulanan doz 50-250 U arasında değişmektedir. Yapılan analiz sonucunda ağrıdaki azalmanın 12 ay devam ettiği, fonksiyonel iyileşmenin ise 0-6 ay anlamlı kaldığı ifade edilmiştir (108).

SONUÇ

BoNT'nin kas-iskelet sistemi hastalıklarında endikasyon dışı kullanımına ilişkin literatür hızla ilerlemeye devam etmektedir. Uygun hasta seçimi, BoNT'nin kas-iskelet sistemi patolojilerinde net fonksiyonel sonuçları ve hedeflerini tanımlamak için esastır. Toksinin kronik kas-iskelet ağrısında kullanımına yönelik daha güçlü klinik öneriler sağlamak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Optimal doz ve farklı ağrı sendromları için optimal enjeksiyon tekniklerinin belirlenmesine yönelik çalışmaların araştırmacıların gündemini daha uzun süre meşgul edeceği aşikardır.

KAYNAKÇA

1. McGuigan FE, Bartosch P, Åkesson KE. Musculoskeletal health and frailty. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2017;31(2):145-159.
2. Cimmino MA, Ferrone C, Cutolo M. Epidemiology of chronic musculoskeletal pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2011;25(2):173-183.
3. Smith E, Hoy DG, Cross M, et al. The global burden of other musculoskeletal disorders: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Ann Rheum Dis*. 2014;73(8):1462-1469.
4. White Book on Physical and Rehabilitation Medicine (PRM) in Europe. Chapter 7. The clinical field of competence: PRM in practice. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2018;54(2):230-260.
5. Battista S, Buzzatti L, Gandolfi M, et al. The Use of Botulinum Toxin A as an Adjunctive Therapy in the Management of Chronic Musculoskeletal Pain: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Toxins (Basel)*. 2021;13(9).

6. Moore C, Hulsopple C, Boyce B. Utilization of Botulinum Toxin for Musculoskeletal Disorders. *Curr Sports Med Rep*. 2020;19(6):217-222.
7. Paolucci S, Martinuzzi A, Scivoletto G, et al. Assessing and treating pain associated with stroke, multiple sclerosis, cerebral palsy, spinal cord injury and spasticity. Evidence and recommendations from the Italian Consensus Conference on Pain in Neurorehabilitation. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2016;52(6):827-840.
8. Park J, Park HJ. Botulinum Toxin for the Treatment of Neuropathic Pain. *Toxins (Basel)*. 2017;9(9).
9. Scaglione F. Conversion Ratio between Botox®, Dysport®, and Xeomin® in Clinical Practice. *Toxins (Basel)*. 2016;8(3).
10. Samizadeh S, De Boulle K. Botulinum neurotoxin formulations: overcoming the confusion. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2018;11:273-287.
11. Placzek R, Heck K, Pennekamp PH. [Botulinum Toxin in the Musculoskeletal System]. *Z Orthop Unfall*. 2016;154(1):20-27.
12. Johnson EA, Montecucco C. Botulism. *Handb Clin Neurol*. 2008;91:333-368.
13. Montecucco C, Schiavo G. Mechanism of action of tetanus and botulinum neurotoxins. *Mol Microbiol*. 1994;13(1):1-8.
14. Pantano S, Montecucco C. The blockade of the neurotransmitter release apparatus by botulinum neurotoxins. *Cell Mol Life Sci*. 2014;71(5):793-811.
15. Whitmarsh RC, Tepp WH, Johnson EA, et al. Persistence of botulinum neurotoxin a subtypes 1-5 in primary rat spinal cord cells. *PLoS One*. 2014;9(2):e90252.
16. Attal N. Pharmacological treatments of neuropathic pain: The latest recommendations. *Rev Neurol (Paris)*. 2019;175(1-2):46-50.
17. Finnerup NB, Attal N, Haroutounian S, et al. Pharmacotherapy for neuropathic pain in adults: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Neurol*. 2015;14(2):162-173.
18. Blanshan N, Krug H. The Use of Botulinum Toxin for the Treatment of Chronic Joint Pain: Clinical and Experimental Evidence. *Toxins (Basel)*. 2020;12(5).
19. Fan C, Chu X, Wang L, et al. Botulinum toxin type A reduces TRPV1 expression in the dorsal root ganglion in rats with adjuvant-arthritis pain. *Toxicon*. 2017;133:116-122.
20. Cheng J, Liu W, Duffney LJ, et al. SNARE proteins are essential in the potentiation of NMDA receptors by group II metabotropic glutamate receptors. *J Physiol*. 2013;591(16):3935-3947.
21. Aoki KR. Evidence for antinociceptive activity of botulinum toxin type A in pain management. *Headache*. 2003;43 Suppl 1:S9-15.
22. Silberstein SD, Blumenfeld AM, Cady RK, et al. OnabotulinumtoxinA for treatment of chronic migraine: PREEMPT 24-week pooled subgroup analysis of patients who had acute headache medication overuse at baseline. *J Neurol Sci*. 2013;331(1-2):48-56.
23. Godoy IR, Donahue DM, Torriani M. Botulinum Toxin Injections in Musculoskeletal Disorders. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2016;20(5):441-452.
24. Singh JA. Use of botulinum toxin in musculoskeletal pain. *F1000Res*. 2013;2:52.
25. Gandolfi M, Geroïn C, Valè N, et al. Does myofascial and trigger point treatment reduce pain and analgesic intake in patients undergoing onabotulinumtoxinA injection due to chronic intractable migraine? *Eur J Phys Rehabil Med*. 2018;54(1):1-12.
26. Picelli A, Santamato A, Chemello E, et al. Adjuvant treatments associated with botulinum toxin injection for managing spasticity: An overview of the literature. *Ann Phys Rehabil Med*. 2019;62(4):291-296.

