

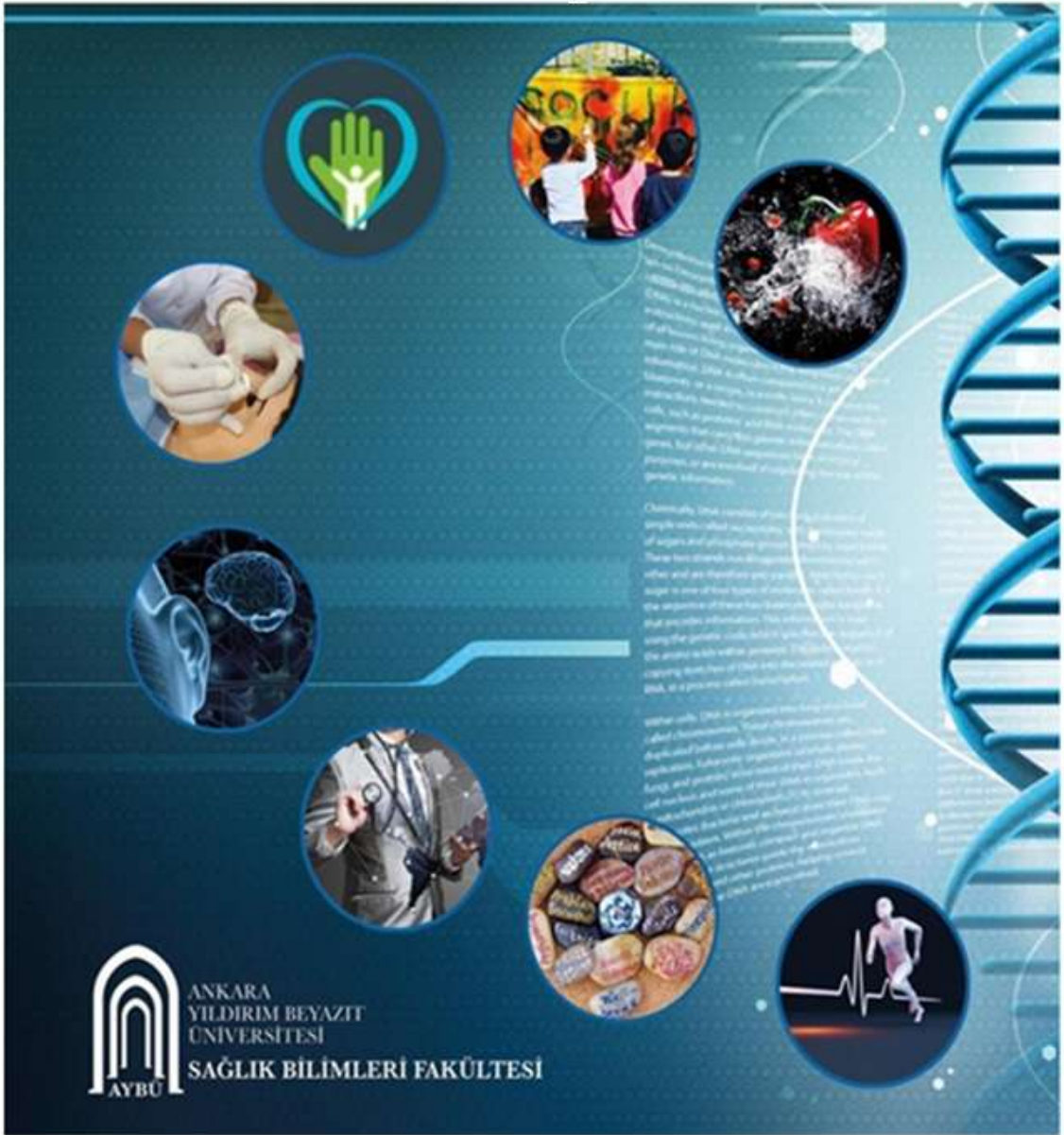
TÜRKİYE SAĞLIK BİLİMLERİ VE ARAŞTIRMALARI DERGİSİ

TURKISH JOURNAL OF HEALTH SCIENCES AND RESEARCH

Cild/Volume: 7

Sayı/Number: 3

Yıl/Year: 2024



ANKARA
YILDIRIM BEYAZIT
UNIVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

Derginin Sahibi

Prof. Dr. Emrah AKBAŞ

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekan

Bas Editör

Doç. Dr. Nazan TORUN

Ankara Yıldırım Beyazıt Bölümü, Sağlık Yönetimi Bölümü

Editör Yardımcıları

Prof. Dr. Banu MÜJDECİ, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Odyoloji Bölümü

Prof. Dr. Sena KAPLAN, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Hemşirelik Bölümü

Yazı İşleri Müdürü

Doç. Dr. Hilal TÜZER, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara

Teknik Editörler

Arş. Gör. Kürşad KARAKOÇ, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara

Arş. Gör. Yasemin ATEŞ, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara

Biyoistatistik Editörleri

Prof. Dr. Selim Yavuz SANİSOĞLU, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara

Dr. Öğr. Üyesi Pervin DEMİR, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara

Yazım ve Dil Editörleri

Arş. Gör. Çiğdem ÖNEN, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara

Arş. Gör. Nazmiye ATILLA ÇAĞLAR, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara

Arş. Gör. Sevilay Seda BAŞ, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara

Redaktörler

Arş. Gör. Elmas AKIN ALTINCI, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara

Mizanpaj Editörü

Arş. Gör. Hilal MECİT KARACA, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara

Bilimsel Danışma Kurulu

Prof. Dr. Ayşegül GÜVEN, Başkent Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Prof. Dr. Dilaver TENGİLİMOĞLU, Atılım Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Prof. Dr. İsmail Hakkı DEMİRCİOĞLU, T.C. İçişleri Bakanlığı Jandarma ve Sahil Güvenlik Akademisi, Ankara

Prof. Dr. Mehmet GÜNAY, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Prof. Dr. Nazan AKTAŞ, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye

Prof. Dr. Sevim SAVAŞER, Biruni Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

Prof. Dr. Yeşim BAKAR, Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Doç. Dr. Müdriye YILDIZ BIÇAKÇI, Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Doç. Dr. Tarık TUNCAY, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Assoc. Prof. David TOME, School of Health Polytechnic of Porto, Porto, Portugal.

Editör Kurulu

Prof. Dr. Banu MÜJDECİ, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Odyoloji Bölümü

Prof. Dr. Esra ÇALIK VAR, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sosyal Hizmet Bölümü

Prof. Dr. Sena KAPLAN, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Hemşirelik Bölümü

Doç. Dr. Bahar KÜLÜNKOĞLU, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Doç. Dr. Bünyamin ÇILDIR, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü

Doç. Dr. Dilek ALTUN, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul

Doç. Dr. Nazan TORUN, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Yönetimi Bölümü

Doç. Dr. Nural ERZURUM ALİM, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü

Dr. Öğr. Üyesi Sema KOÇAŞLI, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Hemşirelik Bölümü

Adres: Dumlupınar Mahallesi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Esenboğa Yerleşkesi B Blok

Çubuk/ANKARA

E-posta: saglikbilfakulte@ybu.edu.tr

Tel: (0312) 906 1996

Belgegeçer (Faks): (0312) 906 2967

ARAŞTIRMA MAKALESİ

İmmittans Ölçümlerine Yönelik Teknik Eğitimin Odyologların Klinik Yaklaşımlarına Etkisi

Şule ÇEKİÇ¹, Pınar ŞAHİN², Hüseyin BİLGİLİ²

ÖZ

Amaç: İşitme kayıplarının tanılanmasında yaygın bir şekilde kullanılan immittans ölçümleri klinik açıdan önem taşımaktadır. Her ne kadar odyoloji lisans eğitimi boyunca test bataryasında immittans ölçümlerinin önemi işlense de bazı immittans ölçümleri birçok odyolog tarafından bilinmemekte veya kullanılmamakta. Ayrıca test bataryası içinde bu testin yerleştirilmesi de klinikler arasında farklılık göstermektedir. Amaç odyologların immittansmetri kullanım özelliklerini incelemek; immittansmetri ve alt ölçümlerine yönelik verilecek eğitim sonrasında kullanım tercihlerinde değişiklik olup olmadığını değerlendirmektir. **Yöntem:** Çalışma kapsamında sosyal medyadan çağrı yapılarak farklı kliniklerde çalışan odyologlara (n=29) ulaşılmıştır. Çalışma grubundaki (n=11) bireylere immittansmetri ve alt ölçümlerine yönelik online teknik bir eğitim verilmiştir. Teknik eğitim dijital platform üzerinden 40'ar dakikalık 2 oturum şeklinde planlanmıştır. Çalışmaya kontrol grubu (n=18) da dahil edilmiştir. Araştırmacıların oluşturduğu 10 soruluk anket dijital bir form üzerinden bireylere sunulmuştur. Eğitim öncesi ve sonrası anket sonuçları kontrol grubu verileri de göz önüne alınarak değerlendirilmiştir. **Bulgular:** Eğitim öncesi çalışma grubunda; timpanometri yapma oranı çok yüksek (% 90.90) olmasına rağmen, diğer immittans ölçümlerinin daha düşük oranlarda kullanıldığı görülmüştür: Akustik stapedral refleks testi (%18.18), akustik stapedral refleks decay testi (%27.27), östaki tüp fonksiyon testi (%54.54), multifrekans multikomponent timpanometri (%9.09), geniş bant timpanometri (%9.09). Sunulan teknik eğitim sonrası timpanometri kullanan birey sayısı 10'dan 11'e, refleks decay testi kullanan birey sayısı 3'ten 4'e, akustik stapedral refleks testi kullanan birey sayısı 2'den 5'e, östaki tüp fonksiyon testi kullanan birey sayısı 6'dan 8'e, multifrekans multikomponent timpanometri kullanan birey sayısı 1'den 3'e yükselmiştir. Sayısal artış olmasına karşılık artışların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir (p>005). **Sonuç:** Bu çalışmada her ne kadar temel immittans ölçümleri araştırmaya katılan bireyler tarafından gerçekleştirilse de refleks decay testi veya multifrekans multikomponent ölçümler gibi önemli testlerin kullanımının yaygın olmadığı belirlenmiştir. Sayısal artış olmasına karşılık artışların istatistiksel olarak anlamlı olmaması eğitim süresinin ve içeriğinin kısıtlı olmasına bağlanmıştır. Uygulama olanağı sunacak eğitimlerin odyologların immittans ölçümlerine klinik yaklaşımlarını olumlu yönde değiştirebileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Eğitim; Odyoloji; Timpanometri

The Effect of Technical Training for Immittance Measurements on Clinical Approach of Audiologists

Şule ÇEKİÇ¹, Pınar ŞAHİN², Hüseyin BİLGİLİ²

ABSTRACT

Aim: The aim of this study is to explore the current practice of audiologists on immittance measurements and, evaluate whether a technical training will be beneficial in application of immittance measurements. **Method:** Audiologists (n=29) from different public clinics were invited via social media announcements. Subjects in the study group (n=11) were given online technical training on immittance measurements as 2 sessions of 40 minutes each via a digital platform. A control group (n=18) was also included. The 10-question survey created by the researchers was presented to individuals via a digital form. The findings before and after the training were evaluated. **Conclusions:** Although the rate of basic immittance measurements was very high (90.90%) before the training in both groups, the other tests were used at much lower rates: Acoustic stapedral reflex test (18.18%), reflex decay test (27.27%), eustachian tube function test (54.54%), multifrequency multicomponent tympanometry (9.09%), wideband tympanometry (9.09%). After the technical training, there was an increase in the number (n) of subjects; for tympanometry from 10 to 11, for reflex decay test from 3 to 4, for acoustic stapedral reflex test from 2 to 5, for eustachian tube function test from 6 to 6, for multifrequency tympanometry from 1 to 3, respectively. Although there was a numerical increase, it was determined that the increases were not statistically significant (p>005). **Conclusion:** Although basic immittance measurements were highly common by all participants before the training, the use of important tests such as reflex decay test or multifrequency multicomponent measurements were not very common. A numerical increase has been noted after training, however, the increase was not statistically significant. It was attributed to the limited duration and content of the training. It is thought that training that will provide practice opportunities may positively change audiologists' clinical approaches to immittance measurement.

Keywords: Audiology; Education; Tympanometry

¹Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye.

²Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Odyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye.

Sorumlu Yazar: Pınar ŞAHİN

E-posta adresi: pinar_sahin26@hotmail.com

ORCID No: 0009-0001-8614-7200

Gönderi Tarihi: 02.09.2024

Kabul Tarihi: 19.12.2024

Bilgi: 5. Otoloji & Odyoloji Kongresi (Hibrit) kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.



GİRİŞ

İmmitans ölçümleri; dış kulak kanalına yerleştirilen probdan ses uyarıları ve değişken basınç sunulması koşuluyla orta kulak fonksiyonlarını değerlendirmek (1), işitme sistemi ile ilgili çeşitli patolojilerin ayırıcı tanısını sağlamak amaçlarıyla yapılan objektif ölçümlerdir (2). Akustik uyarılar ve basınç değişiklikleri ile kulak zarı ve kemikçik zincirin hareketliliği değerlendirilerek orta kulak yapıları hakkında bilgi elde edilmektedir (3). Bu ölçümler; tek prob tonal uyarı kullanılarak yapılan (temel) 226 Hz timpanometri, akustik stapedral refleks (ASR) testi, ASR decay testi ve östaki tüp fonksiyon testlerini (ETF) içermektedir. Ayrıca çoklu prob tonal uyarılar kullanılarak yapılan multifrekans multikomponent timpanometri ve basınç uygulaması yapılmadan da ölçüm olanağı sunan geniş bant timpanometri çeşitleri olduğunu da belirtmek gerekmektedir.

İnternet ağlarındaki ve bilgisayar teknolojilerindeki gelişmeler neticesinde ve tabii ki COVID-19 pandemisi ile birlikte diğer pek çok alanda olduğu gibi sağlık alanında da çevrimiçi eğitimlerde anlamlı derecede artış olmuştur ve sadece çevrimiçi değil aynı zamanda hibrit

uygulamalar da (4) bilgi paylaşımı ve iletişimdeki yerini almıştır. Erişimin daha hızlı olması ve dosyalara ucuz ulaşabilmek gibi nedenler çevrimiçi eğitimleri değerli kılmaktadır (5). Yapılan bir araştırmada çevrimiçi eğitimin etkinliği ve kişilerin memnuniyeti araştırılmış ve katılımcıların büyük bir kısmının çevrimiçi eğitimi yüz yüze eğitime tercih ettikleri belirtilmiştir (6). Odyoloji; psikoloji, mühendislik, fizyoloji gibi birçok alanla etkileşimlidir ve odyologların büyük bir çoğunluğu basit odyolojik değerlendirmeleri (timpanometri, saf-ses vs.) rutin olarak uygulamaktadır (7).

İşitme kayıplarının tanılanmasında klinik açıdan büyük önem taşıyan immitans ölçümlerine yönelik olarak odyologlar her ne kadar lisans eğitimi sırasında dersler alıyor olsalar da bazı immitans ölçümlerinin pek çok odyolog tarafından bilinmediği veya kullanılmadığı düşünülmektedir. Ayrıca test bataryası içinde bu testin yerleştirilmesinin de klinikler arasında farklılık gösterdiği bilinmektedir. Bu çalışmanın amacı odyologların immitansmetri kullanım özelliklerini incelemek; immitansmetri ve alt ölçümlerine yönelik verilecek çevrimiçi eğitim sonrasında

kullanım tercihlerinde değişiklik olup olmadığını değerlendirmektedir.

2.YÖNTEM

Odyologların immitansmetrik kullanım özelliklerinin, bu testin ve alt ölçümlerinin verilen teknik eğitim sonucunda değişip değişmeyeceğini değerlendirmek amacı ile yapılan çalışmamız Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Etik Kurulu tarafından 23.11.2013 tarihinde 09-457 karar nosu ile onaylanmıştır. Teknik eğitim Zoom platformu üzerinden 40'ar dakikalık 2 oturum şeklinde katılımcılara sunulmuştur. Çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük kapsamında olup araştırmacılar tarafından literatür taraması yapılarak hazırlanan ankette yer alan bilgi onam formunda katılımcılara yazılı olarak sunulmuş ve katılımcıların demografik bilgileri saklı tutulmuştur.

Çalışma Google Forms tarafından oluşturulan "Devlet Hastanesinde Çalışan Odyologların Timpanometri Kullanımlarının Verilen Eğitim Öncesi ve Sonrası Değerlendirilmesi" başlıklı form ile sosyal medya aracılığıyla ile katılımcılara ulaştırılmıştır. Kullanılan anket ayrıntılı literatür

çalışması sonrası araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Veriler, teknik eğitim öncesinde ve eğitimden iki hafta sonra oluşturulan anketin katılımcılara ulaştırılması ile toplanmıştır. Anket 10 adet kategorik sorudan oluşmaktadır. Bu çalışma 01.12.2023-01-05.02.2024 tarihleri arasında yapılmıştır. Çalışmanın evrenini kamu hastanesinde çalışan odyologlar oluştururken örneklemini ise belirtilen tarihler arasında erişilebilen odyologlar oluşturmuştur. Çalışmaya kamu hastanelerinde çalışan ana dili Türkçe olan çalışma grubunda n=11 kişi, kontrol grubunda n=18 kişi olmak üzere toplam n=29 gönüllü odyolog katılmıştır. Çalışmaya katılma kriterlerini taşımayan katılımcılar dışlanmıştır.

Örneklem Büyüklüğü ve Güç: Çalışmanın örneklem büyüklüğü kolayda örnekleme (convenience sampling) uygulanarak belirlenmiştir.

İstatistiksel Analizler

Çalışmada istatistiksel analizler Statistical Package for the Social Science programı (IBM Corp. Released 2012. Armonk, NY: IBM Corp.) ile yapılmıştır. Güven aralığı %95 düzeyinde tutularak analiz sonuçları "p<0,05" düzeyi ile

karşılaştırılarak yorumlanmıştır. Değerlendirmelerde, bağımlı grupların ilk test ve son test karşılaştırmaları Mc-Nemar testi kullanılarak yapılmıştır.

3.BULGULAR

Bu çalışma kapsamında uygulanan anketlerden elde edilen veriler (klinikte kullanılan immitans testleri, timpanometri kullanım sıklığı, kalibrasyon bilgisi ve farklı prob tonal uyaran kullanımı), Tablo 1’de sunulmuştur. Çalışmaya katılan her odyolog çalıştığı hastanede timpanometri cihazı olduğunu belirtmiştir. Çalışmadaki her odyolog timpanometri cihazını kullanmayı ve test sonuçlarını yorumlamayı biliyordu.

Eğitim verilen çalışma grubunda, immitans ölçüm sırasında kullanılan timpanometri, ASR testi, ASR decay testi, ETF değerlendirilmesi, multifrekans multikomponent timpanometri, geniş band timpanometri kullanımlarının hepsinde eğitim sonrasında artış olduğu bulunmuştur (Tablo 1). Kontrol grubunda ise bu oranların ilk test ve son testte hiçbir değişikliği olmadığı görülmüştür.

Timpanometri kullanım sıklığı eğitim öncesinde çalışma grubunda 5 kişiden (%45.45) 6 kişiye

(n=%54.54) artmıştır fakat bu artışın McNemar-Bowker testi ile yapılan istatistiksel analiz sonucunda anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (p=0.572), kontrol grubunda ise, ilk test ve son test sonrası ne sayısal ne de istatistiksel bir farklılık yoktur (p=0.954). Tablo 1’de eğitim sonrasında, çalışma grubundaki katılımcıların timpanometri cihazlarının kalibrasyon bilgisine sahip olup olmama durumuna “evet” cevapları 4 kişiden (%36.36) 5 kişiye (%45.45) yükselmiştir. Bu artış, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır (p=0.506). Kontrol grubunda ise, ilk test ve son test sonrası ne sayısal ne de istatistiksel bir farklılık yoktur (p= 0.675).

Test sırasında farklı prob tonal uyaran kullanımı, çalışma grubunda eğitim sonrası 4 kişiden (%36.36) 7 kişiye (%63.6), kontrol grubunda ise son testle bakıldığında 9 kişiden (%50.00) 12 kişiye (%66.66) yükseldiği bulunmuştur. Her iki grup için de bu artışlar Mc-Nemar testi ile yapılan istatistiksel analiz sonucunda anlamlı farklılık göstermemektedir. (Çalışma grubu için p=0.453; Kontrol grubu için p=0.508).