27. Kumar R, Dhaliwal HP, Kukreja RV, et al. The Botulinum Toxin as a Therapeutic Agent: Molecular Structure and Mechanism of Action in Motor and Sensory Systems. *Semin Neurol.* 2016;36(1):10-19.
28. Bellows S, Jankovic J. Immunogenicity Associated with Botulinum Toxin Treatment. *Toxins (Basel).* 2019;11(9).
29. Walker TJ, Dayan SH. Comparison and overview of currently available neurotoxins. *J Clin Aesthet Dermatol.* 2014;7(2):31-39.
30. Huang-Lionnet J, Hameed H, Cohen S. Pharmacologic Management of Myofascial Pain. 2018. p. 475-484.e472.
31. Wheeler AH. Myofascial pain disorders: theory to therapy. *Drugs.* 2004;64(1):45-62.
32. Cather JC, Cather JC, Menter A. Update on botulinum toxin for facial aesthetics. *Dermatol Clin.* 2002;20(4):749-761.
33. Appasamy M, Lam C, Alm J, et al. Trigger Point Injections. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2022;33(2):307-333.
34. Simons DG. Clinical and Etiological Update of Myofascial Pain from Trigger Points. *Journal of Musculoskeletal Pain.* 1996;4(1-2):93-122.
35. Soares A, Andriolo RB, Atallah AN, et al. Botulinum toxin for myofascial pain syndromes in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;2014(7):Cd007533.
36. Weller JL, Comeau D, Otis JAD. Myofascial Pain. *Semin Neurol.* 2018;38(6):640-643.
37. Simons DG, Travell JG, Simons LS. Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual, Vol. 1 - Upper Half of Body. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1999.
38. Couto C, de Souza IC, Torres IL, et al. Paraspinal stimulation combined with trigger point needling and needle rotation for the treatment of myofascial pain: a randomized sham-controlled clinical trial. *Clin J Pain.* 2014;30(3):214-223.
39. Kietrys DM, Palombaro KM, Azzaretto E, et al. Effectiveness of dry needling for upper-quarter myofascial pain: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2013;43(9):620-634.
40. De Andrés J, Adsua VM, Palmisani S, et al. A double-blind, controlled, randomized trial to evaluate the efficacy of botulinum toxin for the treatment of lumbar myofascial pain in humans. *Reg Anesth Pain Med.* 2010;35(3):255-260.
41. Göbel H, Heinze A, Reichel G, et al. Efficacy and safety of a single botulinum type A toxin complex treatment (Dysport) for the relief of upper back myofascial pain syndrome: results from a randomized double-blind placebo-controlled multicentre study. *Pain.* 2006;125(1-2):82-88.
42. Ojala T, Arokoski JP, Partanen J. The effect of small doses of botulinum toxin on a neck-shoulder myofascial pain syndrome: a double-blind, randomized, and controlled crossover trial. *Clin J Pain.* 2006;22(1):90-96.
43. Qerama E, Fuglsang-Frederiksen A, Kasch H, et al. A double-blind, controlled study of botulinum toxin A in chronic myofascial pain. *Neurology.* 2006;67(2):241-245.
44. Ahmed S, Subramaniam S, Sidhu K, et al. Effect of Local Anesthetic Versus Botulinum Toxin-A Injections for Myofascial Pain Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clin J Pain.* 2019;35(4):353-367.
45. Kamanli A, Kaya A, Ardicoglu O, et al. Comparison of lidocaine injection, botulinum toxin injection, and dry needling to trigger points in myofascial pain syndrome. *Rheumatol Int.* 2005;25(8):604-611.

46. Ouanounou A, Goldberg M, Haas DA. Pharmacotherapy in Temporomandibular Disorders: A Review. *J Can Dent Assoc.* 2017;83:h7.
47. Patel J, Cardoso JA, Mehta S. A systematic review of botulinum toxin in the management of patients with temporomandibular disorders and bruxism. *Br Dent J.* 2019;226(9):667-672.
48. Sipahi Calis A, Colakoglu Z, Gunbay S. The use of botulinum toxin-a in the treatment of muscular temporomandibular joint disorders. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2019;120(4):322-325.
49. Andre A, Kang J, Dym H. Pharmacologic Treatment for Temporomandibular and Temporomandibular Joint Disorders. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2022;34(1):49-59.
50. Nelson AE. Osteoarthritis year in review 2017: clinical. *Osteoarthritis Cartilage.* 2018;26(3):319-325.
51. Sconza C, Leonardi G, Carfi C, et al. Intra-Articular Injection of Botulinum Toxin for the Treatment of Knee Osteoarthritis: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Int J Mol Sci.* 2023;24(2).
52. Aoki KR. Review of a proposed mechanism for the antinociceptive action of botulinum toxin type A. *Neurotoxicology.* 2005;26(5):785-793.
53. Mendes JG, Natour J, Nunes-Tamashiro JC, et al. Comparison between intra-articular Botulinum toxin type A, corticosteroid, and saline in knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2019;33(6):1015-1026.
54. Durán-Hernández S, Soto-Rodríguez JF, Allen-Bobadilla J, et al. Osteoarthritis of the hip conservative treatment with type A botulinum toxin. *Gac Med Mex.* 2019;155(Suppl 1):S44-s48.
55. Eleopra R, Rinaldo S, Lettieri C, et al. AbobotulinumtoxinA: A New Therapy for Hip Osteoarthritis. A Prospective Randomized Double-Blind Multicenter Study. *Toxins (Basel).* 2018;10(11).
56. Marchini C, Acler M, Bolognari MA, et al. Efficacy of botulinum toxin type A treatment of functional impairment of degenerative hip joint: Preliminary results. *J Rehabil Med.* 2010;42(7):691-693.
57. Kollberg G, Lundholm G. THE VOSS OPERATION IN OSTEOARTHRITIS OF THE HIP. *Acta Orthop Scand.* 1965;36:82-88.
58. Kuntscher G. [Voss' operation in coxarthrosis]. *Acta Orthop Belg.* 1960;26:248-250.
59. Sun SF, Hsu CW, Lin HS, et al. Efficacy of intraarticular botulinum toxin A and intraarticular hyaluronate plus rehabilitation exercise in patients with unilateral ankle osteoarthritis: a randomized controlled trial. *J Foot Ankle Res.* 2014;7(1):9.
60. Paget LDA, Mokkenstorm MJ, Tol JL, et al. What Is the Efficacy of Intra-articular Injections in the Treatment of Ankle Osteoarthritis? A Systematic Review. *Clin Orthop Relat Res.* 2023.
61. Cinone N, Letizia S, Santoro L, et al. Intra-articular injection of botulinum toxin type A for shoulder pain in glenohumeral osteoarthritis: a case series summary and review of the literature. *J Pain Res.* 2018;11:1239-1245.
62. Hashemi SM, Khamene SMH, Naderi-Nabi B, et al. Effects of ultrasound-guided intraarticular botox vs. corticosteroids for shoulder osteoarthritis. *Anaesthesia, Pain & Intensive Care.* 2019;355-360.

63. Urwin M, Symmons D, Allison T, et al. Estimating the burden of musculoskeletal disorders in the community: the comparative prevalence of symptoms at different anatomical sites, and the relation to social deprivation. *Ann Rheum Dis.* 1998;57(11):649-655.
64. Luime JJ, Koes BW, Hendriksen IJ, et al. Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population; a systematic review. *Scand J Rheumatol.* 2004;33(2):73-81.
65. Singh JA, Fitzgerald PM. Botulinum toxin for shoulder pain: a cochrane systematic review. *J Rheumatol.* 2011;38(3):409-418.
66. Fernández-de-Las-Peñas C, Dommerholt J. International Consensus on Diagnostic Criteria and Clinical Considerations of Myofascial Trigger Points: A Delphi Study. *Pain Med.* 2018;19(1):142-150.
67. Hsu PC, Wu WT, Han DS, et al. Comparative Effectiveness of Botulinum Toxin Injection for Chronic Shoulder Pain: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Toxins (Basel).* 2020;12(4).
68. Marciniak C. Poststroke hypertonicity: upper limb assessment and treatment. *Top Stroke Rehabil.* 2011;18(3):179-194.
69. McLean DE. Medical complications experienced by a cohort of stroke survivors during inpatient, tertiary-level stroke rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;85(3):466-469.
70. Anwer S, Alghadir A. Incidence, Prevalence, and Risk Factors of Hemiplegic Shoulder Pain: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(14).
71. Lo SF, Chen SY, Lin HC, et al. Arthrographic and clinical findings in patients with hemiplegic shoulder pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84(12):1786-1791.
72. Turner-Stokes L, Jackson D. Shoulder pain after stroke: a review of the evidence base to inform the development of an integrated care pathway. *Clin Rehabil.* 2002;16(3):276-298.
73. Marco E, Duarte E, Vila J, et al. Is botulinum toxin type A effective in the treatment of spastic shoulder pain in patients after stroke? A double-blind randomized clinical trial. *J Rehabil Med.* 2007;39(6):440-447.
74. Struyf P, Triccas LT, Schillebeeckx F, et al. The Place of Botulinum Toxin in Spastic Hemiplegic Shoulder Pain after Stroke: A Scoping Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2023;20(4).
75. Simpson DM, Patel AT, Alfaro A, et al. OnabotulinumtoxinA Injection for Poststroke Upper-Limb Spasticity: Guidance for Early Injectors From a Delphi Panel Process. *Pm r.* 2017;9(2):136-148.
76. Wu T, Fu Y, Song HX, et al. Effectiveness of Botulinum Toxin for Shoulder Pain Treatment: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2015;96(12):2214-2220.
77. Castiglione A, Bagnato S, Boccagni C, et al. Efficacy of intra-articular injection of botulinum toxin type A in refractory hemiplegic shoulder pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011;92(7):1034-1037.
78. Wu T, Song HX, Li YZ, et al. Clinical effectiveness of ultrasound guided subacromial-subdeltoid bursa injection of botulinum toxin type A in hemiplegic shoulder pain: A retrospective cohort study. *Medicine (Baltimore).* 2019;98(45):e17933.
79. Jobe FW, Ciccotti MG. Lateral and Medial Epicondylitis of the Elbow. *JAAOS - Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons.* 1994;2(1):1-8.