Tablo 1. Verilen Teknik Eğitim Öncesi ve Sonrasında Kontrol ve Çalışma Grubunun Anket Sonuçları

Değişkenler	Eğitim Öncesi		Eğitim Sonrası	
	Kontrol n=18	Çalışma n=11	Kontrol n=18	Çalışma n=11
Kullanılan testler n (%)				
Timpanometri	18 (%100)	10 (%90.90)	18 (%100)	11 (%100)
Decay Testi	4 (%22.22)	3 (%27.27)	4 (%22.22)	4 (%36.36)
ASR	3 (%16.66)	2 (%18.18)	3 (%16.66)	5 (%45.45)
ETP	7 (%38.88)	6 (%54.54)	7 (%38.88)	8 (%72.72)
Multifrekans timpanometri	4 (%22.22)	1 (%9.09)	4 (%22.22)	3 (%27.27)
Geniş bant timpanometri	1(%5.55)	1 (%9.09)	1 (%5.55)	1 (%9.09)
Timpanometri kullanım sıklığı n (%)				
Her hastada	10 (%55.55)	1 (%9.09)	9 (%50.00)	1 (%9.09)
Orta kulak pat.değerlendirmede	4 (%22.22)	5 (%45.45)	5 (%27.77)	6 (%54.54)
Cross-check yapmak istediğimde	4 (%22.22)	5 (%45.45)	4 (%22.22)	4 (%36.36)
Kalibrasyon bilgisi n (%)				
Evet	11 (%61.11)	4 (%36.36)	11 (%61.11)	5 (%45.45)
Hayır	4 (%22.22)	3 (%27.27)	4 (%22.22)	2 (%18.18)
Fikrim Yok	3 (%16.66)	4 (%36.36)	3 (%16.66)	4 (%36.36)
Farklı probe tone uyararı n (%)				
Evet	9 (%50.00)	4 (%36.36)	12 (%66.66)	7 (%63.63)
Hayır	9 (%50.00)	7 (%63.63)	6 (%33.33)	4 (%36.36)

n=kişi sayısı; p<0,05

4.TARTIŞMA

Bu çalışmada kamuda çalışan odyologların immitansmetri kullanım özellikleri değerlendirilmiş olup; immitansmetri ve alt ölçümlerine yönelik verilen çevrimiçi eğitim sonrasında kullanım tercihlerinde değişiklik olup olmadığı değerlendirilmiştir. Katılımcıların temel immitans ölçümlerini sık kullanıyor olmalarına rağmen, ASR decay testi veya multifrekans multikomponent ölçümler gibi önemli testleri pek de yaygın kullanmadığı belirlenmiştir. Temel timpanometri testi ve ASR testi odyoloji kliniklerinde diğer immitans ölçümlerine göre daha yaygın kullanılmaktadır. Oysaki, çoklu prob tonal uyaranlar kullanılarak yapılan ölçümler orta kulak rezonans frekans bilgisini sağlama ve ayırıcı tanıdaki avantajlarına rağmen kliniklerde rutin olarak kullanılmamaktadır (8). Bu durum sadece ülkemizde değil diğer pek çok ülkedeki odyoloji kliniklerinde de benzer şekildedir. Yapılan bir çalışmada, ABD'deki odyologların sadece %61'inin tek prob tonal timpanometri kullandığı ve %77'sinin ise hiç multifrekans multikomponent timpanometri kullanmadığı ifade edilmiştir. Multifrekans multikomponent timpanometrinin kullanılmama sebepleri olarak ise odyolojik

ekipmanın bulunabilirliğindeki kısıtlılıklar, personelin eğitim durumu ve görev yükleriyle ilişkili zaman sorunu gösterilmiştir (9). Diğer taraftan, 250 Hz'den 8000 Hz'e geniş bir frekans aralığında pek çok uyararı eş zamanlı sunarak ve basınç uygulamadan test etmeye olanak sağlayan geniş bant timpanometri ise diğer timpanometri türlerine nispeten yeni bir yöntemdir (10). Geniş bant timpanometri tek prob tonal timpanometriye göre daha detaylı değerlendirme olanağı sunmasına (11) ve ayırıcı tanıdaki avantajlarına rağmen klinik pratikte kullanımını henüz çok yaygın değildir. Bu çalışmada da verilen teknik eğitim öncesi çalışma grubunda; temel timpanometrik ölçüm yapma oranı çok yüksek (%90.90) olmasına rağmen, diğer immitans ölçümlerinin çok daha düşük oranlarda kullanıldığı görülmüştür. Testlerin kullanım oranları ASR testi (%16.66), ASR decay testi (%22.22), ETF Testi (%38.88), multifrekans multikomponent timpanometri (%22.22), geniş bant timpanometri (%5.55) incelendiğinde sonuçların yukarıda sunulan literatüre benzer nitelikte olduğu düşünülmektedir.

Abbott ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada (2014) timpanometri kullanımının özellikle çocukluk çağı hastalığı olan ve sıklıkla karşılaşılan

otitis mediayı değerlendirirken oldukça kullanışlı ve kolay bir test olduğunu fakat bununla birlikte yüksek maliyetinden dolayı timpanometri kullanımının yaygınlaşmasını engellediğini vurgulamışlardır (12). Diğer pek çok odyolojik tanı cihazında olduğu gibi immitans ölçüm cihazlarının da maliyetleri yüksektir ancak bunun yanı sıra başka faktörlerinde cihaz kullanım durumunu etkileyeceğini düşünmekteyiz.

Bu çalışmaya kıyasla Kourelis ve arkadaşları (2021) çocuklarda otolojik bozuklukların tanısında multifrekans multikomponent timpanometri kullanmanın potansiyelini araştırmışlar, 226 Hz timpanometrinin henüz normal elde edildiği dönemlerde multifrekans multikomponent timpanometrinin ses iletiminde oluşan azalmaya işaret edebileceğini ortaya koymuşlardır (13). Başka bir çalışmada geniş bant timpanometrinin Meniere Hastalığı (MH) tanısında yararlı olup olmayacağı araştırılmış geniş bant timpanometri sayesinde MH'nın normal kulaklardan ayırt edilebildiği, geniş bant timpanometrinin hem girişimsel olmayan hem basit ve yararlı bir ölçüm olduğu ortaya koyulmuştur (14). Son zamanlarda hastalıkların etkin ayırıcı tanısı için multifrekans

multikomponent timpanometri ve geniş bant timpanometri kullanıldığı yapılan çalışmalarda açıkça görülmektedir.

Diğer yandan Bloom ve arkadaşlarının (2017) yapmış olduğu çalışmada mesleki deneyimin artması ile meslekteki beklentiler, performans, beceri gibi durumların da değişebileceği bildirilmektedir (15) Mesleki deneyimin artmasının ve cihazlara özgü sunulacak teknik eğitimlerin, klinikteki ekipmanların kullanılabilirliğini da arttırabileceğini düşünmekteyiz. Nitekim bu çalışmada sunulan teknik eğitim sonrası çalışma grubundaki bireylerin immitans ölçümleri ile ilgili alt testleri kullanım oranları sayısal olarak yükselmiştir. Aslında bu sayısal artış istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildi. Ancak bunun bazı nedenleri olabileceğini düşünmekteyiz. Örneğin katılımcıların sadece kamuda çalışan odyologları kapsamaması, katılımcı sayısının az olması ve teknik eğitimin pratik yapma fırsatı sunmadan sadece çevrimiçi olması gibi faktörler bu sonuca neden olmuş olabilir. Literatürde de çevrimiçi eğitimin birçok yararı varken eğitimlere katılımın göreceli az olabileceği (16), saat diliminin katılımcılara uymayabileceği teknolojinin getirdiği bazı

zorluklar olarak sıralanmaktadır (17). Çalışmamızda da; gönüllü olarak katılacağını belirten bireylerin bazıları eğitimin gün ve saatinden dolayı çalışmaya katılamamış, bir kısmı da eğitim öncesi ilk testi yaptığı halde son testi yapamamıştır. Bu durum çevrimiçi planlanan çalışmamız için kısıtlılık oluşturmuştur. Diğer bir konu da; oluşturduğumuz ankette bireylerin mesleki deneyimini değerlendirecek bir sorunun bulunmaması ve katılımcıların lisans eğitiminde, immitans hakkında ne düzeyde eğitim aldığına değerlendirilmemesidir. Bu faktörlerin de incelenmesinin sonuçları etkileyebileceği kanısındayız.

COVID-19 ile birlikte artış gösteren çevrimiçi eğitimler, yüz yüze eğitimlerin yanında alternatif oluşturarak bu eğitimleri tamamlar niteliktedir. Bu eğitim formuyla, eğitime katılmak isteyen fakat zaman ve ulaşım problemi yüzünden katılamayan kişiler için oldukça kullanışlı olanaklar sunulmaktadır. Diğer bir ifadeyle, günümüz teknolojik koşulları göz önüne alındığında çevrimiçi eğitimler çok önemli bir konumda durmakta, bu tür eğitimler yeterli ve hızlı erişim olanağı sağlamaktadır (15). COVID-19 pandemisi

ile birlikte sağlık alanında da çevrimiçi eğitimler çok yaygınlaşmıştır (5). Çevrimiçi eğitimler, öğrenmeyi etkili hale getirmekte ve zamandan tasarruf yaptırmaktadır (18). Çalışmayı çevrimiçi olarak gerçekleştirmemiz eğitimi etkin kılması ve zamandan tasarruf sağlaması bakımından çok değerlidir. Ayrıca çevrimiçi eğitim sayesinde Türkiye'nin her bölgesinden katılımcıya ulaşılabilmiş, yer kısıtlaması oluşturmamıştır. Eğitimi Zoom üzerinden vermemiz, diğer pek çok sağlık alanındaki araştırmacının (5,16) da tercih ettiği bir eğitim platformu niteliğindedir.

Çalışmada katılımcıların demografik bilgileri çalışmayı etkileyecek bir kriter olmadığı için alınmamış ve istatistiksel analiz kısmına dahil edilmemiştir. Çalışma sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık çıkmamış olmasına rağmen eğitim sonrasındaki değerlendirmelerde, istatistiksel analizin yapıldığı her veride artışın olması eğitimin immitans ölçümlerini kullanma konusunda odyologlardaki farkındalığı arttığını göstermektedir. Katılımcı sayısının artırılmasını ve eğitim süresinin daha fazla tutulup günlere yayılarak yapılmasını öneriyor ve bunların

yapılması ile daha etkili sonuçlar elde edilebileceğini düşünüyoruz.

5.SONUÇ

Bu çalışmaya katılan tüm bireyler teknik eğitim öncesinde de temel immitans ölçümleri gerçekleştirilmekteydi fakat ASR decay testi veya multifrekans multikomponent ölçümler gibi önemli testleri pek de yaygın kullanmıyorlardı. Sunulan çevrimiçi eğitimle birlikte testlerin kullanımında sayısal artış olmuş ancak artışlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bunun nedeni eğitim süresinin ve içeriğinin kısıtlı olmasına, bireylerin sayısının az olmasına bağlanmıştır. Bununla birlikte verilen teknik eğitim ile odyologlarda immitans ölçümleri hakkındaki mesleki farkındalık artırılmıştır. Aynı zamanda eğitimin online platform üzerinden gerçekleştirilmesi uygun maliyetli olmuş ve Türkiye'nin her bölgesinden katılımcıya çok daha rahat ulaşılmasını sağlamıştır. Konunun daha iyi aydınlatılabilmesi için gelecekteki çalışmalarda teknik eğitim içeriği genişletilerek, yüz yüze eğitim ve uygulama olanağı sunularak planlama yapılmalıdır.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Destek ve Teşekkür: Çalışmada anketleri doldurup, teknik eğitime katılarak bilimsel araştırmamıza katkı sağlayan sevgili katılımcılarımıza şükranlarımızı sunarız.

Bilgi: 5. Otoloji & Odyoloji Kongresi (Hibrit) kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKLAR

1. Hunter LL, Navid Shahnaz. Acoustic Immittance Measures: Basic and Advanced Practice. Plural Publisher; 2013.
2. Chan J, Najafi A, Baker M, Kinsman J, Mancl LR, Norton S, et al. Performing tympanometry using smartphones. Communications Medicine. 2022 Dec 1;2(1). DOI: 10.1038/s43856-022-00120-9
3. Onusko E. Tympanometry. Am Fam Physician [Internet]. 2004;70(9):1713–20. Available from: www.aafp.org/afp
4. Win KT, Hassan NM, Bonney A, Iverson D. Benefits of Online Health Education: Perception from Consumers and Health Professionals. J Med Syst. 2015 Mar 1;39(3):27. DOI: 10.1007/s10916-015-0224-4
5. Anderson M, Miller C. Online Education in Allergy and Immunology: An Update to Conferences Online in Allergy (COLA). Curr Allergy Asthma Rep. 2023 Jul 1;23(7):411–5. DOI: 10.1007/s11882-023-01086-x
6. Navalpakam A, Reed S, Redmond M, Scherzer R. Using e-learning modules to educate pediatric residents on critical topics in Allergy and Immunology. Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2020 Feb;145(2).
7. Goulios H, Patuzzi RB. Audiology education and practice from an international perspective. Int J Audiol. 2008 Oct;47(10):647–64. DOI: 10.1080/14992020802203322
8. Shahnaz N, Almakadma H, Sanford CA. The Rise and Fall of Aural Acoustic Immittance Assessment Tools. Semin Hear. 2023 Feb 1;44(1):5–16. DOI: 10.1055/s-0043-1764139
9. Emanuel DC, Henson OEC, Knapp RR. Survey of audiological immittance practices. Am J Audiol. 2012 Jun 1;21(1):60–75. DOI: 10.1044/1059-0889(2012/11-0037)
10. Ocak E, Arslan M, Akyıldız HS, Tokgöz Yılmaz S, Erbek S. Comparison of Wideband Tympanometry Measurements with Conventional Tympanogram Measurements in Normal Hearing Adults. Journal of Ankara University Faculty of Medicine. 2023 Oct 31;76(4):348–53. DOI: 10.4274/atfm.galenos.2023.16056
11. Sanford CA, Brockett JE, Aithal V, Almakadma H. Implementation of Wideband Acoustic Immittance in Clinical Practice: Relationships among Audiologic and Otologic Findings. Semin Hear. 2023 Feb 1;44(1):65–83. DOI: 10.1055/s-0043-1763295

12. Abbott P, Rosenkranz S, Hu W, Gunasekera H, Reath J. The effect and acceptability of tympanometry and pneumatic otoscopy in general practitioner diagnosis and management of childhood ear disease. *BMC Fam Pract.* 2014;15(1):181. DOI: 10.1186/s12875-014-0181-x
13. Kourelis K, Avgeri A, Kourelis T. Rising Resonance Frequency Is the Sole Sign of Early Middle Ear Disease in Children With Adenoid Hypertrophy. *Otology & Neurotology.* 2021 Jul;42(6):e724–9. DOI: 10.1097/MAO.0000000000003096
14. Miehe J, Mogensen S, Lyhne N, Skals R, Hougaard DD. Wideband tympanometry as a diagnostic tool for Meniere's disease: a retrospective case-control study. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology.* 2022 Apr 19;279(4):1831–41. DOI: 10.1007/s00405-021-06882-7
15. Bloom TJ, Smith JD, Rich W. Impact of pre-pharmacy work experience on development of professional identity in student pharmacists. *Am J Pharm Educ.* 2017;81(10):87–92. DOI: 10.5688/ajpe6141
16. Chang O, Ryan B, Rokoduru A, Hill A, Hataogo S, Naidu V. The Pasifika Veilomani Project: a pilot online training programme for healthcare workers in managing gender-based violence and family violence and sharing experiences. *Australasian Psychiatry.* 2022 Dec 1;30(6):762–7. DOI: 10.1177/10398562211045090
17. Longhini J, Rossetini G, Palese A. Massive open online courses for nurses' and healthcare professionals' continuous education: a scoping review Literature Review. *Int Nurs Rev.* 2021;68(1):108–21. DOI: 10.1111/inr.12649.
18. Gitlin LN, Hodgson N. Online training-can it prepare an eldercare workforce? *Journal of the American Society on Aging.* 2016;40(1):71–81.

ARAŞTIRMA MAKELESİ

Pediatrik Hastalarda İşitsel Orta Latans Cevaplarının Klinik Standardizasyonu

İlknur DİNÇOL¹, Banu BAŞ²

ÖZ

İşitsel orta latans cevapları (Auditory Middle Latency Response-AMLR), ses uyarısıyla işitsel yolların en yüksek düzeyi olan korteks bölgesinde oluşan potansiyellerdir; periferik ve merkezi işitsel sistem bütünlüğünün yanı sıra talamo-kortikal bölge ve birincil işitsel korteks seviyesine kadar olan işitsel yolların değerlendirilmesini de sağlar.

Amaç: Bu çalışmanın amacı, sağlıklı pediatrik bireylerde uygun ölçüm koşullarında AMLR test puanlarının cinsiyete özgü normatif değerlerini belirlemektir.

Yöntem: Çalışmaya 8-18 yaşları arasında, normal işitmeye sahip, nörolojik ve otolojik problemi olmayan 20 (10 kadın ve 10 erkek) pediatrik birey dahil edildi. Tüm bireylere 70 dBnHL'de 500 Hz tone burst uyararla AMLR testi uygulandı.

Bulgular: Ortalama dalga latansları; Sağ kulakta kadın için Na dalgası 26,47 ms; Pa dalgası 30,26 ms; Nb dalgası 33,43 ms, erkek için için Na dalgası 25,51 ms; Pa dalgası 29,45 ms; Nb dalgası 33,33 ms; Sol kulakta kadın için Na dalgası 26,52 ms; Pa dalgası 30,51 ms; Nb dalgası 33,62 ms, erkek için Na dalgası 26,38 ms; Pa dalgası 31,16 ms; Nb dalgası 34,27 ms olarak elde edildi.

Sonuç: Uygun ölçüm koşullarında pediatrik bireylerde cinsiyete özgü AMLR test puanlarının ortalama normatif değerleri sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İşitsel Uyarılmış Potansiyeller; Referans değerleri; Referans standartları

Clinical Standardization of Auditory Mid-Latency Responses in Pediatric Patients

İlknur DİNÇOL¹, Banu BAŞ²

ABSTRACT

Auditory Middle Latency Response (AMLR) are potentials formed in the cortex region, which is the highest level of the auditory pathways, by sound stimuli; It allows evaluation of peripheral and central auditory system integrity as well as auditory pathways up to the level of the thalamo-cortical region and primary auditory cortex.

Aim: The aim of this study is to determine gender-specific normative values of AMLR test scores in healthy pediatric individuals under appropriate measurement conditions.

Method: 20 pediatric individuals (10 females and 10 males) aged between 8 and 18 years, with normal hearing and without neurological or otological problems were included in the study. AMLR test was performed on all individuals with a 500 Hz tone burst stimulus at 70 dBnHL.

Results: Average wave latencies; Na wave in the right ear for women is 26.47 ms; Pa wave 30.26 ms; Nb wave 33.43 ms, Na wave 25.51 ms for men; Pa wave 29.45 ms; Nb wave 33.33 ms; Na wave in the left ear for women is 26.52 ms; Pa wave 30.51 ms; Nb wave 33.62 ms, Na wave 26.38 ms for men; Pa wave 31.16 ms; Nb wave was obtained as 34.27 ms.

Conclusions: Mean normative values of sex-specific AMLR test scores in pediatric individuals under appropriate measurement conditions are presented.

Keywords: Auditory Evoked Potentials; Reference Values; Reference Standards

¹Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Odyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye.

²Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye.

Sorumlu Yazar: İlknur DİNÇOL

E-posta adresi: ilknurdincol@gmail.com

Gönderi Tarihi: 11.12.2024

ORCID No: 0009-0005-8488-3852

Kabul Tarihi: 27.12.2024



GİRİŞ

İşitme sistemi içerisinde akustik uyarın aracılığıyla üretilip kayıt altına alınan yanıtlar, işitsel uyarılmış potansiyeller (İUP) olarak isimlendirilmektedir (1). Odyoloji ile ilgili değişkenlik gösteren sorunlara tanı konulmasında, Santral İşitsel Sinir Sistemi (SSS)'nin taranmasına olanak tanıyan İUP'lerin kullanımı günden güne yaygınlaşarak artmaktadır. (2, 3).

İşitsel uyarılmış potansiyeller, iç kulaktan başlayarak kortekse kadar uzanan nöral yollarda; ses uyarını iletimi ile oluşan elektriksel aktiviteyi gösterir. İşitsel sistemdeki kortikal mekanizma ve beyin sapı cevapları işitsel uyarım potansiyeli kaydı aracılığıyla non-invasive olarak kaydedilir (1, 4). İşitsel uyarım potansiyeller; kaynağı koklea ve primer koklear sinir fibrilleri olan yakın saha potansiyeller ve işitme siniri, beyin sapı ve kortikal merkezlerdeki elektriksel aktivitelerin kayıt yapıldığı uzak saha potansiyeller olarak ikiye ayrılmaktadır. Oval ve yuvarlak pencere arasındaki promontoryuma transtimpanik olarak yerleşim yapılarak yakın saha potansiyeller ölçümü yapılmaktadır. Uzak saha potansiyellerin ölçümü

için ise elektrodlar alın bölgesine ve mastoid kemik üzerine yerleştirilir (1, 4, 5, 6).

İşitsel Uyarılmış Potansiyeller latans süresine göre; 0-2ms'de oluşan ilk latanslar (Elektrokokleagrafi – EcochG); 2-10ms'de oluşan erken latanslar (İşitsel Uyarılmış Beyin Sapı Cevapları –ABR; 10-100ms'de oluşan orta latanslar (İşitsel Uyarılmış Orta Latans Cevapları – AMLR); 100-300ms^de oluşan geç latanslar (İşitsel Uyarılmış Geç Latans Cevapları –ALR); Eşleşmeyen Negatiflik (Mismatch Negativity - MMN) ve P300 Cevapları olarak sınıflandırılmaktadır (1, 7, 8).

İşitsel orta latans cevaplar (AMLR); uyarının verilmesinden sonra 10-100 msn içinde beyin talamik ve kortikal bölgelerinin verdikleri tepkiyi yansıtan işitsel uyarılmış potansiyellerdir. Erken latanslardan sonra geç latans cevaplardan önce oluşmaktadır (7, 8). ABR'lerden daha geniş dalga formuna sahiptirler ve negatif voltaj (N) ve pozitif voltaj (P) araştırmacılarca farklı şekilde isimlendirilmekte ve işaretlenmektedir (9, 10, 11). Na uyarının verilmesinden sonra yaklaşık 12-22 ms içerisinde ortaya çıkan ilk negatif dalga, Pa uyarın verilmesinden sonra 25-35 ms içerisinde

ortaya çıkan pozitif dalga ve Nb ise Pa ile 50ms arasındaki maksimum tepe değerdir (4). AMLR ile periferik işitmenin yanı sıra santral işitme yollarının fonksiyonelliği hakkında da bilgi sahibi olunabilmektedir (1, 7, 8).

İşitsel kortikal cevaplar, ses uyarısıyla işitme yolların en üst seviyesi olan korteks bölgesinde meydana gelen potansiyellerdir. İlk olarak bulunan işitsel potansiyeller olmalarına rağmen, klinik uygulama esnasında karşılaşılan problemler ve ABR'lerin rutin uygulamaya girmesiyle kullanımı azalmış ancak yapılan literatür taramasında son zamanlarda bu alanda yapılan araştırmaların yeniden yoğunluk kazandığı gözlenmiştir. İşitsel kortikal cevaplar, sesin algısal eşliğini göstermektedir. Bu potansiyeller daha yaygın olarak kullanılan ABR'lerden farklı olarak sesin algılanması işleviyle alakalıdır ve bilişsel işlevler, işitsel sistemin gelişimi, algılama, ayırt etme ve işitsel rehabilitasyondan görülen faydaya ait önemli bilgiler verir (12).