80. Bisset L, Beller E, Jull G, et al. Mobilisation with movement and exercise, corticosteroid injection, or wait and see for tennis elbow: randomised trial. *Bmj*. 2006;333(7575):939.
81. Kim GM, Yoo SJ, Choi S, et al. Current Trends for Treating Lateral Epicondylitis. *Clin Shoulder Elb*. 2019;22(4):227-234.
82. Coombes BK, Bisset L, Vicenzino B. Management of Lateral Elbow Tendinopathy: One Size Does Not Fit All. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2015;45(11):938-949.
83. Lin YC, Wu WT, Hsu YC, et al. Comparative effectiveness of botulinum toxin versus non-surgical treatments for treating lateral epicondylitis: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil*. 2018;32(2):131-145.
84. Lai WC, Erickson BJ, Mlynarek RA, et al. Chronic lateral epicondylitis: challenges and solutions. *Open Access J Sports Med*. 2018;9:243-251.
85. Hopayian K, Danielyan A. Four symptoms define the piriformis syndrome: an updated systematic review of its clinical features. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2018;28(2):155-164.
86. Mullin V, de Rosayro M. Caudal steroid injection for treatment of piriformis syndrome. *Anesth Analg*. 1990;71(6):705-707.
87. Hopayian K, Song F, Riera R, et al. The clinical features of the piriformis syndrome: a systematic review. *Eur Spine J*. 2010;19(12):2095-2109.
88. Miller TA, White KP, Ross DC. The diagnosis and management of Piriformis Syndrome: myths and facts. *Can J Neurol Sci*. 2012;39(5):577-583.
89. Hallin RP. Sciatic pain and the piriformis muscle. *Postgrad Med*. 1983;74(2):69-72.
90. Cass SP. Piriformis syndrome: a cause of nondiscogenic sciatica. *Curr Sports Med Rep*. 2015;14(1):41-44.
91. Hilal FM, Bashawyah A, Allam AE, et al. Efficacy of Botulinum Toxin, Local Anesthetics, and Corticosteroids in Patients With Piriformis Syndrome: A Systematic Review and Meta-analysis. *Pain Physician*. 2022;25(5):325-337.
92. Fishman LM, Anderson C, Rosner B. BOTOX and physical therapy in the treatment of piriformis syndrome. *Am J Phys Med Rehabil*. 2002;81(12):936-942.
93. Jo YH, Kim K, Lee BG, et al. Incidence of and Risk Factors for Complex Regional Pain Syndrome Type 1 after Surgery for Distal Radius Fractures: A Population-based Study. *Sci Rep*. 2019;9(1):4871.
94. Mertz K, Trunzter J, Wu E, et al. National Trends in the Diagnosis of CRPS after Open and Endoscopic Carpal Tunnel Release. *J Wrist Surg*. 2019;8(3):209-214.
95. Ott S, Maihöfner C. Signs and Symptoms in 1,043 Patients with Complex Regional Pain Syndrome. *J Pain*. 2018;19(6):599-611.
96. Shim H, Rose J, Halle S, et al. Complex regional pain syndrome: a narrative review for the practising clinician. *Br J Anaesth*. 2019;123(2):e424-e433.
97. Eldufani J, Elahmer N, Blaise G. A medical mystery of complex regional pain syndrome. *Heliyon*. 2020;6(2):e03329.
98. Urits I, Shen AH, Jones MR, et al. Complex Regional Pain Syndrome, Current Concepts and Treatment Options. *Curr Pain Headache Rep*. 2018;22(2):10.
99. Taylor SS, Noor N, Urits I, et al. Complex Regional Pain Syndrome: A Comprehensive Review. *Pain Ther*. 2021;10(2):875-892.
100. Birklein F, Ajit SK, Goebel A, et al. Complex regional pain syndrome - phenotypic characteristics and potential biomarkers. *Nat Rev Neurol*. 2018;14(5):272-284.

- 101.Su YC, Hsieh PC, Guo YH, et al. Meta-Analysis of Effectiveness and Safety of Botulinum Toxin in the Treatment of Complex Regional Pain Syndrome. *Life (Basel)*. 2022;12(12).
- 102.Neufeld SK, Cerrato R. Plantar fasciitis: evaluation and treatment. *J Am Acad Orthop Surg*. 2008;16(6):338-346.
- 103.Abbassian A, Kohls-Gatzoulis J, Solan MC. Proximal medial gastrocnemius release in the treatment of recalcitrant plantar fasciitis. *Foot Ankle Int*. 2012;33(1):14-19.
- 104.Boyle RA, Slater GL. Endoscopic plantar fascia release: a case series. *Foot Ankle Int*. 2003;24(2):176-179.
- 105.Riddle DL, Pulisic M, Pidcoe P, et al. Risk factors for Plantar fasciitis: a matched case-control study. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85(5):872-877.
- 106.Latt LD, Jaffe DE, Tang Y, et al. Evaluation and Treatment of Chronic Plantar Fasciitis. *Foot Ankle Orthop*. 2020;5(1):2473011419896763.
- 107.Miller LE, Latt DL. Chronic Plantar Fasciitis is Mediated by Local Hemodynamics: Implications for Emerging Therapies. *N Am J Med Sci*. 2015;7(1):1-5.
- 108.Acosta-Olivo C, Simental-Mendía LE, Vilchez-Cavazos F, et al. Clinical Efficacy of Botulinum Toxin in the Treatment of Plantar Fasciitis: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Arch Phys Med Rehabil*. 2022;103(2):364-371.e362.

Bölüm 11

KAS İSKELET SİSTEMİ HASTALIKLARINDA OZON KULLANIMI

Selim SEZİKLİ¹
Cansın MEDİN CEYLAN²

GİRİŞ

Ozon (O_3), ilk kez 1839 yılında Christian Friedrich Schönbein tarafından izole edilmiş siklik bir yapıya sahip üç oksijen atomundan oluşan bir moleküldür(1). O_3 doğada stratosferde bulunur, ancak iki atomlu oksijenin (O_2) yüksek voltajlı bir elektrik deşarjına maruz bırakılmasıyla yapay olarak da üretilebilir ve karakteristik bir kokusu vardır. Ozon gaz halinde renksiz görünmektedir (2,3). İlk defa 1916 yılında, Birinci Dünya Savaşı sırasında, Londra'daki Queen Alexandra Askeri Hastanesinde yara iyileşmesinde antimikrobiyal özellikleri nedeniyle kullanılmıştır(4). O zamandan beri O_3 , belgelenmiş minimal yan etkileri ve farklı tıbbi alanlarda terapötik bir role işaret eden bazı bulguları ile 100 yılı aşkın süredir tıbbi olarak kullanılmış ve kapsamlı bir şekilde çalışılmıştır. O_3 tedavisi, 19. yüzyılda Nikola Tesla tarafından patenti alınan ilk O_3 jeneratörü ile tıbbi tedavi olarak tanıtılmıştır(5). Spesifik ve sertifikalı O_3 jeneratörlerinin piyasaya sürülmesi ile edilen O_3 'ün yüksek reaktivitesine bağlı aşırı oksidatif strese neden olması ve yarattığı toksisite nedeniyle tedavide oksijen ozon (O_2 - O_3) karışımı kullanılmaktadır. Günümüzde, O_2 ve O_3 'ten oluşan bu tıbbi karışım (en az %95 O_2 ve en fazla %5 O_3) tıbbi bir jeneratör tarafından yüksek voltaj gradyanından (5–13 mV) geçen saf O_2 'den üretilmektedir, ancak ne yazık ki O_3 'ün yüksek kararsızlığı nedeniyle depolanamamaktadır(6,7).

¹ Uzm. Dr., İstanbul Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi, selimsezikli@hotmail.com, ORCID iD: 0000-0002-5380-4972

² Uzm. Dr., İstanbul Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi, cansinmedin@hotmail.com, ORCID iD: 0000-0003-1552-8986

haftada 1-2 kez uygulama tercih edilmelidir(15). Ulusoy ve ark., konvansiyonel tedaviye yanıt vermeyen lateral kronik epikondilitten etkilenmiş hastalarda O₂-O₃ enjeksiyon tedavisinden sonra pozitif sonuçlar bildirmiştir (27).