İşitsel uyarılmış potansiyeller; işitme yollarında meydana gelen işlevsel değişikliklerde yüksek korelasyon gösterirler ve SSS'nde fonksiyonel farklılıklara sebep olan lezyonların fark

edilmesinde oldukça etkilidir. İUP'ler, objektif ve doğru bir test ölçüm tekniği olmalarının yanı sıra, test uygulanan bireylerin subjektif yanıtlarına bağlı olmaması ve sinir sisteminin nöroplastisitesi sebebiyle, dil bozukluğu olan çocukların değerlendirilmesinde ve tedavi süreçlerinin takip edilmesinde fayda sağlamaktadır (2, 3).

Çeşitli yazarlar, işitsel orta gecikme potansiyellerinin yakalanmasının, düşük frekans aralığında işitsel sınırların elektrofizyolojik olarak belirlenmesi, koklear implantların işleyişinin değerlendirilmesi, işitsel yolların nasıl çalıştığına değerlendirilmesi ve işitme yollarındaki lezyonların yerinin belirlenerek; bazı intraoperatif uygulamaların yapılabilmesi gibi çeşitli durumlarda büyük klinik uygulanabilirliğe sahip olduğunu düşünmektedir (13, 14).

AMLR, işitsel işleme bozuklukları ve dil öğrenme bozukluklarından şüphe duyulan çocukların objektif olarak değerlendirilmesi de dahil olmak üzere merkezi işitsel işlev hakkında bilgi sağlamak amacıyla klinik olarak uygulanabilir (15).

AMLR'nin klinik uygulamalarda daha az kullanılmasının nedeni, denekler arasında amplitüd

ve latans değerlerinde aşırı derecede farklılıklar olabileceği gerçeğinden kaynaklanmaktadır. Yapılan literatür taramasında ülkemizde AMLR ile ilgili sınırlı sayıda çalışma yapılmış olduğu gözlenmiştir. Yapılan çalışmalarla kliniklerde kullanılmak üzere ortak bir standart değer oluşturulmadığı gözlenmiştir. Bu sebeple çalışmamızda pediatrik grupta AMLR'ye ait kliniğimizde kullanabileceğimiz normatif verilerin oluşturulması hedeflenmiştir.

YÖNTEM

Çalışmamız Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Etik Kurulunun 15.02.2023 tarih ve 02-33 sayılı etik kurulu onayı ile yürütüldü. Çalışmaya dahil edilen katılımcıların aileleri çalışma hakkında bilgilendirilerek izinleri alındı ve onam formu imzalatıldı. Çalışmamız; Mart 2023-Aralık 2023 tarihleri arasında Kulak Burun Boğaz polikliniğine herhangi bir şikayeti olmamasına rağmen kontrol amaçlı gelen ve çalışma kriterlerine uyum sağlayan ve çalışmaya katılmaya gönüllü olan; yaşları 8 ila 18 yaş arası (ortalama yaşları 10,95) 20 (10 erkek ve 10 kadın) pediatrik birey ile yapıldı. Çalışma gönüllük prensibine göre yapıldığı için ve pediatrik grupla çalışıldığı için katılımcıların %33 ile

çalışma gerçekleştirilebildi. Katılımcıların tamamının kulak burun boğaz (KBB) muayenesi yapıldı ve herhangi bir otolojik hastalığı olmayan ve cerrahi müdahale geçirmemiş bireyler çalışmaya dâhil edildi. Katılımcıların tamamı pure tone odyometri ve akustik immitansmetri testleri ile değerlendirildi. Bilateral saf ses ortalaması (0,5kHz-4kHz) normal sınırlarda (≤ 15 dB HL) olan, bilateral Tip A timpanogramı ve bilateral akustik refleksleri gözlenen bireyler çalışmaya dahil edildi. Yaş kriterlerini taşımayan, tanılanmış bir işitme kaybı ve ek engele sahip olan, bilateral Tip A timpanogram ve pozitif Akustik Refleks Eşiği dışında bulgular elde edilmiş olan ve bilateral ve ya unilateral normal sınırlar dışında (≥ 15 dB HL) saf ses ortalaması (0,5-4 kHz) elde edilmiş olan bireyler ve çalışmaya katılma konusunda gönüllü olmayan bireyler çalışma dışı bırakıldı.

Çalışma verilerini elde etmek için; Akustik immitansmetri testi uygulamasında; Otometrics Madsen New Zodiac marka/model timpanometre cihazı kullanıldı. Pure tone odyometri testinde; sessiz kabinde, Otometrics Madsen Astera2 marka/model odyometre cihazı kullanılarak; hava yolu eşikleri için 0.25kHz, 0.5kHz, 1kHz, 2kHz,

4kHz ve 6 kHz frekansları; kemik yolu eşikleri için 0.5kHz, 1kHz, 2kHz ve 4kHz frekansları değerlendirildi. AMLR testi değerlendirmesi için; Otometrics ICS Chartr EP 200 marka/model cihaz kullanıldı. Denekler uzanma pozisyonunda bir yatağa yerleştirildi ve test odası dışarıdan gelen akustik ve elektriksel girişimlerden korundu. Deneklere gözlerini açık tutmaları ve uyanık kalmaları talimatı verildi. Elektrotların yerleştirileceği cilt, elektriksel iletkenliği artırmak için aşındırıcı bir macunla temizlendi. Her bir elektrodun empedansı 5 kΩ'u ve her bir elektrot arasındaki empedans farkı 2 kΩ'u geçmedi. Pozitif elektrot (Cz) vertekse, negatif elektrotlar mastoide, toprak elektrot ise altına yerleştirildi. Dış kulak yoluna yerleştirilen insert kulaklıklar aracılığıyla uyaran; değerlendirme yapılacak kulağa ayrı ayrı verildi. Değerlendirme için; 7.1/s uyaran hızında, 70 dBnHL şiddetinde, 500 Hz tone burst uyaran kullanıldı.

Elde edilen AMLR verileri, IBM SPSS Statistics v23.0 programı kullanılarak analiz edildi. Kadın ve erkek denekler için sol ve sağ kulak ortalamaları ayrı ayrı alındı ve analiz edildi. Cinsiyetler arası sağ-sol kulak karşılaştırması ve bireylerin sağ-sol

kulakları arası karşılaştırmanın istatistiksel analizi Mann-Whitney U testi kullanılarak yapıldı. Değişkenler standart sapma, ortalama, ortanca, minimum ve maksimum tanımlayıcı istatistikleri ile sunuldu. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmamıza; KBB muayenesi sonucunda otolojik hastalığı olmayan ve cerrahi müdahale geçirmemiş, herhangi bir nörolojik problemi olmayan; 8-18 yaş aralığında (yaş ortalaması 10,95) ve öğrenimine devam etmekte olan erkek ve kız bireyler dahil edildi. Yaş kriterlerini taşımayan, tanılanmış bir işitme kaybı ve ek engele sahip olan, bilateral Tip A timpanogram ve pozitif Akustik Refleks Eşiği dışında bulgular elde edilmiş olan ve bilateral ve ya unilateral normal sınırlar dışında (≥ 15 dB HL) saf ses ortalaması (0,5-4 kHz) elde edilmiş olan ve çalışmaya katılmaya konusunda gönüllü olmayan bireyler çalışma dışı bırakıldı.

Dahil edilen bireylerin tamamında AMLR kaydedildi. Tablo 1'de Kadın ve erkek tüm pediyatrik bireyler için AMLR (Na, Pa, Nb) latanslarının sağ ve sol kulak değerleri; ortalama,

standart sapma, minimum ve maksimum değerleri ve p değeri her biri için ayrı ayrı gösterildi.

Kayıtların tamamında, akustik uyarının verilmesini takiben 10 ila 100 ms'ye kadar geçen sürede oluşan pozitif ve negatif AMLR dalgaları tespit edildi ve her değişken için tüm değerlerden bir ortalama değeri oluşturuldu.

Çalışmamızda tüm kayıtlarda Na, Pa ve Nb dalgaları ortalama latansları; kadın için sağ kulakta Na 26,47ms (%95 Güven aralığı=22,46-30,48); Pa 30,26ms (%95 Güven aralığı=25,74-34,78); Nb 33,43ms (%95 Güven aralığı=29,22-37,64); erkek için sağ kulakta Na 25,51ms (%95 Güven aralığı=20,52-30,5); Pa 29,45ms (%95 Güven aralığı=23,89-35,01); Nb 33,33ms (%95 Güven aralığı=27,81-38,85); kadın için sol kulakta Na 26,52ms (%95 Güven aralığı=22,06-30,7); Pa 30,51ms (%95 Güven aralığı=25,8-35,22); Nb 33,62ms (%95 Güven aralığı=29,23-38,01); erkek için sol kulakta Na 26,38ms (%95 Güven aralığı=22,46-30,48); Pa 31,16ms (%95 Güven aralığı=26,58-35,74); Nb 34,27ms (%95 Güven aralığı=30,14-38,4) olarak elde edildi.

Kadın ve erkeklerde Na, Pa ve Nb latans değerleri açısından sağ ve sol kulak arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark yoktur ($p>0.05$) (Tablo 1).

Sağ ve sol kulakta Na, Pa ve Nb latans değerleri açısından kadın ve erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark yoktur ($p>0.05$) (Tablo 1).

Tablo 1. Kadın ve erkek tüm pediyatrik bireyler için AMLR (Na, Pa, Nb) latanslarının sağ ve sol kulak değerleri

Cinsiyet	Latans (ms)											
	Na				Pa				Nb			
	Taraf	Sağ	Sol	Tarafa göre karşılaştırma p-değeri	Taraf	Sağ	Sol	Tarafa göre karşılaştırma p-değeri	Taraf	Sağ	Sol	Tarafa göre karşılaştırma p-değeri
Kadın	Ort±SS	26,47±4,01	26,52±4,97	0,880	30,26±4,52	30,51±4,71	33,43±4,21	0,970	33,01	35,16	0,910	
	ortanca	26,75	27,67	0,880	29,92	32,50	33,01	0,970	33,01	35,16	0,910	
	Min - maks	19,80 - 32,50	19,50 - 32,33	-	22,00 - 35,67	22,17 - 35,67	27,33 - 38,81	-	27,33 - 38,81	25,53 - 38,33	-	
	Ort±SS	25,51±4,99	26,38±4,32	0,554	29,45±5,56	31,16±4,58	33,33±5,52	0,273	33,25	35,50	0,405	
Erkek	Ort±SS	26,00	27,50	0,554	30,01	32,63	33,25	0,273	33,25	35,50	0,405	
	ortanca	26,00	27,50	0,554	30,01	32,63	33,25	0,273	33,25	35,50	0,405	
	Min - maks	19,17 - 33,33	20,17 - 32,33	-	22,00 - 39,50	24,67 - 37,33	26,67 - 44,17	-	26,67 - 44,17	27,85 - 39,81	-	
Cinsiyete karşılaştırma p-değeri	0,677	0,850	0,820	0,820	0,940	0,821	0,762	0,821	0,821	0,762		
ms: Milisaniye	Ort±SS: Ortalama ve Standart Sapma				min: Minimum				maks: Maksimum			

TARTIŞMA

Bu çalışmada, AMLR' nin çocuklara özgü normatif verilerinin sağlanması amaçlanmıştır. Çalışmamızda Na ve Pa dalgalarının gözlemlenen latans değerleri, literatürde farklı gruplarla yapılan çalışmaların kontrol gruplarının latans değerleriyle benzerlikler gösterirken; Nb dalga latansları ise kısaydı (3,16 – 20). AMLR testinde Nb bileşeni en uzak cevaptır ve olasılıkla görülmesi zorlaşabilir. Bu nedenle de ortak bir standart değer oluşturmak mümkün olmamış olabilir.

Bu tür potansiyellerin morfolojisi klinik olarak önemlidir ve dalga tekrarlanabilirliğinin yanı sıra 15 ila 30 ms arasında uzun bir negatif tepe (Na) ve ardından gelen pozitif bir tepe (Pa) varlığının doğrulanması gerekir. Pa dalgası en rahat gözlenen dalga olmasına rağmen, morfolojisi bireyden bireye ve aynı bireydeki kulaklar ve elektrotlar arasında anlamlı ölçüde farklılıklar gösterebilir (15). Ancak biz yapmış olduğumuz çalışmada bireyler arası ya da aynı bireyde kulaklar arasında anlamlı bir farklılık gözlemedik ($p>0,05$).

Frizzo vd. 2007 yılında yaptıkları çalışmada tone burst uyaran kullanarak 50, 60 ve 70dB HL de

AMLR dalga latanslarını karşılaştırmışlardır. 70dB HL de Na dalga latansını 20,79 ms, Pa dalga latansını 35,34 ms ve Nb dalga latansını 43,27 ms'de gözlemlemişlerdir. Çalışma sonucunda uyaran şiddetinin artışıyla dalga latansının azaldığını saptamışlardır (16). Bu bulguya dayanarak normalizasyon değerlerinin etkilenmemesi için çalışmamızda sabit şiddet (70dB nHL) kullanarak daha homojen bir çalışma yapmayı hedefledik.

Vaney ve ark. 2011 yılında yaş ortalaması 10.29 ± 2.29 olan; işitsel iletim bozukluğu olmayan çocuklarla dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu (DEHB) olan çocukları karşılaştırdığı çalışmalarında; kontrol grubunda Na dalga latansını 19.8 ± 5.48 ms, Pa latansını 28.84 ± 4.84 ms, Nb latansını 36.23 ± 5.35 ms'de gözlemlemişlerdir. Çalışma sonucunda kontrol grubu ile DEHB olan çocukların AMLR dalga latansları arasında anlamlı bir farklılıkla karşılaşmamışlardır (17). Çalışmadaki kontrol grubunun verileri ile bizim çalışmamızdaki verileri karşılaştırdığımızda Na, Pa ve Pb dalga latans sürelerinin benzerlik gösterdiğini söyleyebiliriz.

İkiz A.Ö; 1993 yılında yaptığı “Otistik Çocuklarda Erken ve Orta Latans İşitsel Uyarılmış Potansiyeller” isimli çalışmasında kontrol grubunda sağ kulak için Na dalga latansını 21,01ms, Pa latansını 35,82ms ve Nb latansını 44,89ms’de; sol kulak için Na dalga latansını 21,48ms, Pa latansını 35,37ms ve Nb latansını 45,25ms’de gözlemiştir. Çalışma sonucunda Otistik bireylerde sadece Pa dalga latansında anlamlı farklılıklar gözlemiştir. Yaptığımız çalışma ile bu çalışmanın kontrol grubunu karşılaştırdığımızda Na ve Pa dalga latans süreleri benzerlik gösterirken Nb dalga latansı bizim çalışmamıza göre daha uzamış olarak gözlemlenmiştir (20). Frizzo ve arkadaşları da yaptığı çalışmada Nb dalga latansını bizim çalışmamıza göre daha uzun bulmuştur (16). Ortak bir standart değer oluşturulamamasının nedenini; Nb bileşeninin en uzak cevap olmasından ve muhtemelen zor görülebileceğinden kaynaklandığını düşünüyoruz.

Suzuki T ve ark. 1987 yılında; AMLR dalga formlarındaki yaşa bağlı değişiklikleri (4 ila 14 yaşları arasındaki çocukta ve yetişkinde) araştırdığı bir çalışma yapmıştır. Çocuklar yaşlarına göre üç

gruba ayrıldı. Yetişkin grupta Na, Pa ve Nb latansı, sırasıyla yaklaşık 17ms, 30ms ve 45 ms’de gözlemlendi. 4-7 yaşlarındaki çocuklarda uyaran başlangıcından sonra yaklaşık 40ms’de Pa ve 60 ms’de Nb latansı gözlemlendi. 8-11 yaş aralığındaki deneklerde Pa’nın en yüksek latansı yetişkin değerine yakındı, ancak son gruptaki 12-14 yaş aralığındaki deneklerde AMLR latansında tam yetişkin örüntüsüne ulaşamadı (18). Biz çalışmamızı 8-18 arası yaş grubu (yaş ortalaması 10,95) ile gerçekleştirdik. Gruplarda yaş arttıkça AMLR dalga latans değerlerinin kısalmaya başladığını gözlemledik.

İşitsel orta latans cevaplarının dalga formu hakkında bir diğer husus, pediatrik grupta yetişkin bireylere göre latans süreleri daha uzun olmakta ve yaş ilerledikçe latans süreleri yetişkin birey latans süresine yaklaşmaktadır. Çalışmalar, yetişkinlerle karşılaştırıldığında çocuklarda daha yüksek genlik ve latans değerleri göstermiştir ve daha benzer değerler 8 ila 10 yaşları arasında ortaya çıkma eğilimindedir (15, 21). Ancak bizim çalışmamızda 8 yaş bireylerde Na, Pa ve Nb değerleri ortalaması sırasıyla 27,50 ms, 31,25 ms ve 34,76 ms olarak gözlenirken; 16 yaş bireylerde Na, Pa ve Nb

değerleri ortalaması sırasıyla 20,75 ms, 24,67ms ve 27,34 ms olarak gözlemlenmiştir.

Yapılan literatür incelemesinde AMLR yanıtlarının cinsiyetten etkilendiği görülmektedir. Erkek bireylerde latans değerlerinin ve genlik değerlerinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (22). Ancak çalışmamızda kadın ve erkek bireylerde dalga latansları açısından anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Bunun nedenin; katılımcılarımız pediyatrik grup içinde yer aldığından matürasyonlarının devam etmesinden kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz.

AMLR'de var olduğu görülen güçlü yaş etkisi klinik kullanımlarını etkiler. AMLR dalga latansının varlığı işitme hassasiyetinin yararlı göstergesi olabilir ancak çocuklarda AMLR dalga latansının yokluğu işitme kaybının bir göstergesi olarak alınamaz. Benzer şekilde, AMLR latans yokluğu veya anormal AMLR dalga latansı işitsel yol disfonksiyonunun bir belirtisi olarak yorumlanamaz, çünkü normal deneklerde AMLR dalga latansı ile çok çeşitli nörolojik, bilişsel ve konuşma ve dil bozuklukları olan hastalarda AMLR dalga latansı arasında çok az farklılık saptanmıştır (22). Bu durumun kliniklerde AMLR

kullanım alanının daralmasına neden olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızı herhangi bir şikayeti olmayıp genel bir kontrol için KBB polikliniğine başvuran, çalışma şartlarımızı taşıyan ve çalışmamıza katılmaya gönüllü olan 20 pediyatrik bireyle gerçekleştirdik. Yapılan çalışmamızda Na, Pa ve Nb dalga latanslarının minimum ve maksimum değerler arasındaki aralığın büyüklüğü göze çarpmaktadır. Bu durum bize, işitme ile ilgili herhangi bir şikâyeti olmayan bireylerde bile latans değerlerinin farklılık gösterebileceğini işaret etmektedir. Bu ön çalışma bulgularının genelleştirilmesi için daha geniş bir örneklem ile çalışılarak güven aralıkları ile sunulmasının gerekli olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışma şartlarımızı taşıyan sınırlı sayıda başvuru olmuştur ve bunların büyük bir kısmı çalışmaya katılma konusunda gönüllü olmamıştır. Ancak katılımcıların % 33 ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışma için ulaşılacak kişi sayısının arttırılması için sürecin daha geniş zaman aralığı olarak planlanması ya da çok merkezli bir çalışma planı yapılmasının gerekli olduğunu düşünmekteyiz.

Literatür taramamızda ülkemizde ve yurt dışında AMLR ile ilgili yapılan sınırlı sayıda çalışma olduğunu gözlemledik ve pediatrik grupta yapılan herhangi bir işitsel orta latans normalizasyon çalışmasına rastlamadık. Bu sebeple işitsel orta latans normatif veri değerlendirmesinin hem işitsel hem de nörolojik açıdan daha ileriki çalışmalar için yol gösterici olacağını düşünmekteyiz.

SONUÇ

AMLR normatif değerlerinin belirlenmesi, doğru bir odyolojik tanı konulabilmesi için büyük önem taşımaktadır. Normal işiten pediatrik bireylerde kliniğimize ait oluşturduğumuz normatif verilerin, hem sağlıklı çocuklarda veya işitme, konuşma, dil ve işitsel işleme güçlüğü çeken çocuklarda yapılacak ileri klinik veya deneysel çalışmalar için referans olarak yararlı olabileceğini hem de literatüre katkı sağlaması açısından faydalı olacağını düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Ünsal S, Ünsal D, Akçadağ A. Odyolojide Temel Kavramlar ve Yaklaşımlar: İşitsel Potansiyeller. Ankara Nobel Tıp Kitabevleri; 2015; pp. 203-238.
2. Musiek FE, Berger BE. How electrophysiologic tests of central auditory processing influence management. In: Bess, F. Children with hearing impairment. Nashville: Vanderbilt-Bill Wilkerson Center Press; 1998; pp.145-162.
3. Neves IF, Crivellaro I, Goç Alves I, Aparecida Leite R, Magliaro FCL, Matas CG. Middle Latency Response Study of Auditory Evoked Potentials Amplitudes and Latencies Audiologically

- Normal Individuals. Rev Bras Otorrinolaringol, 2007; 73(1):75-80.
4. Erbek S. Temel Odyoloji: İşitsel Uyarılmış Potansiyellere Giriş. Güneş Tıp Kitabevleri; 2015; pp.123-134.
5. Dallos P. The auditory periphery. New York: Academic Press. 1970.
6. Davis H, Hirsh SK. A slow brain system responses for low frequency audiometry: Audiology. 1979; 18(6):445-61.
7. Hall III JW. New Handbook of Auditory Evoked Responses. Pearson Education; 2006.
8. Tremblay K, Clinard C. Cortical Auditory-Evoked Potentials. Editor: Katz J. Handbook of Clinical Audiology. Seventy Edition. Wolters Kluwer; 2015.
9. Glasscock III ME., Jackson CG., Josey AF.: Auditory Brainstem Response. 1. Ed. New York, Thieme Medical Publishers Inc., 1987.
10. Tek M. Tip 2 diabetes mellitus hastalarının işitsel beyin sapı ve işitsel orta latans cevapları. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 2022.
11. Şahlı AS, Belgin E. Temel Odyoloji: İşitsel Uyarılmış Potansiyeller- Orta ve Geç Latanslar. Güncellenmiş 2. Baskı, 2017;pp.179-190.
12. Aksoy E. D. Özel öğrenme güçlüğü olan ilkökul çocuklarının işitsel fonksiyonlarının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 2016.
13. Kraus N, Kileny P, Mcgee T. Middle Latency Auditory Potentials. In: Katz J. Editor. New York: Lippincott Williams & Wilkins; 1999; pp.384-402.
14. Almeida FS., Palarissi PR., Paiva Júnior LEF., Almeida MAO., Silva A. Auditory Middle Latency Evoked Responses: A Standardizing Study; Rev Bras Otorrinolaringol. 2006; 72(2): 227-234. [https:// doi: 10.1016/s1808-8694\(15\)30060-4](https://doi.org/10.1016/s1808-8694(15)30060-4).
15. Hall JW. Handbook of auditory evoked responses. Boston ; Sydney: Allynand Bacon; 1992.
16. Frizzo ACF, Funayama CAR, Isaac ML, Colafemina JF. Auditory Middle Latency Responses: a study of healthy children, Rev Bras Otorrinolaringol. 2007; 73(3): 398-403. [https:// doi: 10.1016/s1808-8694\(15\)30085-9](https://doi.org/10.1016/s1808-8694(15)30085-9).
17. Vaney N, Anjana Y, Khaliq F. No auditory conduction abnormality in children with attention deficit hyperactivity disorder. Funct Neurol. 2011; 26(3): 159-163.
18. Suzuki T, Hirabayashi M. Age-related morphological changes in auditory middle-latency response. Audiology. 1987; 26(5): 312-320. <https://doi.org/10.3109/00206098709081558>.
19. Daunderer M, Feurecker MS, Scheller B, Pape NB, Schwender D, Kuhnle GE. Midlatency auditory evoked potentials in children: effect of age and general anaesthesia. Br J Anaesth. 2007; 99(6): 837-844. <https://doi.org/10.1093/bja/aem267>.
20. İkiz A.Ö. Otistik çocuklarda erken ve orta latans işitsel uyarılmış potansiyeller. Uzmanlık Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, İzmir. 1993.
21. McGee T, Kraus N. Auditory development reflected by middle latency response. Ear Hear. 1996; 17(5): 419-429.
22. Cheung Y.M, Heer Iris J. de, Stolker R. J, Weber F. Midlatency auditory evoked potentials during anesthesia in children: A narrative review. 2021; 31(10): 1031-1039. <https://doi.org/10.1111/pan.14252>.