Tetik nokta, kas rüptürleri ve ağrının tedavisinde tercih edilebilen intramusküler ozon yaklaşımları; haftada 1-2 kez 5-15 µg/mL dozunda tüm vücutta maksimum 100 ml olacak şekilde uygulanmalıdır. Hava embolisi riski nedeniyle 100 ml üzerindeki uygulamalardan kaçınılmalıdır. Selülit, nöropatik ağrı ve tetik nokta tedavisinde tercih edildiği gibi akupunktur noktalarına da uygulanabilen subkutan ozon uygulaması ise; 3-5 µg/mL düşük ozon oksijen karışımının 1-2 ml gibi düşük hacimde cilt altına uygulanmasıdır. Total gaz hacmi 80-100 ml geçmemelidir (15).

SONUÇ

Ozon uygulamaları giderek daha fazla kullanılan ve tercih edilen bir tedavi yöntemi olmakla birlikte optimal doz ve güvenlik aralığı açısından ortak bir görüş birliği yoktur (33). Ozon uygulamalarının tek başına etkinlikleri gösterilmiş olmasına rağmen hekimler ozon tedavilerini konservatif tedavinin bir tamamlayıcısı olarak görmeli ve hastalarını tüm yönleri ile değerlendirmelidir.

KAYNAKÇA

1. Agostini F, Lippi L, Mangone M, et al. Oxygen–Ozone therapy in the rehabilitation field: state of the art on mechanisms of action, safety and effectiveness in patients with musculoskeletal disorders. *Biomolecules*. MDPI; 2021;11(3): 356.
2. Bocci V. How a calculated oxidative stress can yield multiple therapeutic effects. *Free Radical Research*. Taylor & Francis; 2012;46(9): 1068–1075.
3. Bocci V, Valacchi G. Free radicals and antioxidants: how to reestablish redox homeostasis in chronic diseases? *Current medicinal chemistry*. Bentham Science Publishers; 2013;20(27): 3397–3415.
4. Stoker G. THE SURGICAL USES OF OZONE. *The Lancet*. Elsevier; 1916;188(4860): 712.
5. Elvis AM, Ekta JS. Ozone therapy: A clinical review. *Journal of natural science, biology, and medicine*. Wolters Kluwer–Medknow Publications; 2011;2(1): 66.
6. Bocci V, Aldinucci C. Biochemical modifications induced in human blood by oxygenation-ozonation. *Journal of biochemical and molecular toxicology*. Wiley Online Library; 2006;20(3): 133–138.
7. Bocci VA, Zanardi I, Travagli V. Ozone acting on human blood yields a hormetic dose-response relationship. *Journal of translational medicine*. BioMed Central; 2011;9(1): 1–11.
8. Smith NL, Wilson AL, Gandhi J, et al. Ozone therapy: an overview of pharmacodynamics, current research, and clinical utility. *Medical gas research*. Wolters Kluwer–Medknow Publications; 2017;7(3): 212.
9. Seyam O, Smith NL, Reid I, et al. Clinical utility of ozone therapy for musculoskeletal

- disorders. *Medical gas research*. Wolters Kluwer–Medknow Publications; 2018;8(3): 103.
10. Paoloni M, Di Sante L, Cacchio A, et al. *Intramuscular oxygen-ozone therapy in the treatment of acute back pain with lumbar disc herniation: a multicenter, randomized, double-blind, clinical trial of active and simulated lumbar paravertebral injection*. LWW; 2009.
 11. De Sire A, Stagno D, Minetto MA, et al. Long-term effects of intra-articular oxygen-ozone therapy versus hyaluronic acid in older people affected by knee osteoarthritis: A randomized single-blind extension study. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. IOS Press; 2020;33(3): 347–354.
 12. De Sire A, Baricich A, Minetto MA, et al. Low back pain related to a sacral insufficiency fracture: Role of paravertebral oxygen-ozone therapy in a paradigmatic case of nociplastic pain. *Functional neurology*. 2019;34(2): 119–122.
 13. Mainini M, Rosato ML, Luongo M, et al. Oxygen-ozone therapy and local administration induced pain. *Ozone Therapy*. 2017;2(1).
 14. Bocci V, Borrelli E, Travagli V, et al. The ozone paradox: ozone is a strong oxidant as well as a medical drug. *Medicinal research reviews*. Wiley Online Library; 2009;29(4): 646–682.
 15. Schwartz A, Sánchez GM, Sabah F. Madrid declaration on ozone therapy. *ISCO3*. 2010;
 16. Perri M, Grattacaso G, di Tunno V, et al. T2 shine-through phenomena in diffusion-weighted MR imaging of lumbar discs after oxygen–ozone discolysis: a randomized, double-blind trial with steroid and O₂–O₃ discolysis versus steroid only. *La radiologia medica*. Springer; 2015;120: 941–950.
 17. Latini E, Curci ER, Massimiani A, et al. Ultrasonography for oxygen-ozone therapy in musculoskeletal diseases. *Medical Gas Research*. Wolters Kluwer–Medknow Publications; 2019;9(1): 18.
 18. Bocci V, Aldinucci C, Bianchi L. The use of hydrogen peroxide as a medical drug. *Riv Ital Ossigeno Ozonoterapia*. 2005;4: 30–39.
 19. Halliwell B, Clement MV, Long LH. Hydrogen peroxide in the human body. *FEBS letters*. Elsevier; 2000;486(1): 10–13.
 20. Sagai M, Bocci V. Mechanisms of action involved in ozone therapy: is healing induced via a mild oxidative stress? *Medical gas research*. BioMed Central; 2011;1(1): 1–18.
 21. Li W, Khor TO, Xu C, et al. Activation of Nrf2-antioxidant signaling attenuates NF- κ B-inflammatory response and elicits apoptosis. *Biochemical pharmacology*. Elsevier; 2008;76(11): 1485–1489.
 22. Di Filippo C, Marfella R, Capodanno P, et al. Acute oxygen-ozone administration to rats protects the heart from ischemia reperfusion infarct. *Inflammation Research*. Springer; 2008;57: 445–449.
 23. Xie TY, Yan W, Lou J, et al. Effect of ozone on vascular endothelial growth factor (VEGF) and related inflammatory cytokines in rats with diabetic retinopathy. *Genet Mol Res*. 2016;15(2): 1–11.
 24. Babaei-Ghazani A, Fadavi HR, Eftekharsadat B, et al. A randomized control trial of comparing ultrasound-guided ozone (O₂–O₃) vs corticosteroid injection in patients with shoulder impingement. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. LWW; 2019;98(11): 1018–1025.

25. Melchionda D, Milillo P, Manente G, et al. Treatment of radiculopathies: a study of efficacy and tollerability of paravertebral oxygen-ozone injections compared with pharmacological anti-inflammatory treatment. *Journal of biological regulators and homeostatic agents*. 2012;26(3): 467–474.
26. Raeissadat SA, Rayegani SM, Sadeghi F, et al. Comparison of ozone and lidocaine injection efficacy vs dry needling in myofascial pain syndrome patients. *Journal of pain research*. Taylor & Francis; 2018; 1273–1279.
27. Ulusoy GR, Bilge A, Öztürk Ö. Comparison of corticosteroid injection and ozone injection for relief of pain in chronic lateral epicondylitis. *Acta orthopaedica Belgica*. 2019;85(3): 317–324.
28. Bocci VA. Scientific and medical aspects of ozone therapy. State of the art. *Archives of medical research*. Elsevier; 2006;37(4): 425–435.
29. Niu T, Lv C, Yi G, et al. Therapeutic effect of medical ozone on lumbar disc herniation. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*. International Scientific Information, Inc.; 2018;24: 1962.
30. Özcan Ç, Polat Ö, Çelik H, et al. The effect of paravertebral ozone injection in the treatment of low back pain. *Pain Practice*. Wiley Online Library; 2019;19(8): 821–825.
31. Migliorini F, Maffulli N, Eschweiler J, et al. Ozone injection therapy for intervertebral disc herniation. *British medical bulletin*. Oxford University Press; 2020;136(1): 88–106.
32. Biazzo A, Corriero AS, Confalonieri N. Intramuscular oxygen-ozone therapy in the treatment of low back pain. *Acta Bio Medica: Atenei Parmensis*. Mattioli 1885; 2018;89(1): 41.
33. Alexandre A, Baeza J, Kumar VS. Ozone in non-rheumatic locomotor system pathologies. *ISCO3-International Scientific Committee of Ozone Therapy*. Madrid. 2014;
34. Paradise R, Alexandre A. The different outcomes of patients with disc herniation treated either by microdiscectomy, or by intradiscal ozone injection. *Advanced Peripheral Nerve Surgery and Minimal Invasive Spinal Surgery*. Springer; 2005. p. 139–142.
35. Masala S, Salimei F, Lacchè A, et al. Overview on percutaneous therapies of disc diseases. *Medicina*. MDPI; 2019;55(8): 471.
36. Muto M, Andreula C, Leonardi M. Treatment of herniated lumbar disc by intradiscal and intraforaminal oxygen-ozone (O₂-O₃) injection. *Journal of Neuroradiology*. Elsevier; 2004;31(3): 183–189.
37. Biazzo A, Corriero AS, Confalonieri N. Intramuscular oxygen-ozone therapy in the treatment of low back pain. *Acta Bio Medica: Atenei Parmensis*. Mattioli 1885; 2018;89(1): 41.
38. Baeza-Noci J. Spinal ozone therapy in lumbar spinal stenosis. *Int J Ozone Ther*. 2007;6(1): 17–24.
39. Lee SY, Kim T-H, Oh JK, et al. Lumbar stenosis: a recent update by review of literature. *Asian spine journal*. Korean Society of Spine Surgery; 2015;9(5): 818.
40. Hawamdeh ZM, Al-Ajlouni JM. The clinical pattern of knee osteoarthritis in Jordan: a hospital based study. *International journal of medical sciences*. Ivyspring International Publisher; 2013;10(6): 790.
41. Loeser RF, Goldring SR, Scanzello CR, et al. Osteoarthritis: a disease of the joint as an organ. *Arthritis and rheumatism*. NIH Public Access; 2012;64(6): 1697.
42. Raeissadat SA, Tabibian E, Rayegani SM, et al. An investigation into the efficacy of