DERLEME

Yanıklı Hastalarda Prosedürel Ağrı ve Kaygı Yönetiminde Bir Yaklaşım: Aromaterapi*Ayten AKKAYA¹, Sema KOÇAŞLI²***ÖZ**

Dünyada oldukça sık görülen yanık yaralanmaları, tüm organizmayı etkileyen, uzun süreli ve kapsamlı tedavi ve hastanede yatış gerektiren, oluşturdukları morbidite ve mortalite nedeni ile kişiler ve toplumlar için ciddi sorun oluşturan akut travmalardır. Yanıklı hastalarda yaralanmadan kaynaklanan ağrının yanı sıra tedavi amacıyla uygulanan prosedürel işlemler de ağrının şiddetini artırmaktadır. Tıp ve teknoloji alanında yaşanan gelişmelere rağmen yanık ağrısı tam olarak giderilememekte ve hastalar prosedürel işlemler sırasında orta ila şiddetli derecelerde ağrı yaşamaktadırlar. Tedavi amacıyla uygulanan pansuman değişimi, cerrahi debridman, eksizyon, eskarotomi ve yara bakımı gibi işlemler ağrının şiddetini artırmaktadır. Hastaların tedavi ve bakım girişimleri sırasındaki ağrı deneyimleri ve ağrı yaşama korkusu, farklı düzeylerde kaygıya neden olmakta, kaygı ise ağrı toleransını düşürerek ağrı algısını daha da artırmaktadır. Ağrı ve kaygının kontrol edilememesi hastaların birçok fizyolojik ve psikososyal sorunlar yaşamasına neden olmaktadır. Yanıklı hastalarda ağrı ve kaygı yönetiminde farmakolojik yöntemlerle birlikte farmakolojik olmayan yöntemler de kullanılmaktadır. Farmakolojik olmayan yöntemlerden biri de aromaterapidir. Bu derlemede yanıklı hastalarda prosedürel ağrı ve kaygı yönetimindeki bir yaklaşım olan aromaterapi uygulamalarının etkinliğini değerlendiren yarı deneysel veya deneysel araştırmalar incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ağrı; Aromaterapi; Hemşirelik; Kaygı; Yanık

An approach to the management of procedural pain and anxiety in burn patients:**Aromatherapy***Ayten AKKAYA¹, Sema KOÇAŞLI²***ABSTRACT**

Burn injuries, which are very common in the world, are acute traumas that affect the whole organism, require long-term and comprehensive treatment and hospitalization, and pose a great problem for individuals and societies due to the morbidity and mortality they cause. In addition to the pain caused by injury, procedural procedures applied for treatment also increase the severity of pain in burn patients. Despite the advances in medicine and technology, burn pain cannot be completely relieved and patients experience moderate to severe pain during procedural procedures. Procedures such as dressing change, surgical debridement, excision, escharotomy and wound care applied for treatment purposes increase the severity of pain. Patients' pain experiences and fear of experiencing pain during treatment and care interventions cause anxiety at different levels, and anxiety further increases pain perception by reducing pain tolerance. The inability to control pain and anxiety causes patients to experience many physiological and psychosocial problems. In the management of pain and anxiety in burn patients, non-pharmacological methods are used together with pharmacological methods. One of the non-pharmacological methods is aromatherapy. This review examines quasi-experimental or experimental studies that evaluate the effectiveness of aromatherapy applications, an approach to procedural pain and anxiety management in burn patients.

Keywords: Anxiety; Aromatherapy; Burn; Nursing; Pain

¹Ankara Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Ankara, Türkiye.

²Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Ankara, Türkiye

Sorumlu Yazar: Ayten AKKAYA

E-posta adresi: ayten.akkaya@ankaramedipol.edu.tr

ORCID No: 0000-0002-5182-2026

Gönderi Tarihi: 13.08.2024

Kabul Tarihi: 05.10.2024



GİRİŞ

Dünyada oldukça sık görülen yanık yaralanmaları tüm organizmayı etkileyen, uzun süreli ve kapsamlı tedavi ve hastanede yatış gerektiren, fizyolojik, psikolojik, sosyolojik ve ekonomik boyutları olan akut travmalardır (1,2). Tıp ve teknoloji alanındaki ilerlemelere rağmen günümüzde hala hayatı tehdit eden ve ciddi düzeyde ağrıya neden olan yaralanmalar arasında yer almaktadır (3). Ağrının şiddetini, tedavi amacıyla uygulanan pansuman değişimi, cerrahi debridman, eksizyon, eskaratomi ve yara bakımı gibi prosedürel işlemler artırmaktadır (1). Prosedürel işlemler sırasında hissedilen ağrı, yaralanma anında hissedilen ağrıdan daha şiddetli olabilmekte ve hastaların ağrı kaygısı yaşamalarına yol açmaktadır (4). Ağrı ve kaygı yönetiminde farmakolojik yöntemlerin yanı sıra farmakolojik olmayan yöntemler de kullanılmaktadır. Kullanılan farmakolojik olmayan yöntemlerden biri de aromaterapidir. Aromaterapi, serotonin, dopamin, enkefalin, noradrenalin ve endorfin gibi nörotransmitterlerin üretimini uyararak ağrı ve kaygı düzeyini azaltmaktadır (5–7). Bu çalışmada, yanık kaynaklı ağrı ve kaygının yönetiminde, aromaterapinin etkinliğini değerlendiren yarı deneysel veya deneysel

araştırmaları incelemek amaçlandı. Taramalar aromaterapi (aromatheraphy), ağrı (pain), kaygı (anxiety), yanık (burn)” anahtar kelimeleri ile ScienceDirect, PubMed, ULAKBİM Ulusal Veri Tabanı ve Google Scholar veri tabanlarında yapıldı.

Yanık

Yanık; yüksek ısı, buhar, kimyasal madde, elektrik ya da radyoaktif ışın gibi etkenler sonucu organizmada bölgesel olarak meydana gelen doku hasarıdır (8). Yanıklar, dünya çapında trafik kazaları nedeniyle meydana gelen yaralanmalar, düşmeler ve kişiler arası şiddete bağlı yaralanmalardan sonra en yaygın görülen dördüncü travma türüdür (9). Her yıl yanığa bağlı yaklaşık 9 milyon yaralanma meydana gelmekte ve yaklaşık 180.000’i ölümlle sonuçlanmaktadır. Ölümcül olmayan yanıklar da morbidite ve sakatlığın önde gelen nedenlerinden biri olmaktadır (8, 10).

Yanığa neden olan etkenin sıcaklığı, temas süresi ve etkilenen doku tipi, yanıkta meydana gelen hasar oluşumunun ciddiyetini belirlemektedir. Vücut savunmasını aşan yüksek ısıya maruz kalındığında deri değişiklikleri meydana

gelmektedir. Fizyolojik olarak 45°C'de proteinler denatüre olmakta ve doku nekrozu oluşmaktadır. Deride nekroz/koagülasyon alanı, iskemi/staz alanı ve hiperemi alanı gibi farklı hasar türleri oluşmaktadır (11). Derinin üst tabakası olan epidermisi etkileyen yanıklar yüzeysel (birinci derece) yanıklar olarak sınıflandırılır; ciltte kızarıklık vardır ve ağrının süresi sınırlıdır (12-14). Yüzeysel kısmi kalınlıktaki (ikinci derece yüzeysel) yanıklarda bül oluşumu ve şiddetli ağrı vardır. Yara bakımı ve pansuman gerektirir, yara yerinde skar dokusu kalabilir. Derin kısmi kalınlıktaki (ikinci derece derin) yanıklar, ağrı reseptörlerinin kısmen tahrip olması nedeniyle daha az ağrılıdır. Bu yanıkların tedavisi cerrahi girişim gerektirmekte ve iyileşme sürecinde skar dokusu oluşmaktadır (11-13). Tam kat (üçüncü derece) yanıklar sinir uçlarında meydana gelen hasar nedeniyle ağrılı değildir. Çok küçük olmadıkça cerrahi tedavi, eksizyon ve greftleme gerektirir ve enfekte olma riski vardır. Kahverengi, beyaz veya siyah görünümündedir (12,13,15,16). Dördüncü derece yanıklar ise; kas, tendon veya kemik gibi daha derin dokuların etkilendiği yaralanmalardır ve yara yatağı genellikle siyah

renklidir. Geniş ve kapsamlı bir cerrahi girişim ile bazı olgularda amputasyon uygulanabilmektedir (12-15).

Yanık alanının yüzdesini hesaplamak için yaygın olarak dokuzlar kuralı kullanılır (17) ancak çocuklarda baş ve boyun bölgesi tüm vücuda oranla daha büyük olduğu için 14 yaş altı çocuklarda Lund-Browder metodu sıklıkla kullanılmaktadır (13,18). Yanık alanları dağınık, düzensiz, küçük ve aralıklı ise her kişinin avuç içi %1 kabul edilerek (palm yöntemi) de yanık yüzey alanı hesaplanabilmektedir (14,15). Toplam vücut yüzey alanı (TVYA) hesaplamalarına, kısmi kalınlıktaki ve/veya tam kat yanıklar dahil edilmelidir (18). Yanık hastasında ilk değerlendirme birincil stabilizasyon ile başlar. Bu süreç; hava yolu açıklığının sağlanması, yeterli solunum ve dolaşımın sağlanması, bilinç düzeyinin değerlendirilmesi, hipotermi riskinin en aza indirilmesi, ağrı ve kaygıyı yönetmek için analjezi sağlanmasını içerir (17).

Yanık ve Prosedürel Ağrı

Yanık ağrısı, uzun süreli ve yoğun bir ağrı olmasının yanı sıra hastaların deneyimledikleri en

kötü ağrı olarak da tanımlanmaktadır (3). Epidermis ve dermiste bulunan nosiseptörler mekanik ve kimyasal stimülasyona duyarlıdır ve yanık sonrası doğrudan ısı ile aktive olurlar. Sinir uyarıları A-delta ve C lifleri tarafından omuriliğin dorsal boynuz nöronlarına iletilir. Nekroza neden olacak kadar yüksek sıcaklıklarda, proteinlerin termal denatürasyonu ve plazma membran bütünlüğünün kaybı, hücre ölümüne ve yoğun bir enflamatuvar yanıtı tetikleyen histamin, bradikinin ve prostaglandinlerin salınımını uyurarak anında ağrı algısına neden olmaktadır (19,20).

Yanık yaralanması ile oluşan ağrının şiddetini tedavi amacıyla uygulanan pansuman değişimi, cerrahi debridman, eksizyon, eskaratomi, greftleme gibi prosedürel işlemler artırmaktadır (3,4,19). Prosedürel işlemler sırasında hissedilen ağrı, yaralanma anında hissedilen ağrıdan daha şiddetli olabilmekte ve hastaların ağrı kaygısı yaşamalarına neden olmaktadır (4). Kaygı ise ağrı toleransını düşürerek ağrı algısını daha da artırmaktadır (21,22). Ağrı ve kaygının kontrol edilememesi konsantrasyonda azalma, iştahsızlık, üzüntü, korku, öfke, uyku yoksunluğu, travma sonrası stres bozukluğu, depresyon, yaşam kalitesinde düşme,

hastanede kalış süresinin uzaması, yara iyileşmesinde gecikme, yaşamsal bulgu değerlerinde artma, bağışıklık sisteminde zayıflama, öz bakım aktivitelerine katılımı ve sağlık ekibi ile iş birliğinde azalma gibi birçok fizyolojik ve psikososyal sonuca neden olmaktadır (4,21). Bu nedenle yanık hastalarında ağrı ve kaygı düzeyi değerlendirilmeli ve en kısa zamanda kontrol altına alınmalıdır (1).

Yanıklı Hastalarda Prosedürel Ağrı ve Kaygının Yönetimi

Prosedürel işlemler nedeniyle yanıklı hastalar ağrı yaşamaktadır (23). Yapılan çalışmalarda yanıklı hastaların prosedürel işlemlere bağlı olarak ağrı yaşadıkları belirtilmektedir. Pansuman değişimi sırasında uygulanan müzik terapisinin ağrı, kaygı, opioid kullanımı ve hemodinamik değişkenler üzerine etkisinin değerlendirildiği bir çalışmada hastaların pansuman öncesinde 2-2.5/10, pansuman sırasında ise 5-6/10 düzeyinde ağrı yaşadıkları belirlenmiştir (24). Hastaların dinlenme ve prosedürel işlemler sırasındaki ağrı ve kaygısının karşılaştırıldığı bir çalışmada hastaların prosedürel işlemler sırasında anlamlı düzeyde daha

fazla ağrı yaşadıkları (5.4/10) belirtilmektedir (23). Masajın prosedürel ağrı, kaygı, yaşam bulguları ve gevşeme düzeyi üzerine etkisinin belirlendiği çalışmada hastaların 82-89/100 düzeyinde ağrı yaşadıkları belirlenmiştir (25).

Prosedürel işlemler sırasında oluşan ağrı, çok faktörlüdür ve tek bir ilaç ile kontrol edilmesi neredeyse imkansızdır (3,26). Prosedürel ağrı yönetiminde opioidler (morfin, meperidin hidromorfin), nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİ), anestezi ajanları (ketamin), benzodiazepinler, psikotrop ilaçlar, sedatifler (klonidin), anksiyolitikler, topikal analjezikler, N-Metil D-Aspartik Asit (NMDA) agonistleri, $\alpha 2$ reseptör agonistleri, parasetamol ilaçlar, subanestetik dozlarda nitroz oksit/oksijen ve epidural analjezi uygulanmaktadır (3,11,26–28). Analjezi ile yeterli ağrı kontrolünün sağlanamadığı ciddi yanıklarda, prosedürel işlem esnasında tek seçenek genel anestezi olabilmektedir (3,26). Ağrı yönetiminde kullanılan ilaçlar hastayı rahatlatmakta ancak bulantı, kusma, solunum depresyonu, sedasyon, konstipasyon, tolerans gelişimi, fiziksel ve psikolojik bağımlılık riski, hiperaljezi, uyku hali, deliryum, renal bozukluk,

pıhtılaşma bozukluğu, stres ülseri, kemik iliği depresyonu, kan basıncında ve kalp hızında akut artış, bradikardi, hipotansiyon, hava yolu salgılarında artma, halüsinasyon ve ruhsal değişiklikler gibi yan etkilere neden olmaktadır (20,26–29).

Yanıklı hastalara uygulanan prosedürel işlemlerde ağrı ve kaygının yönetiminde farmakolojik yöntemlerle birlikte farmakolojik olmayan yöntemler de kullanılmaktadır (4,30). Sanal gerçeklik, gevşeme teknikleri, refleksoloji, hipnoz, müzik temelli müdahaleler, masaj ve aromaterapi kullanılan farmakolojik olmayan yöntemler arasında yer almaktadır (22,28,31–34).

Yanıklı Hastalarda Prosedürel Ağrı ve Kaygının Yönetiminde Aromaterapi Kullanımı

Aromaterapi, yanıklı hastalarda prosedürel ağrı ve kaygı yönetiminde kullanılan farmakolojik olmayan yöntemlerden biridir (35). Aromaterapi fiziksel, duygusal ve ruhsal sağlığı iyileştirmek ve çeşitli hastalıkları tedavi etmek için bitkilerin çiçek, kök, yaprak, meyve ve ağaç kabuğu gibi bölümlerinden uçucu yağların çıkarılıp konsantre edilerek terapötik amaçla kullanılmasıdır (6,36).

Aromaterapide lavanta, gül, portakal, papatya, mercanköşk, okaliptüs, biberiye, limon, dahili (gargara, vajinal, anal fitil), topikal (masaj, dokunma, kompres, banyo), oral ve inhalasyon (buğu/difüzör) yoluyla uygulanmaktadır (6,22,36,38).

Aromaterapi, hipotalamus yoluyla parasempatik sinir sistemini uyararak serotonin, dopamin, enkefalin, noradrenalin ve endorfin gibi nörotransmitterlerin salgılanmasına neden olur ve hastaların kalp atışlarını, kan basınçlarını, solunum hızlarını, oksijen tüketimini ve metabolizmasını azaltarak hastaların rahatlamasını sağlar, ağrı ve kaygı düzeyini azaltır (6,21,22,35,39,40). Yanıklı hastalarda prosedürel ağrı ve kaygı yönetiminde aromaterapi uygulamasının etkisini inceleyen çalışmalar Tablo 1’de sunulmuştur. Bu çalışmalarda aromaterapi masajı ve inhalasyon aromaterapinin ağrı ve kaygı düzeyi üzerine etkisinin karşılaştırıldığı bir çalışmada aromaterapi masajı ve inhalasyon aromaterapi uygulanan gruplarda kontrol grubuna göre ağrı ve kaygı düzeyinin anlamlı bir şekilde azaldığı (22), pansuman öncesi uygulanan inhalasyon aromaterapinin hastaların ağrı ve kaygı düzeyini anlamlı düzeyde azalttığı (21), yanıklı çocuk

turunçgiller, bergamot yağı ve nane gibi uçucu yağlar kullanılmaktadır (21,22,35,37). Bu yağlar hastalara pansuman öncesi uygulanan inhalasyon aromaterapinin gruplarda ağrı düzeyini anlamlı düzeyde azalttığı (40), inhalasyon aromaterapi ve Benson’ın gevşeme egzersizlerinin ağrı ve kaygı düzeyine etkisinin değerlendirildiği çalışmada aromaterapi ve egzersiz gruplarında ağrı ve kaygının anlamlı düzeyde azaldığı (41), pansuman öncesi uygulanan inhalasyon aromaterapinin ağrı düzeyine etkisini belirlemeye yönelik yapılan çalışmada inhalasyon aromaterapi uygulanan grupta ağrı düzeyinin anlamlı bir şekilde azaldığı belirlenmiştir (42).

Aromaterapi ve Hemşirenin Sorumlulukları

Hemşirelerin farmakolojik olmayan bazı yöntemleri uygulayabilecekleri “Hemşirelik Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik” de (Tarih: 19 Nisan 2011, Sayı:27910) belirtilmektedir (43). Hemşirelik Yönetmeliği’nde masaj, sıcak/soğuk uygulama, gevşeme (relaksasyon) tekniklerini kullanma, ilgiyi başka yöne çekme, müzikle tedavi, hayal kurma (imgeleme) tekniğini kullanma gibi yöntemlerin

hemşirelik bakımında kullanabileceği ifade edilmektedir (43)

Hemşirelerin hasta bakım uygulamalarını geliştirme ve hemşireliği güçlendirme amacıyla kullandıkları yöntemlerden biri olan aromaterapi, güvenli geleneksel ve kanıta dayalı uygulamalarla (38,44). Aromaterapi kavramı hemşirelik girişimleri sınıflama sisteminde (Nursing Interventions Classification, NIC /Hemşirelik Girişimleri Sınıflaması) yer almakta, ağrı ve kaygıyı azaltmada bütüncül bir hemşirelik girişimi olarak uygulanabilmektedir (44). Bireye bütüncül yaklaşımları, bakım ve tedavi süresince destekleyici rol üstlenmeleri, sağlığın geliştirilmesi ve bireyin aktif olması konularına odaklanmaları nedeniyle hemşirelik uygulamaları aromaterapi ile temelde aynı felsefeye sahiptir (44).

Doğru ve etkin uygulandığında hasta üzerinde olumlu etkilere sahip olan aromaterapi, bilinçsizce

kullanıldığında nadir de olsa içerdiği kokular nedeniyle hassasiyet, cilt reaksiyonları, alerji, deride lekelenme gibi bazı yan etkilere yol açabilmektedir. Hemşirelerin aromaterapi uygulamalarında doğru yağı seçme, yağın içeriğini ve etkilerini, yağların karıştırılma oranlarını, uyumlu olduğu esansiyel ve taşıyıcı yağları, uygulama sıklık ve süresini belirleme, hastada meydana gelen değişiklikleri gözleme, uygulama sonuçlarını belirleme, bireyleri doğru uygulamalara yönlendirme ve etkili danışmanlık hizmeti verme gibi sorumlulukları bulunmaktadır (44,45). Klinik çalışma amacıyla kullanılan uçucu yağların güvenilir firmalardan temin edilmesi, analizlerinin yapılması ve sertifikaya sahip olması, uygulama süresince uygun şekilde korunup saklanması ve göz temasından kaçınılması son derece önemlidir (45).