- intra-articular ozone (O₂-O₃) injection in patients with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Journal of pain research*. Taylor & Francis; 2018; 2537–2550.
43. Viebahn-Hänsler R, León Fernández OS, Fahmy Z. Ozone in medicine: the low-dose ozone concept—guidelines and treatment strategies. *Ozone: science & engineering*. Taylor & Francis; 2012;34(6): 408–424.
 44. Feng X, Beiping L. Therapeutic efficacy of ozone injection into the knee for the osteoarthritis patient along with oral celecoxib and glucosamine. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*. JCDR Research & Publications Private Limited; 2017;11(9): UC01.
 45. Babaei-Ghazani A, Najarzadeh S, Mansoori K, et al. The effects of ultrasound-guided corticosteroid injection compared to oxygen-ozone (O₂-O₃) injection in patients with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Clinical rheumatology*. Springer; 2018;37: 2517–2527.
 46. Dernek B, Kesiktas FN. Efficacy of combined ozone and platelet-rich-plasma treatment versus platelet-rich-plasma treatment alone in early stage knee osteoarthritis. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. IOS Press; 2019;32(2): 305–311.
 47. Hashemi M, Jalili P, Mennati S, et al. The effects of prolotherapy with hypertonic dextrose versus prolozone (intraarticular ozone) in patients with knee osteoarthritis. *Anesthesiology and pain medicine*. Brieflands; 2015;5(5).
 48. Peretti G. Shoulder adhesive capsulitis, treatment with oxygen ozone: Technique and results. *Ozone Therapy*. 2017;2(3).
 49. Moretti M. Effect of treatment with O₂-O₃ and hyaluronic acid in partial tear of the supraspinatus tendon. *Int J Ozone Ther*. 2012;11: 98–100.
 50. Moreno Fernández AM, Macías García L, Valverde Moreno R, et al. Autohemotherapy with ozone as a possible effective treatment for Fibromyalgia. *Acta Reumatologica Portuguesa*, 44 (3), 244-249. 2019;
 51. Tirelli U, Cirrito C, Pavanello M, et al. Ozone therapy in 65 patients with fibromyalgia: an effective therapy. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2019;23(4): 1786–1788.
 52. Balestrero R, Franzini M, Valdenassi L. Use of oxygen-ozone therapy in the treatment of fibromyalgia. *Ozone Therapy*. 2017;2(1).
 53. Cho H-Y, Morgan DL, Bauer AK, et al. Signal transduction pathways of tumor necrosis factor-mediated lung injury induced by ozone in mice. *American journal of respiratory and critical care medicine*. American Thoracic Society; 2007;175(8): 829–839.
 54. Chen H, Yu B, Lu C, et al. The effect of intra-articular injection of different concentrations of ozone on the level of TNF- α , TNF-R1, and TNF-R2 in rats with rheumatoid arthritis. *Rheumatology international*. Springer; 2013;33: 1223–1227.
 55. Rahimi-Movaghar V, Eslami V. The major efficient mechanisms of ozone therapy are obtained in intradiscal procedures. *Pain Physician*. American Society of Interventional Pain Physician; 2012;15(6): E1007.
 56. Bocci V, Zanardi I, Travagli V. Has oxygen-ozonotherapy a future in medicine? *Journal of Experimental & Integrative Medicine*. 2011;1(1).
 57. Bocci V. Ozone as a bioregulator. Pharmacology and toxicology of ozonotherapy today. *Journal of biological regulators and homeostatic agents*. 1996;10(2–3): 31–53.
 58. Simonetti L, Raffi L, Cenni P, et al. Pharmacological mechanisms underlying oxygen-ozone therapy for herniated disc. *Rivista di Neuroradiologia*. SAGE Publications

- Sage UK: London, England; 2003;16(2_suppl_part2): 201–204.
59. Zambello A, Fumagalli L, Fara B, et al. Oxygen-ozone treatment of carpal tunnel syndrome. Retrospective study and literature review of conservative and surgical techniques. *Int J Ozone Ther.* 2008;7(1): 45–48.
 60. Benvenuti P. Oxygen-ozone treatment of the knee, shoulder and hip. A personal experience. *Rivista italiana di ossigeno-ozonoterapia.* 2006;5: 135–144.