Tablo 1. Yanıklı hastalarda prosedürel ağrı ve kaygı yönetiminde aromaterapinin etkisini inceleyen çalışmalar

Yazar adı	Örneklem	Çalışma tasarımı	Yöntem	Değerlendirilen semptom ve ölçüm aracı	Sonuç
Seyyed-Rasooli ve diğerleri (22)	A): Aromaterapi masajı (n=30) B): İnhalasyon aromaterapi (n=30) C): Kontrol (n=30)	-RKÇ* (n=90) -Girişimden 20 dk önce ve girişimden 40 dakika sonra ölçümler yapılmıştır. -Girişimler birer kez uygulanmıştır.	A): 3 damla lavanta ve 15 ml badem yağı ile 30 dk. sırt masajı uygulanmıştır. B): 7 damla lavanta ve 3 damla gül ile 30 dk. inhalasyon aromaterapi uygulanmıştır. C): Rutin tedavi	1: Ağrı (Görsel Analog Skala) 2: Kaygı (Durumluk Sürekli Kaygı Envanteri, STAI)	-Aromaterapi masajı ve inhalasyon aromaterapi uygulanan gruplarda ağrı ve kaygı düzeyinin anlamlı bir şekilde azaldığı, ağrıyı gidermede aromaterapi masajının inhalasyon aromaterapiye göre daha etkili olduğu saptanmıştır.
Rafii ve diğerleri (46)	A): Aromaterapi masajı (n=35) B): Plasebo masaj (n=35) C): Kontrol (n=35)	-Yarı deneysel çalışma (n=105) -Girişimler haftada 3 kez yatmadan 20 dakika önce girişimler uygulanmıştır. Girişim öncesi ve sonrası ölçümler yapılmıştır.	A): 2 damla papatya yağı (30 ml üzüm çekirdeği yağı ile seyreltilmiş) ve 2 damla lavanta yağı karışımından 5 ml kullanılarak 20 dk. masaj uygulanmıştır. B): 5 ml bebe yağı ile 20 dk. masaj uygulanmıştır. C): Rutin tedavi	1: Kaygı (Spielberger Durumluk Sürekli Kaygı Envanteri) 2: Uyku kalitesi (Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi)	-Aromaterapi ve plasebo grubunda kaygı düzeyinin anlamlı düzeyde azaldığı belirlenmiştir.
Daneshpajoo ve diğerleri (41)	A): İnhalasyon aromaterapi (n=33) B): Benson'ın gevşeme egzersizleri (n=33) C): İnhalasyon aromaterapi ve Benson'ın gevşeme egzersizleri (n=33) D): Kontrol (n=33)	-Randomize kontrollü deneysel çalışma (n=132) -Girişimler 3 gün, günde birer kez uygulanmıştır. Girişim öncesi ve sonrası ölçümler yapılmıştır.	A): 5 damla %40'lık Şam gülü ile 20 dk. inhalasyon aromaterapi uygulanmıştır. B): Benson'ın gevşeme egzersizleri uygulanmıştır. C): 5 damla şam gülü ile 20 dk. inhalasyon aromaterapi ve Benson'ın gevşeme egzersizleri uygulanmıştır. D): Rutin tedavi	1: Ağrı ve kaygı: Yanığa özgü ağrı anksiyetesi ölçeği (burn specific pain anxiety scale, BSPAS)	-Aromaterapi ve egzersiz gruplarında ağrı ve kaygının anlamlı düzeyde azaldığı görülmüştür. Aromaterapi ile Benson'ın gevşeme egzersizlerinin birlikte uygulandığı grupta ağrı ve kaygı düzeyi anlamlı derecede diğerlerinden daha düşük bulunmuştur.
Bikmoradi ve diğerleri (42)	A): İnhalasyon aromaterapi (n=25) B): Plasebo (n=25)	-Randomize kontrollü çalışmada (n=50) -Girişimler iki kez uygulanmıştır. Uygulama sonrası 15. ve 30. dakikada ölçüm yapılmıştır.	A): Distile su içerisinde 5 damla %40'lık şam gülü ile 20 dk. inhalasyon uygulanmıştır. B): 5 damla distile su ile 20 dk. inhalasyon uygulanmıştır.	1: Ağrı (Görsel Analog Skala)	-İnhalasyon aromaterapi uygulanan grupta ağrı düzeyinin anlamlı bir şekilde azaldığı belirlenmiştir
Dijk ve diğerleri (37)	A): Aromaterapi masajı (n=90) B): Plasebo masaj (taşyıcı yağlar ile masaj) (n=108) C): Kontrol (n=86)	-Randomize kontrollü çalışma (n=284) -Girişimler iki haftada toplam 5 kez uygulanmıştır. Girişim öncesi ve sonrası ölçümler yapılmıştır.	A): Aromaterapi yağları (lavanta portakal çiçeği ve sarı papatya karışımı üzüm çekirdeği yağı ile karıştırılmıştır) ile 10-20 dk. masaj uygulanmıştır.	1: Ağrı ve stres (Konfor Davranış Ölçeği, COMFORT-B scale) 2: Stres düzeyi (Sayısal stres derecelendirme)	-Gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

			B): Taşıyıcı yağlar ile 10-20 dk. masaj uygulanmıştır. C): Rutin tedavi	ölçeği, Numeric Rating Scale Distress) 3: Kas Gerginliği Envanteri (Muscle Tension Inventory, MTT), 4: Davranışsal Gevşeme Ölçeği (Behavioral Relaxation Scale, BRS)	
Sadeghi ve diğerleri (21)	A): İnhalasyon aromaterapi (n=40) B): Plasebo (n=40) C): Kontrol (n=40)	-Randomize kontrollü çalışma (n=120)	A): 6 damla şam gülü ile 60 dk. inhalasyon uygulanmıştır. B): 6 damla distile su ile 60 dk. inhalasyon uygulanmıştır. C): Rutin tedavi	1: Ağrı (Görsel Analog Skala) 2: Kaygı (Durumluk Sürekli Kaygı Envanteri, STAI)	-Aromaterapi uygulanan grupta ağrı ve kaygı yoğunluğunun anlamlı düzeyde azaldığı belirlenmiştir.
Ardahan Akgül ve diğerleri (40)	A): inhalasyon aromaterapi 15 dk. (n=36) B): İnhalasyon aromaterapi 60 dk. (n=36) C): Kontrol (n=36)	-Randomize kontrollü çalışmada (n=108)	A): Pansumandan 15 dk. önce 0,5 ml lavanta esansiyel yağı ile inhalasyon uygulanmıştır. B): Pansumandan 60 dk. önce 0,5 ml lavanta esansiyel yağı ile inhalasyon uygulanmıştır. C): Rutin tedavinin yanı sıra pansumandan 15 dk. önce jojoba yağı ile inhalasyon aromaterapi uygulanmıştır.	1: Yüz, Bacaklar, Aktivite, Ağlama, Teselli Ölçeği (FLACC) 2: Ağrı Skalası 3: Yaşamsal Belirti Takip Formu	-Aromaterapi uygulanan gruplarda ağrı düzeyinin anlamlı bir şekilde azaldığı belirlenmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Tıp ve teknoloji alanında yaşanan gelişmelere rağmen yanık ağrısı tam olarak giderilememekte ve hastalar prosedürel işlemler sırasında orta ila şiddetli derecelerde ağrı yaşamaktadırlar. Ağrılı prosedürel işlemler hastaların ağrı kaygısı yaşamalarına neden olmaktadır. İlaç tedavisine yetersiz yanıt veren, ilaç yan etkilerinden yakından veya ilaç kullanmak istemeyen hastalarda ağrı ve

kaygının giderilmesinde farmakolojik yöntemlerle birlikte farmakolojik olmayan yöntemler de kullanılmaktadır. Başlıca farmakolojik olmayan yöntemlerden biri de aromaterapidir. Aromaterapi serotonin, dopamin, enkefalin, noradrenalin ve endorfin gibi nörotransmitterlerin üretimini uyarak ağrı ve kaygıyı azaltmaktadır. Yanıklı hastaların bakım ve tedavi sürecinde multidisipliner ekibin içinde yer alan hemşireler

farmakolojik olmayan müdahaleleri kullanarak ağrı ve kaygı yönetimine katkı sağlamaktadır. Aromaterapi uygulamalarının güvenli bir şekilde sürdürülebilmesi için hemşirelerin gerekli bilgi ve beceriye sahip olmaları, hasta açısından uygulamaların uygun olup olmadığını değerlendirebilmeleri ve uygulamaların olası sonuçlarının farkında olmaları gereklidir.

KAYNAKLAR

1. Deniz S, Arslan S. Pain and Anxiety in Burn Patients. *Int J Caring Sci*. 2017;10(3):1723-7.
2. Subrata SA. A concept analysis of burn care in nursing. *Scand J Caring Sci*. 2021;35(1):75-85.
3. Kurşun Ş, Kanan N. Yanık Ağrısı Hemşirelik Bakımı. *ÜFN Hem Derg*. 2007;15(60):195-9.
4. Hoseinzadeh-Karimkoshteh M, Firouzkoobi M, Abdollahimohammad A. Effect of Regular Smooth Breathing on the Intensity of Pain Caused by Dressing Change in Patients with Second-Degree Burns: A Clinical Trial. *Medical - Surgical Nursing Journal*. 2019;8(2):1-4.
5. Cavanagh HMA, Wilkinson JM. Biological activities of lavender essential oil. *Phytotherapy Research*. 2002;16(4):301-8.
6. Choi J, Lee JA, Alimoradi Z, Lee MS. Aromatherapy for the relief of symptoms in burn patients: A systematic review of randomized controlled trials. *Burns*. 2018;44(6):1395-402.
7. Lee HW, Ang L, Kim JT, Lee MS. Aromatherapy for symptom relief in patients with burn: A systematic review and meta-analysis. *Medicina (Lithuania)*. 2022;58(1):1-12.
8. WHO. World Health Organization. 2018 [a.yer 03 Ocak 2022]. *Burns. Key Facts*. Erişim adresi: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/burns>.
9. Greenhalgh DG. Management of burns. *The New Engl and Journal of Medicine*. 2019;380:2349-59.
10. Price K, Lee KC, Woolley KE, Falk H, Peck M, Lilford R, vd. Burn injury prevention in low-and middle-income countries: Scoping systematic review. *Burns Trauma*. 2021;9 (tkab037).
11. Sarıgöl Ordın Y, Sütsünbuloğlu E. Yanık Yaraları ve Hemşirelik Bakımı. *Türkiye Klinikleri J Surg Nurs*. 2017;3(3):216-23.
12. Abazari M, Ghaffari A, Rashidzadeh H, Badeleh SM, Maleki Y. A Systematic Review on Classification, Identification, and Healing Process of Burn Wound Healing. *International Journal of Lower Extremity Wounds*. 2022;21(1):18-30.
13. Jeschke MG, van Baar ME, Choudhry MA, Chung KK, Gibran NS, Logsetty S. Burn injury. *Nat Rev Dis Primers*. 2020;6(11):1-25.
14. Zor F, Ersöz N, Külahaçlı Y, Kapı E, Bozkurt M. Birinci basamak yanık tedavisinde altın standartlar. *Dicle Medical Journal*. 2009;36(3):219-25.
15. Gümüş K, Karaman Özlü Z. İhmal Edilen Bir Hemşirelik Bakım Alanı: Yanık Bakımı. *Bozok Tıp Dergisi*. 2017;7(4):72-9.
16. Koltka K. Yanık Yaralanmaları: Yanık Derinliği, Fizyopatolojisi ve Yanık Çeşitler. *Türk Yoğun Bakım Derneği Dergisi*. 2011;9(Özel Sayı):1-6.
17. Kearns RD, Conlon KM, Matherly AF, Chung KK, Bebarto VS, Hansen JJ, vd. Guidelines for Burn Care under Austere Conditions: Introduction to Burn Disaster, Airway and Ventilator Management, and Fluid Resuscitation. *Journal of Burn Care and Research*. 2016;37(5):e427-39.
18. American Burn Association. *Advanced Burn Life Support Course Provider Manual*. American Burn Association. 2018;20(312):91.
19. Griggs C, Goverman J, Bittner EA, Levi B. Sedation and Pain Management in Burn Patients. *Clin Plast Surg*. 2017;44(3):535-40.
20. Nosanov LB, Brandt JL, Schneider DM, Johnson LS. Pain Management in Burn Patients. *Curr Trauma Rep*. 2020;6(4):161-73.
21. Sadeghi N, Azizi A, Asgari S, Mohammadi Y. The effect of inhalation aromatherapy with damask rose essence on pain intensity and anxiety in burned patients: A single-blind randomized clinical trial. *Burns*. 2020;46(8):1933-41.
22. Seyyed-Rasooli A, Salehi F, Mohammadpoorasl A, Goljaryan S, Seyyedi Z, Thomson B. Comparing the effects of aromatherapy massage and inhalation aromatherapy on anxiety and pain in burn patients: A single-blind randomized clinical trial. *Burns*. 2016;42(8):1774-80.
23. Byers JF, Bridges S, Kijek J, LaBorde P. Burn patients' pain and anxiety experiences. *Journal of Burn Care and Rehabilitation*. 2001;22(2):144-9.
24. Rohilla L, Agnihotri M, Trehan SK, Sharma RK, Ghai S. Effect of Music Therapy on Pain Perception, Anxiety, and Opioid Use during Dressing Change among Patients with Burns in India: A Quasi-experimental, Cross-over Pilot Study. *Ostomy Wound Management*. 2018;64(10):40-6.
25. Najafi Ghezeljeh T, Mohades Ardebili F, Rafii F, Manafi F. The Effect of Massage on Anticipatory Anxiety and Procedural Pain in Patients with Burn Injury. *World J Plast Surg*. 2017;6(1):40-7.
26. Akıncı Ö, Basel A. Yanıkta Sedasyon ve Analjezi. *Türk Yoğun Bakım Derneği Dergisi*. 2011;9(Özel Sayı):26-30.
27. Morgan M, Deuis JR, Frøsig-Jørgensen M, Lewis RJ, Cabot PJ, Gray PD, vd. Burn pain: A systematic and critical review of epidemiology, pathophysiology, and treatment. *Pain Medicine (United States)*. 2018;19(4):708-34.
28. Scheffler M, Koranyi S, Meissner W, Strauß B, Rosendahl J. Efficacy of non-pharmacological interventions for procedural pain relief in adults undergoing burn wound care: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Burns*. 2018;44(7):1709-20.
29. Luo H, Cao C, Zhong J, Chen J, Cen Y. Adjunctive virtual reality for procedural pain management of burn patients during dressing change or physical therapy: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Wound Repair and Regeneration*. 2019;27(1):90-101.
30. Kabuk A, Şendir M. Yanıklı Hastalarda Ağrı, Anksiyete ve Uyku Sorunları Yönetiminde Kullanılan Tamamlayıcı Uygulamalar. *Bütünleyici ve Anadolu Tıbbı Dergisi*. 2020;2(1):25-41.
31. Davodabady F, Naseri-Salahshour V, Sajadi M, Mohtarami A, Rafiei F. Randomized controlled trial of the foot reflexology on pain and anxiety severity during dressing change in burn patients. *Burns*. 2021;47(1):215-21.
32. Jafarizadeh H, Lotfi M, Ajoudani F, Kiani A, Alinejad V. Hypnosis for reduction of background pain and pain anxiety

- in men with burns: A blinded, randomised, placebo-controlled study. *Burns*. 2018;44(1):108-17.
33. Monsalve-Duarte S, Betancourt-Zapata W, Suarez-Cañon N, Maya R, Salgado-Vasco A, Prieto-Garces S, vd. Music therapy and music medicine interventions with adult burn patients: A systematic review and meta-analysis. *Burns*. 2022;48(3):510-21.
34. Rafii F, Mohammadi-Fakhar F, Jamshidi Orak R. Effectiveness of jaw relaxation for burn dressing pain: Randomized clinical trial. *Pain Management Nursing*. 2014;15(4):845-53.
35. Gong M, Dong H, Tang Y, Huang W, Lu F. Effects of aromatherapy on anxiety: A meta-analysis of randomized controlled trials. *J Affect Disord*. 2020;274(May):1028-40.
36. Kurt N, Tatlı Çankaya İİ. Aromaterapi Uygulamaları Ve Uçuşu Yağlar. *Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi*. 2021;11(2):230-41.
37. van Dijk M, O'Flaherty LA, Hoedemaker T, van Rosmalen J, Rode H. Massage has no observable effect on distress in children with burns: A randomized, observer-blinded trial. *Burns*. 2018;44(1):99-107.
38. Özdemir H, Öztunç G. Hemşirelik Uygulamalarında Aromaterapi. *Türkiye Klinikleri J Nurs Sci*. 2013;5(2):98-104.
39. Farideh B, Samady KP, Hamid H. The Effect of Inhalation Aromatherapy With Damask Rose (*Rosa Damascena*) on The Pain of Elderly After Knee Arthroplasty. *Client-Centered Nursing Care*. 2017;3(2):153-60.
40. Ardahan Akgül E, Karakul A, Altın A, Doğan P, Hoşgör M, Oral A. Effectiveness of lavender inhalation aromatherapy on pain level and vital signs in children with burns: a randomized controlled trial. *Complement Ther Med*. 2021;60:102758.
41. Daneshpajooh L, Najafi Ghezalje H, Haghani H. Comparison of the effects of inhalation aromatherapy using Damask Rose aroma and the Benson relaxation technique in burn patients: A randomized clinical trial. *Burns*. 2019;45(5):1205-14.
42. Bikmoradi A, Harorani M, Roshanaei G, Moradkhani S, Falahinia GH. The effect of inhalation aromatherapy with damask rose (*Rosa damascena*) essence on the pain intensity after dressing in patients with burns: A clinical randomized trial. *Iran J Nurs Midwifery Res*. 2016;21(3):247-54.
43. T.C. Resmi Gazete. T.C. Sağlık Bakanlığı. 2011. s. 27910 Hemşirelik Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik. Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/04/20110419-5.htm>
44. Bilgiç Ş. Hemşirelikte Holistik Bir Uygulama; Aromaterapi. *Namık Kemal Tıp Dergisi*. 2017;5(3):134-41.
45. Gök Metin Z, Özdemir L. Romatoid Artrit Ağrı ve Yorgunluğun Yönetiminde Aromaterapi ve Refl. *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi*. 2016;13(1):276-81.
46. Rafii F, Ameri F, Haghani H, Ghobadi A. The effect of aromatherapy massage with lavender and chamomile oil on anxiety and sleep quality of patients with burns. *Burns*. 2020;46(1):164-71.

DERLEME

Pedriatrik Ergoterapi Uygulamalarında Bir Literatür İncelemesi*Zehra YENİCELİ¹, Hatice ABAOĞLU¹***ÖZ**

Ergoterapi bireylerin aktivitelerini bağımsız bir şekilde gerçekleştirebilmeleri için bireysel ve bütüncül bir tedavi uygulayan bir meslektir. Pedriatri alanında çocukların günlük yaşam, oyun ve topluma katılımlarını destekleyecek müdahale planları oluşturur. Çocukları fiziksel, bilişsel ve duyuşsal açıdan değerlendirerek gelişimsel olarak destekler. Yıllar içinde değişen mesleki yaklaşımlar ve kanıt temelli müdahaleler ile her geçen gün farklı yöntemler ile kendini güncellemektedir. Teknolojinin ilerlemesi, yaratıcı sanatların gelişmesi, farklı araçların müdahalelerde kullanılarak yeni gelişmelerin elde edilmesiyle gün geçtikçe yeni yöntemler terapötik amaçlı kullanılmaya başlamıştır. Bu müdahaleler; hayvan destekli terapiler, akuaterapi, duyu bütünleme, oyun temelli müdahaleler, drama, tiyatro, müzik gibi sanat müdahaleleri, tele sağlık uygulamaları, teknoloji uygulamalarını içermektedir. Çocukların bireysel ihtiyaçlarına ve özelliklerine göre uygun ortam ve yöntem seçilerek bu müdahaleler uygulanmaktadır. Çeşitli uygulamaların farklı tanı gruplarında kullanılarak sonuçların mevcut literatüre sunulması ergoterapistlerin müdahalelerini yeni yöntemler ile şekillendirmesini sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çocuk; Ergoterapi; Pedriatri; Rehabilitasyon

A Literature Review on Pediatric Occupational Therapy Practices*Zehra YENİCELİ¹, Hatice ABAOĞLU¹***ABSTRACT**

Occupational therapy is a profession that applies an individual and holistic treatment so that individuals can perform their activities independently. Creates intervention plans to support children's participation in daily life, play and society in the field of pediatrics. It supports children developmentally by evaluating them physically, cognitively and emotionally. With the changing professional approaches and evidence-based interventions over the years, it updates itself with different methods every day. With the advancement of technology, the development of creative arts, and the use of different tools in interventions, new methods have begun to be used for therapeutic purposes day by day. These interventions are; animal-assisted therapies, aquatherapy, game-based interventions, art interventions such as drama, theater, music, telehealth practices, technology applications. These interventions are implemented by choosing the appropriate environment and method according to the individual needs and characteristics of the children. It enables occupational therapists to shape their interventions with new methods by applying various applications in different diagnostic groups and presenting the results to the existing literature.

Keywords: Child; Occupational Therapy; Pediatrics; Rehabilitation

¹Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Ergoterapi Bölümü, Ankara, Türkiye.

Sorumlu Yazar: Zehra YENİCELİ

E-posta adresi: zhrync1@gmail.com

Gönderi Tarihi: 23.02.2024

ORCID No: 0000-0002-2778-6053

Kabul Tarihi: 18.11.2024



GİRİŞ

Gelişimsel gerilik, otizm spektrum bozukluğu, özgül öğrenme güçlüğü gibi tanılara sahip olan çocuklar; dikkat, algı, problem çözme, okuryazarlık gibi bilişsel işlevlerin yanı sıra ince ve kaba motor becerilerde fiziksel, duygusal ve sosyal yönden güçlük yaşayabilmektedir (1). Yaşanılan bu güçlükler günlük yaşam aktivitelerine katılım sorunlarına yol açmaktadır (2). Çocuklar, bu gibi spesifik bozukluklarda ya da işlevsel sorunlar gösterdiklerinde ergoterapistte yönlendirilir (3). Ergoterapi kanıta dayalı müdahaleler ve aile eğitimleri ile çocukların yaşadığı problemlere odaklanarak çocuğun performansını geliştirmede büyük rol oynayan meslek grubudur (2). Ergoterapist bir birey olarak çocuğun ilgi alanları, yetenekleri, günlük rutinleri ya da hedeflerini dikkate alarak müdahaleyi şekillendirmektedir (3). Pediatrik ergoterapistler çocukların mevcut becerilerini geliştirmeye yönelik çeşitli tedavi teknikleri kullanarak çocukların farklı ortamlarda uygun becerileri gerçekleştirmesini ve katılımını artırmayı hedeflemektedir (5); bireylerin bağımsızlığını desteklemek amacıyla okupasyonları uyarlanmış bir ortamda ve alternatif stratejiler kullanarak gerçekleştirmesine olanak

sağlarlar (6). Ergoterapi müdahaleleri arasında, okupasyonları destekleyici yöntemler, terapötik amaçlı okupasyon kullanımı, sanal müdahaleler, grup müdahaleleri, eğitim, öğretim ve kendi kendini savunuculuk içeren çeşitli stratejiler bulunmaktadır. Pediatrik ergoterapi uygulamaları da bu çerçevede ele alınır. Bu kapsamda, çocukların günlük yaşam aktivitelerindeki becerilerini geliştirmek amacıyla oyun ve aktiviteleri kullanarak müdahale yapılır. Bu müdahaleler çocukların motor becerilerini, duyuşal işleme yeteneklerini ve sosyal becerilerini desteklemektedir (6).

Çocuk ve ergenlere sunulan hizmetin artması ve kaynakların doğru kullanılması açısından kanıt temelli uygulamalar dikkat çekmektedir. Araştırmaların artması ve tedavilerdeki gelişmeler terapistlere yol gösterici olmaktadır (7). Bu derleme çalışması pediatrik ergoterapide kullanılan farklı uygulamalara yer vermek, güncel kanıt temelli uygulamaları paylaşmak ve terapistlere farklı bakış açıları sunmayı amaçlamaktadır.

Pediatrik Ergoterapi

Günümüzde özellikle kentsel yaşam alanlarında fiziksel çevrenin değişimi sınırlı oyun alanları,

güvensiz sosyal çevre ile çocukların katılımı kısıtlanmaktadır. Bağımsız olarak hayatı deneyimleyememek problem çözme, yer yön algısı ve kendine güven duygusu gibi becerileri etkilemektedir. Yine teknolojinin gelişimiyle birlikte çocukların teknolojik araçlara olan bağımlılığı sosyal iletişim becerilerini olumsuz etkilemektedir. Pediatrik ergoterapistler çocuklara ve ailelerine odaklanarak çocuğun ihtiyaçlarını aile ile belirleyerek çocuğun katılım kısıtlılıklarını gidermek için müdahale planı yaparlar. Aileyi bilgilendirerek, ev programı ve çeşitli kaynaklar ile çocuğun hayata katılımını desteklerler. Ergoterapinin birey merkezli yaklaşımına uygun olarak ailenin yapı, kültür ve rutinlerinin öğrenilmesi ve özelliklerine uygun olarak ailenin terapiye dahil edilmesi, terapinin müdahale ortamı dışında da sürekliliğini sağlayan ve çocuğun gelişiminin desteklenmesindeki önemli adımlardan biridir (8).

Çevre, okupasyonel performansın kolaylaştırıcısı ya da kısıtlayıcısı olarak görülmektedir. Ergoterapistler çocukların kişi, çevre, aktivite uyumunu sağlayabilmeleri için kısıtlayıcı faktörleri azaltıp kolaylaştırıcı faktörleri artırarak çocuğun

katılımını desteklemeye yardımcı olurlar. Günlük yaşam aktiviteleri, oyun, okul ve topluma katılım ile çocuklar fiziksel, sosyal ve bilişsel açıdan gelişir. Katılım kısıtlılığı yaşayan çocuklarda ise kısıtlılık yaratan faktörleri ele almak ergoterapistlerin görevlerindedir (8).

Okupasyonların uygun zaman ve mekânda gerçekleştirilmesine ve bu sayede okupasyonel dengenin sağlanmasında ergoterapistlerin katkısı bulunur. Yeni rollere geçiş sürecinde çocuklara ve ailelerine destek sağlarlar. Aynı zamanda bir ergoterapist çocuğun ve ailenin maddi manevi ihtiyaçlarının karşılanması, bireylerin gerekli eğitimlere ve kaynaklara ulaşabilmesi ya da evrensel tasarıma uygun şekilde tasarlanmış bir çevreye ulaşılması konusunda yasa ve idari yapıda savunuculuk rolünü de üstlenmektedir (8). Literatüre bakıldığında ergoterapistler tüm bu müdahaleleri yaparken hayvan destekli uygulamalar, akuaterapi, müzik, dans, tiyatro gibi sanat faaliyetleri, duyu bütünleme terapisi, okul tabanlı uygulamalar, teknoloji ve tele-rehabilitasyon gibi pek çok uygulamayı kullanmaktadır.

Hayvan Destekli Müdahaleler

Hayvan destekli aktiviteler, terapötik hedefler doğrultusunda insan-hayvan etkileşiminden yararlanılan bir terapi sürecidir (9). Çocukların fiziksel, emosyonel, sosyal ve bilişsel açıdan desteklenmesine yardımcı olur. Otizm, DEHB, serebral palsy, psikiyatrik bozukluklar gibi birçok tanıda kullanıldığı bilinmektedir (10). Hayvan destekli müdahaleler amacıyla at, kedi, köpek, tavşan, yunus, hamster, tavuk gibi hayvanlardan yararlanılmaktadır (9,10,11). İlk olarak tavşanların mental rahatsızlığı olan bireylerde kullanılmasıyla başlayan uygulamalar farklı küçük hayvanların bu amaç için kullanımı ile devam etmiştir (11). Kurumsal ortamlara uygun olmaları ve kolay barındırılabilmeleri sebebiyle balık, kuş, tavşan ve kaplumbağa gibi hayvanlar rehabilitasyon amacıyla kullanılmaktadır (12). Çiftlik hayvanlarının kullanımı ise günlük rutinelere katılımı ve üretkenliğin artması ve yaşam stili edinme açısından önemlidir (13).

Çeşitli çocuk popülasyonlarında kullanılabilmesiyle tercih edilen destek tedavi yöntemleri arasında hayvan destekli terapilerin yeri artmaya başlamıştır. Ergoterapistler hayvan

destekli uygulama yoluyla bir evcil hayvanın bakımı için gerekli adım ve araçları kullanarak çocuğun kişisel bakım rutinlerini oluşturma, yeni okupasyonlar edinme veya yaşam tarzlarını anlamlı aktivitelerle sürdürmelerini destekleyebilir. Hayvanların terapötik amaçlı kullanımının fiziksel olarak gevşemeyi teşvik ettiği, duygusal olarak ise hayvanlar ile kurulan bağın güvenlik duygusunu artırdığı ve rahatlık kaynağı olarak nitelendirildiği görülmektedir. Otizm spektrum bozukluğu gibi sosyal etkileşimin kısıtlı olduğu tanı gruplarında iletişim alanında iyileşmeler sağladığı bilinmektedir. Örneğin köpeklerin terapi aracı olarak kullanılması çocukların etkileşimlerini artırarak destek sağlar. Aynı zamanda öz-yeterlilik, özgüven ve empati gibi becerilere de katkı sağlamaktadır (15). Duyu bütünleme problemi yaşayan çocuklarda ise duysal gelişime katkı sağlamaktadır. Örneğin proprioseptif duyu, ata binen çocuğun vücudunun farkında olması ve dengede kalmak için çaba göstermesiyle geliştirilebilmektedir.

At destekli terapiler, özel gereksinimli bireylerin psikolojik ve fizyolojik iyilik hallerini artırmayı amaçlar. Bu terapiler arasında at destekli terapötik

binicilik ve hipoterapi olmak üzere iki temel yaklaşım öne çıkar. Terapötik binicilik, at binmeyi öğrenirken bireylerin yaşam kalitesini artırmak ve motor performansını geliştirmek üzere tasarlanmıştır. Bu süreçte, atla kurulan duygusal bağ, çocuğun fizyolojik uyarılmasını düzenleyerek regülasyon sağlamaya yardımcı olur. Öte yandan hipoterapi, terapist önderliğinde atın terapötik bir araç olarak kullanıldığı bilimsel kanıta dayanan müdahaleleri içerir ve nörolojik ile ortopedik temelli hastalıkların tedavisinde etkili olabilir. Hipoterapi uygulamaları, çocuklarda postüral kontrol, denge ve duysal problemleri iyileştirmekte ve kaygı, depresyon gibi duysal sorunları azaltmaktadır (15). Ayrıca, DEHB gibi durumlarda, at destekli yürütülen ergoterapi müdahaleleri, çocukların kişisel bakım, serbest zaman ve akademik performanslarında belirgin gelişmeler sağlayabilmektedir (16).

Literatürde, otizmlili çocuklara uygulanan at destekli ergoterapi müdahalesinin çocuklarda görev katılımını belirgin şekilde artırdığı ve hipoterapi seanslarında çocukların etkinliklere daha fazla zaman ayırarak önemli gelişmeler sağladığı ortaya konmuştur (17).

Terapötik Ata Binme Programı'nın kullanıldığı bir literatür çalışması, fiziksel sonuçların ötesinde, çocukların hareket etmeyi, başarmayı, bağlantı kurmayı ve uyum sağlamayı öğrenme yoluyla benlik kavramlarını genişleten psikososyal etkilerini vurgulamaktadır (18).

Akuaterapi

Ergoterapi Uygulama Çerçevesine (AOTA 2008) göre bir terapi yöntemi olarak akuaterapi ergoterapi müdahaleleri içinde yer almaktadır (19). Ergoterapistler karada gerçekleştirdikleri müdahale yaklaşımlarına farklı bir çevre ekleyerek su içi rehabilitasyonu kullanabilirler. Su içinde gerçekleştirilen ergoterapi müdahaleleri bireye özgü hedefler doğrultusunda günlük yaşama katılımı artırmak, bağımsızlığı sağlamak ve yaşam kalitesini artırmaktır. Bu amaçla suyun özelliklerinden yararlanarak denge ve koordinasyonu geliştirmek, vücut farkındalığı ve duysal girdi sağlamak gibi çeşitli müdahale hedefleri sunmaktadır (20).

Suyun çeşitli özellikleri terapi hedeflerine katkı sağlamaktadır. Termodinamik özelliği sayesinde ağırlar azalır, kas tonusu azalır ve gevşeme sağlanır. Hidrostatik basınç ile vücuda eşit basınç

uygulanır ve kas kuvveti ve aerobik kapasite artar. Suyun kaldırma kuvveti ile vücut ağırlığının yükü azalır ve terapi içinde destek ve direnç verme açısından avantaj sağlar (19).

Akuaterapi farklı tanı gruplarında kullanılabileceği gibi çocuklar için eğlence ve güven kaynağıdır (21). OSB'li çocuklar duyuşal olarak farklı işlemelemeye sahip olabilirler. Suyun duyuşal anlamda taktil, işitsel, vestibüler, proprioseptif ve birçok açıdan zenginleştirilmiş bir ortam sağlamaşu çocukların duyuşal işlemelemelerini düzeltmeye yardımcı olur. Suyun sakinleştirici etkisi ile hiperaktivite azalır ve uyku düzeni sağlanır. Yukarıda belirtilen hedefler dışında ergoterapistler OSB'li çocuklarda su güvenliği ve becerilerine yönelik müdahaleler de gerçekleştirmektedir. Yakın zamanda yapılan bir araştırmada ergoterapistler OSB'li bireyler ile su içerisinde pozisyon değiştirme, nefes kontrolü gibi becerilere odaklanarak su güvenliğini vurgulamaktadır (22). Yapılan araştırmalar, suyun terapötik kullanımının otizmli bireylerde göz teması, güven ve sosyal etkileşimde artış, stereotipik hareketlerde ise azalış gösterdiğini vurgulamaktadır. Akuaterapi, OSB'li çocuklara sosyal, fiziksel ve duyuşal anlamda

yararlı olsa da klinik ortamdaki ergoterapi müdahalesinin yanında destekleyici bir müdahale yöntemidir (19). DEHB'si olan çocukların dikkatleri, ses, görüntü ya da farklı dış uyaranlar ile etkilenebilmektedir. Akuaterapinin suyun içinde gerçekleşmesi ve gözlük kullanılarak uygulanması ile DEHB'si olan çocuğun odağının yapılan aktiviteye çekilmesi sağlanabilir (22). SP'li bireylerde uygulanan akuaterapi ise suyun kaldırma kuvveti sayesinde daha rahat hareket etme, suyun sıcaklığı ile kas gevşemesi ve eklem hareket açıklığında artma ve esneme sağlar (22). Literatürde 10 ila 17 yaşları arasındaki 20 serebral palsi tanısı almış ergenin, iki farklı su programından birine katılımı incelenmektedir. Çalışma her iki grubun da 10 haftalık su programı süresi boyunca özsaygı ve fonksiyonel bağımsızlıkta önemli bir artış gösterdiğini ortaya koymaktadır. Çalışmanın sonuçları ayrıca, özsaygı ve günlük görevlerde bağımsızlığın, ergenlik döneminde önemli bir gelişim unsuru olan benlik gelişimine katkı sağladığını da kanıtlamaktadır (23).

Benzer şekilde başka bir literatür çalışmasında sekiz hafta süren su terapisi programının, serebral

palsi tanılı bir kız çocuğunun fiziksel fonksiyonlarını önemli ölçüde geliştirdiğini ve özsaygısını güçlendirdiğini göstermektedir. Bu çalışma çocuk için anlamlı ve amaçlı okupasyonların tedavi hedeflerine ulaşmada motive edici olmasını vurgulamaktadır (23). Aynı zamanda akuaterapi kardiyorespiratuar sisteme yarar sağlamaktadır. Denge, koordinasyon, kas gücü gibi fiziksel becerilerin yanında duyuşal ve sosyal anlamda problem yaşıyan down sendromlu bireylerde akuaterapi duyuşal bir deneyim sağlar. İşlevsellik ve dengenin artmasıyla okupasyonlara katılımı destekler (22). Ortopedik rahatsızlıkları olan çocuklarda oturma ve ayakta durma toleransını artırma, ambulasyon ve kuvvetlenme sağlamaktadır (21).

Suda gerçekleştirilen seanslar günlük yaşam becerileri için de fırsatlar sağlar. Seans öncesi ve sonrası çocukların mayolarını giyip çıkartması ve seans sonrası kişisel hijyeni sağlama bunlara örnek olabilir. Yapılan bir çalışmada ergoterapistler karada yapabilecekleri aktiviteleri suda da yapabileceklerini vurgulamaktadırlar. Güvenlik ve aktivite arası geçişlere dikkat edilmesi gerektiği ve

terapistin yaratıcı olması gerektiğini bildirilmektedir (24).

Sanatın Terapötik Amaçlı Kullanımı

Müdahale amaçlı kullanılan yaratıcı faaliyetler, beden ve zihinle etkileşimi gerektirir ve genellikle sanat ve el sanatları unsurlarını içerir. Boya bazlı (örneğin resim, çizim), kumaş bazlı (örneğin dikiş, yama işi, örgü), kağıt bazlı (örneğin kolaj, fotoğraf), kil bazlı (örneğin çömlekçilik), drama/müzik bazlı (örneğin tiyatro, dans), ahşap bazlı (örneğin ahşap figürler, mobilya) faaliyetler bu kapsamdadır (25).

Bu yaratıcı faaliyetler, toplumdaki kültürel değerlere katkıda bulunmanın yanı sıra, tedavi edici olarak da görülür. Bireylerin günlük yaşam aktivitelerine katılımını artırarak bağımsızlıklarını geliştirmekte ve katılıma yönelik olumlu etkiler sağlamaktadır. Aynı zamanda yaratıcı süreçleri teşvik ederek doğal deneyimleri ve kendini ifade etme imkanını artırır. Grup tabanlı bir formatta kullanıldığında, ilişkileri destekler, akran desteğini artırır, sosyal etkileşimi kolaylaştırır ve ekip çalışması ile iş birliğini teşvik eder. Yaratıcı sanatlar, rehabilitasyon hizmetlerinde bir araç olarak giderek yaygınlaşmaktadır. Sahne sanatları,

görsel sanatlar, edebi sanatlar gibi çeşitli sanat faaliyetleri müdahalelerde yer almaktadır ve kişinin sosyal, fiziksel, bilişsel olarak katılımını artırmaya ve psikososyal esenlik sağlamaya yardımcı olmaktadır (25,26). Yapılan bir kapsam belirleme çalışmasında uygulanan sanat temelli müdahale sonucu Kanada Aktivite Performans Ölçeği (COPM) sonuçlarında arkadaşlar ile zaman geçirmenin klinik olarak anlamlı bir şekilde arttığı, öğrenme güçlüğü olan çocuklarda uygulanan sanat terapisi müdahalesinde başa çıkma becerilerinin arttığı, görsel sanatların uygulandığı başka bir müdahalede ise kaygının azaldığı bildirilmiştir (26).

Müzik Terapi

Terapi aracı olarak müzik, beyin plastisitesini uyarma, stres ve kaygıyı azaltma, dikkat ve bellekte anımsatıcı rol üstlenmektedir. Çocuklarda motor, bilişsel ve dil becerilerini geliştirerek uyum becerilerini artırmaktadır. Aynı zamanda odaklanma, duyguları keşfetme ve ifade etme ve öğrenme becerilerine katkı sağladığı vurgulanmaktadır. Ebeveynler de çocuklarının farklı ortamlarda işlevselliğinin arttığını bildirmektedir (27).

Bir ergoterapist müziği okupasyona hazırlık ve okupasyonel performansı geliştirmek için bir araç olarak kullanabilir. Müzik, okupasyon öncesinde performans becerilerini ve vücut fonksiyonlarını iyileştirerek sonraki görevlerde bir fark yaratabilir. Yapılan bir çalışmada, üniversite öğrencilerinin uykuya dalmadan önce tercih ettikleri müziği dinlemeleri uykuya geçişini ve performanslarını olumlu etkilediği vurgulanmaktadır. Müziğin okupasyon olarak kullanılması ise anlamlı bir aktiviteye katılımı artırabilir ve böylece yaşam kalitesi ve katılım düzeyini yükseltebilmektedir. Müzik programlarının omurilik yaralanmasından kurtulan bireylerin ergoterapi süreçlerine entegre edilerek okupasyon edinmede katkı sağladığı literatürde yer almaktadır (28,29). Yapılan çalışmalar otizmlili çocuklarda müziğin, ortak dikkat, taklit, birliktelik ve davranışsal problemlerde iyileşme ve sosyal ve emosyonel gelişim sağladığını bildirmektedir (30). Görme engelli çocuklar, görme duyusunun yoksunluğu nedeniyle duyuusal ve motor gecikmeler yaşamaktadırlar. Bu durum okupasyonlara katılımı kısıtlamaktadır. Görme engelli çocuklar üzerine yapılan bir ergoterapi müdahalesinde ince motor

beceri çalışmaları müziğin terapötik araç olarak kullanılmasını göstermektedir. Piyano klavyesi kullanılarak gerçekleştirilen seanslar sonrasında ince motor becerilerde gelişmeler kaydedildiği bilinmektedir ve çocukların seanslarda motive oldukları bildirilmektedir (31). Müzik terapisi onkolojik rehabilitasyonda da çocuklarda ağrı, depresyon ve kaygıyı azaltıp motivasyon sağlayarak semptom yönetimine katkı sağlamaktadır (32). Edinilmiş beyin hasarı olan çocuklarla yapılan bir müzik terapi grubunda ise çocukların sosyal etkileşim becerilerinin arttığı, öz düzenleme ve güven duygusu kazandığı görülmektedir (27).

Drama ve Tiyatro Terapi

Drama terapisi grup müdahalelerinde kullanılabilen ve çocukları eğlendirirken çeşitli kazanımlar sağlayan bir sanat terapisi türüdür. DEHB tanılı çocuklar ile yapılan bir çalışmada drama terapisinin işitsel ve görsel uyaranları kontrol etme ve işler belleği geliştirmeye yardımcı olabileceği gösterilmektedir (33). Farklı bir örnek olarak doğaçlama tiyatro otizm spektrum bozukluğu olan çocuk ve gençlerde kanıta dayalı,

sosyal katılımı destekleyici olarak sunulmaktadır (34).

Dans ve Hareket Terapisi

Dans terapisinin bireyleri rehabilitasyon için motive ettiği, özgüven ve duygu tanımayı geliştirdiği, kaba motor becerileri artırdığı, olumsuz duyguları azalttığı literatürde bildirilmektedir (35).

Down sendromlu bireylerde dans ve hareket temelli programların kullanıldığı araştırma sonuçları dansın çocukların hareketsiz yaşam tarzı eğilimini değiştirme ve fiziksel, sosyal, bilişsel gelişimlerini destekleme potansiyeline sahip olduğu vurgulamaktadır. Özellikle sensörimotor gelişim, yani duyu ve motor becerilerin gelişimi, bu tür programlar aracılığıyla teşvik edilebilmektedir (36).

Otizm spektrum bozukluğunda uygulanan dans ve hareket terapisi müdahaleleri etkileşimi teşvik etmeye, vücut farkındalığı ve koordinasyonu geliştirmeye ve motor becerilerin bütünleşmesi için ritim ve senkronizasyonu kullanan müdahalelere örnektir (37). Otizmlili çocuklarda dans ve hareket terapisinin kullanıldığı bir müdahale çalışmasının sonuçlarına göre otizmlili çocukların kaba ve ince

motor beceri puanlarının arttığı bildirilmektedir. Sosyal becerilerde ise anlamlı gelişmeler sağlanmaktadır (38). Müzik, drama ve dans terapisinin faydalarının incelendiği çalışmada bu yöntemlerin sosyal iletişim ve etkileşimi artırarak sosyal içermeyi destekledikleri vurgulanmaktadır (35).

Yaratıcı faaliyetler; beden ve zihnin çalışmasına, kendini ifade etme ve yansıtmaya, okupasyonel performansı artırmaya, beceri geliştirmeye yardımcı olur. Grup ve bireysel olarak uygulanabildiği için farklı terapi hedeflerine ulaşmada katkı sağlar (25).

Okul Temelli Müdahaleler

Okul temelli ergoterapi müdahaleleri, çocukların öğrenme ve gelişimini desteklemek için okul ortamında ergoterapi hizmetinin sunulmasıdır (39). Okul ortamında uygulanan ergoterapi hizmetleriyle öğrencilerin okupasyonel bağımsızlık ve katılımını artırmak, öğrenme süreçlerini desteklemek ve öğrencilerin okul ortamının gereklerine uyum sağlayarak akademik ve sosyal becerilerini geliştirmek hedeflenir. Ergoterapistler öğrencilere özel ihtiyaçlarına uygun stratejiler ve beceriler kazandırarak, öğrencilerin sınıf içi ve sınıf dışı

etkinliklere daha etkin bir şekilde katılımını sağlamak için çalışırlar. Bu çalışma el becerileri, motor koordinasyon, dikkat, odaklanma ve günlük yaşam becerileri gibi alanları içerebilir (8,39) Aynı zamanda çocukların okula hazır olup olmadığı ergoterapistler ve aile iş birliği içerisinde incelenerek okula geçiş yapma sürecini değerlendirmek ergoterapi rolleri arasındadır. Bu değerlendirmeden sonra okula geçiş sürecinde yaşanan problemleri belirleyip müdahale edilmesi ise bir sonraki aşamayı oluşturur (8).

Okul ortamlarında çocuklar iletişim, öğrenme, özbakım, oyun gibi birçok beceriyi bağımsız deneyimlerler. Bu sebeple zorluk yaşayan çocukların okula fiziksel, sosyal, duygusal anlamda uyum sağlamaları için ergoterapistler müdahale planlarlar. Gerektiği durumlarda performansı artırmak için çevresel düzenleme ve ekipman kullanımı önermektedirler (8).

Okul temelli ergoterapi hizmetleri kademeli olarak sunulduğunda etkili olabilir. Yoğun terapiye ihtiyaç duyan çocuklara yoğun müdahaleler uygulanırken, risk altındaki çocuklara uygun hedefler konulması ve tüm okula ise önleyici yaklaşımlar içeren okupasyonel katılımı artırıcı

müdahaleler uygulanabilir. Okul tabanlı ergoterapinin faydaları görülmesine rağmen her ülkede okullarda ergoterapistlerin istihdamı yaygın değildir ve bu erken müdahale yaklaşımlarını etkilemektedir (39).

Tele-rehabilitasyon

Tele-rehabilitasyon, iletişim araçlarını kullanarak uzaktan izleme ile bireyleri değerlendirme, tedavi ve takip etmeyi içeren rehabilitasyon hizmetidir.

Bireylerin hizmete erişimini kolaylaştırmak, yaşam kalitesini artırmak ve hizmetin etkinliğini artırmak için teknolojinin ilerlemesiyle birlikte kullanımı artmaktadır (3). Telesağlık ise bireyin yaşadığı çevrede, aktivitelerini gerçekleştirdiği ortamda senkron ya da asenkron olarak uygulanabilir. Teknoloji aracılığıyla hizmet verilirken müdahale edilmesi senkron, gerektiğinde destek sağlaması ise asenkron tele sağlık uygulamalarıdır (3).

Covid-19 pandemisiyle birlikte tele sağlık uygulamalarının yaygınlaştığı bilinmektedir. Salgının getirdiği sosyal kısıtlamaların etkisiyle özel gereksinimli bireyler ve ailelerinin rehabilitasyon hizmetlerine erişimi zorlaşmaktadır. Bu durum ebeveynlerin çocuklarının artan davranış problemlerini ve günlük yaşamda yaşadıkları

sorunlar ile baş etme konusunda yardıma ihtiyaç duyduklarını göstermektedir. Bu gibi durumlarda ergoterapistler teknolojiye yararlanarak bireylerin rehabilitasyon süreçlerini devam ettirmeye yardımcı olmaktadır. Kolay ulaşılabilir, ucuz ve alanında uzman kişilerle uzaktan çalışma fırsatı sunduğu için aileler tele sağlığı kabul edilebilir bulmakta ve yüksek memnuniyet göstermektedir (3).

Ergoterapide bireyin bağımsızlık kazanması temel hedeflerden olduğu için pandemi gibi terapiye ulaşımın riskli olduğu durumlarda çocuklarda fiziksel ve zihinsel gelişmeyi geciktirmemek için çocuklar tele-rehabilitasyon kullanımı ile desteklenebilmektedir (3). Bir araştırmada SP'li çocuklara Oyuna Dayalı İkili Görev Egzersiz Programı çevrimiçi yürütüldüğü ve motor gelişim açısından olumlu sonuçlar gösterdiği bildirilmektedir (40). Yine tele-rehabilitasyonla SP'li çocuklarda gerçekleştirilen Alt Ekstremitte Yoğun Fonksiyonel Eğitiminin (LIFT) çocukların kaba motor performansında etkili olduğu gibi ebeveyn ile sosyal ilişkiyi de geliştirdiği bildirilmektedir (41). Farklı bir çalışmada SP'li çocuklar üzerinde gerçekleştirilen bakım veren

yönlendirmeli ev tabanlı yoğun bi-manuel eğitim programının tele-rehabilitasyon olarak yürütüldüğü, çocukların el becerisinin geliştiği ve bakım verenlerin programdan memnuniyet duyduğu vurgulanmaktadır (42). Yapılan araştırmalara göre OSB’li çocuklarda kullanılan tele-rehabilitasyon programlarının çocukların okupasyonel performansı ve davranış problemleri üzerinde olumlu etkileri görülmektedir. Bu programlar davranış problemlerini iyileştirmeye yönelik planlanırsa etkili olacağı ancak mevcut araştırmalarda etkili olmadığı söylenebilir (43,44). Tele Ergoterapi uygulamalarının bilişsel performansı geliştirmek için kullanılabileceği vurgulanmaktadır (45). Beyin temelli bilişsel tele-rehabilitasyon programlarının DEHB hastalarında dikkat ve görsel uzaysal bellek işlevleri üzerinde etkiye sahip olduğu örnek gösterilebilir (45) Tele Ergoterapinin etkisinin aileler üzerinden araştırıldığı çalışmalarda bakım verenin özgüvenini geliştirdiği ve çocuğun etkinliklere katılımını teşvik ettiği vurgulanmaktadır (46).

Teknolojinin Kullanımı

Ergoterapistler müdahale planlarında düşük veya yüksek teknolojik uyarlamalar yaparak bireylerin

öğrenme ve regülasyon sürecinde yer alırlar. Örneğin cihazları kullanırken görsel olarak renk, kontrast ve aydınlatmada bireye göre duyuusal uyarlamalar yaparak bireyin görsel dikkatini ve algısını artırabilirler. Ayrıca kişinin yazı yazarken tolere edemediği dokunsal girdileri teknoloji ile azaltmak mümkün olmaktadır. Bunun için dokunmatik ekranlar, konuşmayı metne çeviren programlar vb. kullanılabilmektedir. Teknoloji işitsel uyarımı artırarak ya da azaltarak yine müdahalenin bir parçası olmaktadır. Müdahale sürecinde bilgisayar uygulamaları, robotlar, artırılmış gerçeklik, videolar, çeşitli yazılımlar ile oluşturulan sanal etkinlikler davranışları öğretme, hareket etme ve serbest zamanları değerlendirmede kullanılmaktadır (47).

Ergoterapistler teknolojiye gelişimleri takip ederek müdahale yöntemlerini gelişmelere göre uyarlamaktadırlar. Örneğin tedavide çocukların motivasyonunu sürdürmek ve görsel-motor becerileri geliştirmek için iPad’ler bir terapi aracı olarak seçilebilmektedir. Yapılan bir çalışma iPad kullanımının görsel-motor, ince motor ve bilişsel beceriyi desteklediğini ortaya koymaktadır (48). Kullanılmasına engel olan faktörler arasında ise

iPad kullanımına ilişkin bilgi eksikliği, mali yetersizlik, iPad 'in bulunmaması vardır (48).

Literatürde yeni teknolojilerin kullanımı ile ilgili derleme çalışmalarında maaliyeti daha düşük olması ve ulaşılabilir olması sebebiyle bilgisayar destekli müdahaleler daha sık yer almaktadır (49).

Bu müdahalelerin günlük yaşam aktiviteleri ve görsel motor beceriler üzerine olduğu belirtilmektedir. Çalışmaya yer alan makalelerde diğer müdahale türleri ise, iPad, yardımcı robot, sanal gerçeklik ve gürültü önleyici kulaklıklardır (49).

Video modelleme çeşitli tanı gruplarında kullanılabilen ve çocukların izleme ve taklit yoluyla öğrenmeyi gerçekleştirdikleri bir yöntemdir. Ergoterapistlerin uyguladığı aktivite analiz yöntemlerinin video modellemeye entegre edilmesiyle çocuğa kazandırılmak istenen beceriler izleme ve taklit yoluyla kazandırılabilir. Yapılan bir kapsam belirleme incelemesinde video modelleme ile çocukların günlük yaşam, oyun ve sosyal becerilerinde olumlu gelişmeler sunulmaktadır. Aynı zamanda hızlı ve etkili bir öğrenme süreci sağladığı vurgulanmaktadır (50).

Oyun oynamak çocukları terapiye çeken ve motivasyonu artırarak aktif katılıma destek olan en basit yöntemlerdendir (51). Teknoloji kullanılarak görevlerin oyun içerisinde yapılması, görev odaklı, tekrarlı ve yoğun uygulama içeren aynı zamanda nöroplastisiteyi geliştirmeyi sağlayan rehabilitasyon yaklaşımlarındandır (51). Ticari konsolların kullanımını ve etkisini inceleyen çalışmalarda sağlıklı kontroller ile karşılaştırıldığında nörolojik problemi olan çocuklara fayda sağladığı gösterilmiştir (51). Microsoft Kinect'in, oyunlar sırasında toplam vücut takibi ve kaydının yapılabilirliği nedeniyle ticari konsollar arasında yaygın kullanıldığı bildirilmektedir (51). Oyun teknolojisinin, otizm spektrum bozukluğu olan çocukların duygusal ifadesinin yeniden eğitimi ve disleksi olan çocuklarda okuma becerilerinin geliştirilmesi için bilişsel nörorehabilitasyon amaçlı kullanıldığı bilinmektedir (51).

Literatür incelendiğinde robotlar ile yapılan çalışmalar da yer almaktadır. Örneğin Cosmobot engelli ve engelli olmayan çocuklar arasında eğitim ve tedavi faaliyetlerini desteklemek amacıyla tasarlanan bir tele-rehabilitasyon robotudur.

IROMEC ise çeşitli sosyal ve iş birliğine dayalı oyun senaryolarında çocukları meşgul etmek üzere tasarlanmış bir robot olarak öne çıkmaktadır (52). PlayROB ve Handy Robot gibi robotik sistemler ise, günlük görevlerde yardımcı olmak amacıyla fiziksel engelli çocuklar için geliştirilmiştir. PlayRob üzerine yapılan çalışmalarda çocukların konsantrasyonun, dayanıklılığının arttığı ve mekânsal algılarının geliştiği gösterilmektedir. Engelli çocuklar için yeme- içme gibi günlük yaşam görevlerine destek olan Handy Robot ise aynı zamanda yaratıcı düşünceyi, bağımsızlığı ve motor becerileri geliştirmek için kullanılmaktadır (53).

Yeni gelişen teknolojiler arasında yer alan artırılmış gerçeklik (AR), öğrencilere materyali farklı perspektiflerden keşfetmeyi öğretmek için etkili bir şekilde kullanılabilir. Bu teknolojiler, kullanıcının duyularını etkileme potansiyeline sahip oldukları için özellikle öğrencilerin gerçek dünyada deneyimlemekte zorlandıkları konuların öğretilmesinde ve sosyal etkileşimi kolaylaştırmak amacıyla değerlendirilebilir. AR, bilgisayar tarafından oluşturulan nesnelere gerçek dünya

ortamlarıyla kusursuz bir şekilde birleştirerek öğrenme deneyimini zenginleştirebilir (54).

Sanal gerçeklik (VR) gibi yeni teknolojiler, çocukların bağımsız olarak gerçekleştirebilecekleri daha basit egzersiz programları sağlama olanağı sunmaktadır (55). Kronik beyin hasarı olan çocuklarda sanal gerçeklik ve ergoterapinin uygulandığı çalışmada kontrol grubu ile kıyaslandığında kronik beyin hasarı olan çocukların günlük aktivite performansı, ön kol supinasyonu ve el beceri fonksiyonlarının arttığı bildirilmektedir (51).

Oyun Temelli Müdahaleler

Oyun çocukların en temel okupasyonlarından biridir. Çocuklar oyun ile fiziksel, duygusal, bilişsel, dil ve sosyal anlamda gelişirler. Kendilerini ve dünyayı oyun yoluyla keşfederler. Oyun duygusal düzenlemeyi geliştirmek için araçtır (8). Ergoterapistler çocukları değerlendirirken bu temel okupasyonu da değerlendirip, müdahaleyi planlamalıdır (56).

Literatür incelendiğinde OSB'li çocuklar üzerine yapılan çalışmada OSB'li çocuklarda yapılan müdahaleler ile oyuna katılım ve yaratıcılıklarının geliştirilebileceği sunulmaktadır (57). Kanserli

çocuklar üzerine oyun temelli ergoterapi müdahalesini araştıran farklı bir çalışmada; hastanede yatan kanserli çocukların ağrı, kaygı ve yorgunluk puanlarının azaldığı sunulmaktadır. Oyunun semptom yönetiminde bir araç olarak kullanılabileceği bildirilmektedir (58). Video oyunları oynamanın akademik notlar ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada video oyununun problem çözme becerilerini geliştirdiğini ve akademik notlar ile olumlu ilişkisi olduğu vurgulanmaktadır. Yapılan bir çalışmada hastanede yatan çocuklar için oyunun; kaygıyı azalttığı, kan basıncını ve nabızı düşürdüğü, olumsuz duygulara iyi geldiği ve ağrı yaşarken katılımı artırdığı vurgulanmaktadır (59). Ergoterapistler çocukların oyun katılımlarını desteklemek için modifikasyon ya da yardımcı teknolojiler kullanabilirler ve katılım arttıkça gelişimi destekleyici zorluklar yaratarak çocukların oyun aktivitesini geliştirirler (8). Ergoterapide kullanılan farklı stratejiler ve oyun temelli yaklaşımlar çocuğun oyuna dahil olmasına ve gelişimine katkı sağlaması müdahaleye farklı bir bakış açısı sunmaktadır (57).

Duyu Bütünleme Müdahaleleri

Duyusal işleme bozukluğu olan çocuklar yeterli duyu bütünleme kapasitesine sahip değildir. Kendi vücutlarından ve çevreden gelen duyuları organize etme ve nörolojik sürecin adımlarında problem yaşarlar. Genellikle otizm, dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu ve diğer nörolojik hastalıklarda duyu işleme bozuklukları görülebilmektedir. Bu durum genellikle çocukların ışık, ses ve dokunma gibi duyu uyarıcılara aşırı veya az tepki göstermelerine ve atipik vücut etkileşimlerine neden olabilir. Bir ergoterapistin duyu işleme bozuklukları olan çocuklarda duyuları entegre etme, vücut farkındalığı kazanma ve çevre ile uyum sağlama gibi hedefleri vardır (60). Duyu bütünleme zorlukları, çocukların günlük yaşam becerilerine ve diğer aktivitelere katılımlarını olumsuz etkiler. Bu zorluklar aynı zamanda ebeveynlerin iş ve serbest zaman etkinliklerine katılım becerilerini de etkiler (61). OSB'li çocukların duyu bütünleme güçlükleri yaşadığı ve bu durumun günlük yaşam becerileri üzerinde olumsuz bir etkisi olduğu bilinmektedir. Ayres Duyu Bütünleme Yöntemi, bu çocuklara yönelik sıkça tercih edilen bir ergoterapi

yaklaşımıdır. Ayres Duyu Bütünleme duyu-sal-motor yeteneklerin günlük yaşam becerileri, sosyalleşme ve öğrenme gibi üst düzey beceri ve davranışlar için temel oluşturduğunu iddia eder (61).

Ayres Duyu Bütünleme Müdahalesi, bu çocukların ebeveynleri tarafından talep edilen hizmetlerden biridir ve pediatrik ergoterapi de kullanılan bir tedavi yaklaşımıdır (61). Ayres Duyu Bütünleme yaklaşımını kullanan müdahale, çocuğun aktif katılımını vurgular, terapist ve çocuk arasında iş birliğine dayalı bir ilişki içerir ve müdahale programı boyunca düzenli aralıklarla toplanan katılım odaklı sonuçlara odaklanır (61).

Çoklu duyu-sal ortamlar, duyu bütünleme ve vücut farkındalığı terapilerini bir araya getirerek görsel ve işitsel uyarıcılarla zenginleştirilmiş fiziksel ortamlar sunar. Bu ortamlar, çocukların çeşitli dokulara, aynalara sahip özel ekipmanları kullanarak duyu-sal uyarılarla etkileşimde bulunmalarına olanak tanır (60). Örneğin, Reactable, akrilik nesnelere yüzeye yerleştirilmesiyle farklı melodiler veya ses desenleri üreten etkileşimli bir masa üstü yüzeydir. Otizmli çocuklarla gerçekleştirilen bir çalışmada,

Reactable'ın katılımcıların sosyal becerilerini geliştirmede etkili olduğu gösterilmektedir (60).

Duyusal İşleme Bozuklukları genellikle sınıf ortamında sosyal olarak uygunsuz davranışlara neden olabilir. Örneğin, heyecan arayan öğrenciler nesnelere çarpabilir veya sınıf arkadaşlarının kişisel alanını işgal edebilir. Heyecandan kaçınan öğrenciler ise endişeli görünebilir veya rutin değişikliklere karşı zorlanabilir. Aynı zamanda OSB ve diğer gelişimsel bozukluklarla ilişkilendirilen stereotipik davranışlarla da sıkça ilişkilendirilmiştir. Bu stereotipik davranışlar, genellikle tekrarlayan ve katı olarak algılanan, sınıf ortamında öğrencinin katılımını engelleyebilir. Okul temelli ergoterapi çeşitli duyu-sal farklılıkları olan öğrencilere destek sağlamak için çeşitli stratejiler ve duyu-sal temelli müdahaleler sunar (62).

El Yazısı Müdahaleleri

Okuryazarlık, yaşam boyunca çeşitli okupasyonlar için gerekli olan karmaşık bir beceridir ve okuma, sözlü ve yazılı anlatım, dinleme ve izleme gibi alıcı ve ifade edici dil becerilerini kapsar. Özellikle çocuğun öğrenci rolü için oldukça önemlidir. El yazısı performansı ince motor becerileri, algısal

motor işlevi, görsel motor entegrasyonunu, bilişsel işlevi ve hızı içerir (63). Disleksi, disgrafi gibi özel öğrenme güçlüklerinde, serebral palsi, otizm spektrum bozukluğu, dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu gibi tanılarda el yazısı performansı bozulabilmekte ve akademik performansı etkilemektedir (63). Özellikle okuryazarlık konusunda akademik performansı artırmak için performans becerilerini ele alarak geliştirmede ergoterapistin rolü büyüktür. El yazısı becerisini hedefleyen ergoterapi müdahalesinin, görsel motor entegrasyon becerileri, motor beceriler, bilişsel beceriler dahil olmak üzere bazı temel becerilerin geliştirilmesinde etkili oldukları vurgulanmaktadır (63,64). Kullanılan müdahaleler arasında tablet tabanlı programlar, duyuusal motor müdahaleler, çoklu duyuusal teknikler ve öz-yönetim stratejileri bulunmaktadır (64).

Tablet tabanlı müdahaleler, özellikle disleksi ve disgrafi gibi öğrenme güçlükleri yaşayan çocuklar için el yazısı ve imla becerilerini geliştirmek amacıyla kullanılmaktadır. Örneğin, HAWK programı, el yazısı, heceleme ve kompozisyon becerilerini hedef almaktadır. Çalışmalar, tablet tabanlı müdahalelerin öğrencilerde belirgin

ilerlemelere yol açtığını ve özellikle el yazısı konusunda güçlü sonuçlar sunduğunu göstermektedir (64).

Duyusal motor müdahaleler, el yazısı ve imla becerilerini geliştirmek için görsel algı, görsel motor entegrasyon ve dokunsal algıyı vurgulayan bir yaklaşımı içermektedir. Bu tür müdahaleler, disgrafi gibi durumları olan çocuklarda özellikle etkili olabilir. Çalışmalar, duyuusal motor müdahalelerin öğrencilerde el yazısı hızı ve kalitesinde önemli gelişmeler sağlayabildiğini göstermektedir (64).

Çoklu duyuusal teknikler, öğrencilere hem sözel hem de görsel yönergelerle kelimelerin yazılışını öğretmeyi amaçlayan yöntemleri içermektedir. Öğrenci yönlendirmeli müdahaleler, öz-yönetim stratejilerini içerir ve öğrencilere yazım becerilerini geliştirmeleri için araçlar sağlar (64).

SONUÇ

Ergoterapistler kanıt temelli müdahale yaklaşımları için güncel literatürü takip etmeli ve yeni gelişmeler ışığında değerlendirme ve müdahalelerini şekillendirmelidir. Ergoterapi; suda ya da karada, sanal ya da gerçek ortamda, farklı terapötik uygulama ve araçlar ile çocuğun

ihtiyacına göre uygulanmalıdır. Çocukların hayattaki katılım ve bağımsızlığı için farklı yaklaşımlar sunan araştırmaların sonuçları ergoterapistlere yeni bakış açıları sunmaktadır. Bu derleme çalışması alanda çalışan pediatrik ergoterapistlere güncel uygulamaların sunulduğu bir kaynak niteliğindedir.

KAYNAKLAR

1. Frolek Clark G, Niblock J, Crane Vos T, Lieberman D, Hunter EG. Systematic review of occupational therapy interventions to enhance cognitive development in children 0–5 years: Part 1, identified diagnoses. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*. 2021;14(4):466-85.
2. Smits-Engelsman BC, Blank R, Van Der Kaay AC, Mosterd-Van Der Meijns R, Vlugt-Van Den Brand E, Polatajko HJ, et al. Efficacy of interventions to improve motor performance in children with developmental coordination disorder: a combined systematic review and meta-analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2013;55(3):229-37.
3. Dehghani S, Mirzakhany N, Dehghani S, Pashmdarfard M. The use of tele-occupational therapy for children and adolescents with different disabilities: Systematic review of RCT articles. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*. 2023;37.
4. Capozzoli-Gschwind M. The therapeutic use of music in pediatric occupational therapy: Touro College; 2003.
5. Özdemir M, Topuz R, Bozkurt İ, Çağlayan HS. Engelli çocuklarda ergoterapide oyun. *Spor Bilimlerinde Güncel Çalışmalar*. 2019;43.
6. Boop C, Cahill SM, Davis C, Dorsey J, Gibbs V, Herr B, et al. Occupational therapy practice framework: Domain and process fourth edition. *AJOT: American Journal of Occupational Therapy*. 2020;74(S2):1-85.
7. Bennett S, Bennett JW. The process of evidence-based practice in occupational therapy: Informing clinical decisions. *Australian Occupational Therapy Journal*. 2000;47(4):171-80.
8. Rodger S, Ziviani J. Occupational therapy with children: understanding children's occupations and enabling participation. (No Title). 2007.
9. Vincent B, Kropp C, Byrne AM. Animal-assisted therapy for fetal alcohol spectrum disorder. *Journal of Applied Rehabilitation Counseling*. 2014;45(3):3-9.
10. Baumgartner E, Cho J-i. Animal-assisted activities for students with disabilities: Obtaining stakeholders' approval and planning strategies for teachers. *Childhood Education*. 2014;90(4):281-90.
11. Salotto P. Pet assisted therapy: DJ Publications; 2001.
12. Hunt S. Role of small animals in social interactions between strangers. *Journal of social Psychology*. 1993;133:265-77.
13. Berget B, Ekeberg Ø, Braastad B. Attitudes to animal-assisted therapy with farm animals among health staff and farmers. *Journal of psychiatric and mental health nursing*. 2008;15(7):576-81.
14. Velde BP, Cipriani J, Fisher G. Resident and therapist views of animal-assisted therapy: Implications for occupational therapy practice. *Australian Occupational Therapy Journal*. 2005;52(1):43-50.
15. Bruzek CE. Socioemotional Benefits of Animal-Assisted Occupational Therapy with Children: A Review of the Literature and Directions for Future Research. 2014.
16. Gilboa Y, Helmer A. Self-management intervention for attention and executive functions using equine-assisted occupational therapy among children aged 6–14 diagnosed with attention deficit/hyperactivity disorder. *The journal of alternative and complementary medicine*. 2020;26(3):239-46.
17. Llambias C, Magill-Evans J, Smith V, Warren S. Equine-assisted occupational therapy: Increasing engagement for children with autism spectrum disorder. *The American journal of occupational therapy*. 2016;70(6):7006220040p1-p9.
18. Martin R, Graham F, Taylor W, Levack W. Mechanisms of change for children participating in therapeutic horse riding: A grounded theory. *Physical & occupational therapy in pediatrics*. 2018;38(5):510-26.
19. Teske A. Exploring hydrotherapy with autism. 2018.
20. Roostaie M, Baharlouei H, Azadi H, Fragala-Pinkham MA. Effects of aquatic intervention on gross motor skills in children with cerebral palsy: a systematic review. *Physical & occupational therapy in pediatrics*. 2017;37(5):496-515.
21. Kucher G, Moore K, Rodia R, Szczech Moser C. Aquatic Therapy for Children: Edited by Christy Szczech Moser, PhD, OTR, FAOTA. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*. 2015;8(4):277-91.
22. Brokaw MM. Aquatic Therapy: An Interprofessional Resource Focusing on Children with Developmental and Intellectual Disabilities. 2022.
23. Miller NE. An aquatic occupational therapy program for children with physical, developmental, and psychosocial disabilities. 2005.
24. Fitzpatrick C. The Benefits of Aquatic Occupational Therapy for Children on the Autism Spectrum. 2021.
25. Hansen BW, Erlandsson L-K, Leufstadius C. A concept analysis of creative activities as intervention in occupational therapy. *Scandinavian journal of occupational therapy*. 2021;28(1):63-77.
26. Edwards BM, Smart E, King G, Curran C, Kingsnorth S. Performance and visual arts-based programs for children with disabilities: a scoping review focusing on psychosocial outcomes. *Disability and rehabilitation*. 2020;42(4):574-85.
27. Twyford K, Watters S, editors. In the groove: An evaluation to explore a joint music therapy and occupational therapy intervention for children with acquired brain injury. *Voices: A World Forum for Music Therapy*; 2016.
28. Cohn J, Kowalski KZ, Swarbrick M. Music as a therapeutic medium for occupational engagement: Implications for occupational therapy. *Occupational Therapy in Mental Health*. 2017;33(2):168-78.
29. Craig DG. An overview of evidence-based support for the therapeutic use of music in occupational therapy. *Occupational Therapy in Health Care*. 2008;22(1):73-95.
30. Xia T, Li Z. [Retracted] Behavioral Training of High-Functioning Autistic Children by Music Education of Occupational Therapy. *Occupational Therapy International*. 2022;2022(1):6040457.
31. DeBoth KK, Olszewski CA, Roberge N, Owen M. Interprofessional occupational therapy and music therapy piano keyboard intervention for preschoolers with visual impairments: A non-randomized pilot case study. *Journal of*

- Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention. 2021;14(1):39-58.
32. Tucquet B, Leung M. Music therapy services in pediatric oncology: A national clinical practice review. *Journal of Pediatric Oncology Nursing*. 2014;31(6):327-38.
 33. Kejani M, Raeisi Z. The effect of drama therapy on working memory and its components in primary school children with ADHD. *Current Psychology*. 2022;41(1):417-26.
 34. Maas C. Improvisational theatre and occupational therapy for children with Autism spectrum disorder. *International Journal of Disability, Development and Education*. 2021;68(1):10-25.
 35. Mino-Roy J, St-Jean J, Lemus-Folgar O, Caron K, Constant-Nolett O, Després J, et al. Effects of music, dance and drama therapies for people with an intellectual disability: A scoping review. *Brit J Learn Disabil*. 2022 Sep;50(3):385-401.
 36. Albin CM. The benefit of movement: Dance/movement therapy and Down syndrome. *Journal of Dance Education*. 2016;16(2):58-61.
 37. Martin M. Moving on the spectrum: Dance/movement therapy as a potential early intervention tool for children with Autism Spectrum Disorders. *The Arts in Psychotherapy*. 2014;41(5):545-53.
 38. Stasiulienė K, Mingaila S, editors. Impacts of occupational therapy creative method (dance–movement) for preschool children with autism to self-service, social and motor skills. 1st COTEC-ENOTHE congress" Connecting: Education/Practice/Research/Policy": Ireland, Galway, 15-19 June, 2016/National University of Ireland (NUI) Galway: NUI, 2016; 2016.
 39. O'Donoghue C, O'Leary J, Lynch H. Occupational therapy services in school-based practice: A pediatric occupational therapy perspective from Ireland. *Occupational Therapy International*. 2021;2021(1):6636478.
 40. Szturm T, Parmar ST, Mehta K, Shetty DR, Kanitkar A, Eskicioglu R, et al. Game-based dual-task exercise program for children with cerebral palsy: blending balance, visuomotor and cognitive training: feasibility randomized control trial. *Sensors*. 2022;22(3):761.
 41. Surana BK, Ferre CL, Dew AP, Brandao M, Gordon AM, Moreau NG. Effectiveness of lower-extremity functional training (LIFT) in young children with unilateral spastic cerebral palsy: A randomized controlled trial. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2019;33(10):862-72.
 42. Ferre CL, Brandão M, Surana B, Dew AP, Moreau NG, Gordon AM. Caregiver-directed home-based intensive bimanual training in young children with unilateral spastic cerebral palsy: a randomized trial. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2017;59(5):497-504.
 43. Parsons D, Cordier R, Lee H, Falkmer T, Vaz S. A randomised controlled trial of an information communication technology delivered intervention for children with autism spectrum disorder living in regional Australia. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2019;49:569-81.
 44. Jamali AR, Alizadeh Zarei M, Sanjari MA, AkbarFahimi M, Saneii SH. Randomized controlled trial of occupation performance coaching for families of children with autism spectrum disorder by means of telerehabilitation. *British Journal of Occupational Therapy*. 2022;85(5):308-15.
 45. Simone M, Viterbo RG, Margari L, Iaffaldano P. Computer-assisted rehabilitation of attention in pediatric multiple sclerosis and ADHD patients: a pilot trial. *BMC neurology*. 2018;18:1-11.
 46. Jarvis JM, Kaelin VC, Anaby D, Teplicky R, Khetani MA. Electronic participation-focused care planning support for families: a pilot study. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2020;62(8):954-61.
 47. Jordan KA. Technology, Autism, and Occupational Therapy. *Technology and the Treatment of Children with Autism Spectrum Disorder*. 2016:37-47.
 48. Coutinho F, Bosisio M-E, Brown EJ, Rishikof S, Skaf E, Freedlin E, et al. Facilitators and barriers to the use of iPads as a therapy tool: a Canadian survey of pediatric occupational therapists. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*. 2017;10(3):266-83.
 49. Domínguez-Lucio S, Compañ-Gabucio LM, Torres-Collado L, de la Hera MG. Occupational therapy interventions using new technologies in children and adolescents with autism spectrum disorder: a scoping review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2023;53(1):332-58.
 50. Abd Aziz N, Kadar M, Harun D, Mohd Rasdi HF. Implementation of video modeling in the occupational therapy intervention process for children and adolescents with special needs: A scoping review. *Occupational Therapy in Health Care*. 2021;35(2):227-44.
 51. Iosa M, Verrelli CM, Gentile AE, Ruggieri M, Polizzi A. Gaming technology for pediatric neurorehabilitation: A systematic review. *Frontiers in pediatrics*. 2022;10:775356.
 52. Rahman T, Basante J, Alexander M. Robotics, assistive technology, and occupational therapy management to improve upper limb function in pediatric neuromuscular diseases. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. 2012;23(3):701-17.
 53. Howard A, editor Robots learn to play: Robots emerging role in pediatric therapy. *The Twenty-Sixth International FLAIRS Conference*; 2013.
 54. Chen C-H, Lee I-J, Lin L-Y. Augmented reality-based self-facial modeling to promote the emotional expression and social skills of adolescents with autism spectrum disorders. *Research in developmental disabilities*. 2015;36:396-403.
 55. Luna-Oliva L, Ortiz-Gutiérrez RM, Cano-de la Cuerda R, Piédrola RM, Alguacil-Diego IM, Sánchez-Camarero C, et al. Kinect Xbox 360 as a therapeutic modality for children with cerebral palsy in a school environment: a preliminary study. *NeuroRehabilitation*. 2013;33(4):513-21.
 56. Lucisano RV, Pfeifer LI, Santos JLF, Stagnitti K. Construct validity of the Child-Initiated Pretend Play Assessment—for 3-year-old Brazilian children. *Australian Occupational Therapy Journal*. 2021;68(1):43-53.
 57. Kuhaneck H, Spitzer SL, Bodison SC. A systematic review of interventions to improve the occupation of play in children with autism. *OTJR: Occupation, Participation and Health*. 2020;40(2):83-98.
 58. Mohammadi A, Mehraban AH, Damavandi SA. Effect of play-based occupational therapy on symptoms of hospitalized children with cancer: A single-subject study. *Asia-Pacific journal of oncology nursing*. 2017;4(2):168-72.
 59. Nestor O, Moser CS. The importance of play. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*. 2018;11(3):247-62.
 60. Ringland KE, Zalapa R, Neal M, Escobedo L, Tentori M, Hayes GR, editors. SensoryPaint: a multimodal sensory intervention for children with neurodevelopmental disorders. *Proceedings of the 2014 ACM international joint conference on pervasive and ubiquitous computing*; 2014.
 61. Schoen SA, Lane SJ, Mailloux Z, May-Benson T, Parham LD, Smith Roley S, et al. A systematic review of ayres sensory integration intervention for children with autism. *Autism Research*. 2019;12(1):6-19.
 62. Watt HM, Cox G, DeHerrera M, Podgorny S, Fortuna J, Cantwell-Jurkovic L. Sensory-Based Interventions in School-Based Occupational Therapy: A Scoping Review. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*. 2023:1-24.

63. Bray L, Skubik-Peplaski C, Ackerman KB. A systematic review of the effectiveness of interventions to improve handwriting and spelling in children with specific learning disabilities. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*. 2021;14(4):437-65.
64. Zainol M, Kadar M, Razaob NA, WAN YUNUS F. The Effectiveness of Occupational Therapy Handwriting Intervention for Children with Motor Coordination Issues: A Systematic Review. *Malaysian Journal of Health Sciences/Jurnal Sains Kesihatan Malaysia*. 2022;20(1).

DERLEME

Çocuk Diş Sağlık Hizmetlerinde Yapay Zekanın Kullanımı*Özlem Beren SATILMIŞ¹***ÖZ**

Son yıllarda, yapay zeka (YZ) hızlı bir şekilde gelişmekte ve hayatın çoğu alanına entegre olmaktadır. Geleneksel olarak uzmanlarına bırakılmasının en doğru olduğu düşünülen tıp ve diş hekimliğinde de hızla yerini almaktadır. Birçok veriyi hızlı ve doğru bir şekilde analiz etmesi diş hekimlerine tanı ve tedaviye karar verme süreçlerinde avantaj sağlamaktadır. Çocuk diş hekimliğinde de ağız sağlığı ve hijyeninin değerlendirilmesinde kullanılan anketlerde, diş çürüklerinin tespitinde, panoramik fimlerde anatomik oluşumların tespit edilmesinde, kronolojik yaş tespiti gibi birçok alanda yer almaya başlamıştır. Bu makalede çocuk diş hekimliğinde tamamlayıcı bir yardımcı olarak yapay zekanın klinikte ne şekilde kullanıldığını değerlendirmek amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çocuk diş hekimliği; Derin öğrenme; Makine öğrenmesi; Yapay zeka

Using Artificial Intelligence in Pediatric Dental Healthcare Services*Özlem Beren SATILMIŞ¹***ABSTRACT**

In recent years, artificial intelligence (AI) has been rapidly developing and integrating into most areas of life. It is rapidly taking its place in medicine and dentistry, traditionally thought to be best left to specialists. Analyzing many data quickly and accurately gives dentists an advantage in diagnosis and treatment decision-making processes. In pediatric dental health services, it has started to take place in many areas such as questionnaires used in the evaluation of oral health and hygiene, detection of dental caries, detection of anatomical landmark in panoramic film and chronological age determination. This study aims to evaluate the use of artificial intelligence as a complementary aid in pediatric dentistry.

Keywords: Artificial intelligence; Deep learning; Machine learning; Pediatric dentistry

¹ Çocuk Diş Hekimi, Ankara Üniversitesi, Çocuk Diş Hekimliği Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye.

Sorumlu Yazar: Özlem Beren SATILMIŞ

E-posta adresi: obsatilmis@ankara.edu.tr

Gönderi Tarihi: 22.11.2024

ORCID No: 000-0002-5609-1963

Kabul Tarihi: 13.12.2024



GİRİŞ

Sağlık hizmetinin sunumunda sağlık teknolojileri ve yapay zekanın (YZ) kullanımı gün geçtikçe daha fazla ön plana çıkmakta ve uygulamaya geçmektedir. Sağlık hizmetlerinde, hastalıkların teşhis edilmesi, tedavi sonuçlarının tahmin edilmesi ve tedaviye karar vermekte YZ uygulamalarından yararlanılmaktadır (1). YZ, bir bilgisayarı insan gibi düşünmeye başlayacak şekilde eğitime sürecidir (2). Daha geniş anlamda, akıl yürütebilen ve bilişsel işlevleri yerine getirebilen bir makine algoritması olarak tanımlanabilmektedir (3). Bu teknik; tıp, mühendislik, enerji, mekanik, bilgisayar bilimi, psikoloji ve diğer bilim dalları olmak üzere birçok sektöre katkı sağlamaktadır. Yapay zekadaki gelişmeler onu hemen hemen her alanın önemli bir bileşeni haline getirmektedir (4). YZ'nin alt kümesi olan makine öğrenmesi, veriler içindeki temel istatistiksel ilişkileri belirlemek için kullanılarak yeni, gözlemlenmemiş veriler hakkında tahminlerde bulunmaktadır. Makine öğrenmesinin (MÖ) bir alt türü olan derin öğrenme ise görüntüler gibi karmaşık veri türlerini analiz etmek ve bunlardan çıkarımlar yapmak için bir dizi katmanlı matematiksel hesaplama kullanmaktadır (5). Derin

öğrenmeye (DÖ) dayalı YZ algoritmaları klinik uygulamalarda kullanılmaktadır. YZ; araştırma süresini azaltıp zaman tasarrufu sağlayarak kişiselleştirilmiş, öngörücü ve önleyici diş hekimliği uygulamaları sunmaktadır (6). Yakın gelecekte YZ destekli diş cihazlarının ortaya çıkması beklenmektedir (7). Çocuk diş hekimliğinde yapay zekanın, erken çocukluk çağı çürüklerinin tespiti ve sınıflandırılması, ağız hijyen durumu ver plak varlığının tespiti, kronolojik yaş tahmini, diş ve anomalilerinin tespiti, daimi birinci molar dişlerin ektopik sürmesinin tespiti, sünnünerer dişler ve mesiodenslerin tespiti, tedavi planlaması ve gelecekteki hastalık oluşumunu veya ilerlemesini tahmin etmek için kullanılabileceği literatürde gösterilmiştir (8-13). Sunulan makalenin amacı yapay zekanın çocuk diş hekimliğinde kullanım alanlarını güncel olarak değerlendirmektedir.

ÇOCUK DIŞ HEKİMLİĞİNDE YAPAY ZEKANIN KULLANIM ALANLARI

Çocukların Ağız Sağlığı ve Hijyeninin Değerlendirilmesi

Yapay zeka, çocuk ağız sağlığındaki potansiyel risk faktörlerini belirleyebilmektedir. Yapay zekanın etkili veri yönetimi yetenekleri, çocuk diş hekimlerine çocukların kapsamlı tıbbi kayıtlarını düzenlemek için yapılandırılmış ve merkezi bir sistem sağlamaktadır. Bu, çocuğun dental geçmişi hakkında bilgilere hızlı erişim sağlayarak daha kişiselleştirilmiş ve çocuk merkezli bakım planlarına olanak tanımaktadır (6, 14). Wang ve arkadaşları, ebeveynlerin çocuklarının ağız sağlığı durumunu ve tedaviye olan ihtiyacını değerlendirmelerine yardımcı olmak için kısa bir formdan oluşan bir araç seti geliştirmişlerdir (15). Araç seti, katılımcılar için gerekli tedavi ihtiyaçlarını ortaya koymaktadır. Oral hijyen indeksini kullanarak genel ağız sağlığı durumunu tahmin ederek ve aralarındaki yüzdeler dilime göre sıralamalar oluşturmuştur.

Diş Plağının Tespiti

Geleneksel olarak diş plağı genellikle hekimler tarafından ya doğrudan bir sond kullanılarak ya da

bir solüsyon yardımıyla tespit edilmektedir. Ancak bu değerlendirme yöntemleri hekimler arasında değişiklik gösterebileceği için öznel-dir. Dolayısıyla yüksek hassasiyet ve güvenilirlik için muayene eden hekimler arasında kapsamlı kalibrasyona ihtiyaç duyulmakta, bu durum da oldukça zaman alıcı ve maliyetli olabilmektedir. Öte yandan, kullanılan plak boyayıcı ajanlar özgül olmayıp geçici olarak ağız mukozasını ve dudağı boyayabilir, bu da büyük bir estetik sorundur (5, 16). Plak tespiti için floresan spektroskopisinin kullanılması, ağız sağlığının izlenmesinde hızlı ve etkili bir yol olmasına karşın maliyetle ilgili dezavantajları bulunmaktadır (16, 17). Yapılan bir çalışmada plak birikiminin tespiti için 886 diş fotoğrafı üzerinde eğitilen YZ sistemleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar eğitimli bir çocuk diş hekiminin sonuçlarıyla karşılaştırılmış ve klinik olarak kabul edilebilir performans seviyelerine ulaşılmıştır. Fakat sonuçların elde edilen görüntünün doğruluğuna bağlı olarak değiştiği ve YZ'nin plak tanımlama metodlarının temel mantığı bilinmediği için belirli sınırlamalar söz konusudur (18) İlerleyen yıllarda bu tekniklerin geliştirilmesiyle YZ teknolojisinin yalnızca

hekimler tarafından değil, aynı zamanda ebeveynler tarafından da çocuklarının günlük yaşamdaki ağız hijyenini kontrol etmek için benimsenebileceği ifade edilmektedir (19).

Diş Çürüğünün Tespiti

Yapay zeka, X-ışınlarını ve ağız içi görüntüleri analiz ederek yaygın bir problem olan diş çürüklerinin teşhisine yardımcı olabilmektedir (20). Talpur ve arkadaşları, görüntü analizi yoluyla diş çürüklerini teşhis etmek için derin öğrenme tekniklerini kullandıkları bir çalışma yürütmüşlerdir (21). Basit anketler ve testlerin kullanımıyla makine öğrenmesi tabanlı modeller okul öncesi çocuklarda erken çocukluk çağı çürüklerinin (EÇÇ) varlığını tahmin etmeye yardımcı olmaktadır. Bu kapsamda genetik ve çevresel faktörleri göz önünde bulunduran yeni bir çürük riski tahmin modeli geliştirilmiştir (22). Ebeveyn anketindeki en önemli maddeler, aktif çürüklerin varlığını tahmin etmek için 'rastgele orman' adı verilen bir MÖ tekniği kullanılarak seçilmiştir (19). Karhade ve arkadaşlarının diş çürüklerini teşhis etmek için kullandıkları yapay zeka temelli bu anketin bulguları EÇÇ'nin iyi bir doğrulukla tanımlanabileceğini ve

sınıflandırılabilirliğini göstermiştir (10). Çocukların yaşı ve ebeveynlerinin ağız sağlığı hakkındaki görüşlerine dayanan makine öğrenmesi modeli, YZ tarafından bildirilen ve demografik verilerden EÇÇ durumunu tahmin edebilen yüksek kaliteli sınıflandırıcılar oluşturabilir. Koopaie ve arkadaşları, EÇÇ hastaları ile çürüksüz hastalar arasındaki tükürük sistatin S seviyelerini ve demografik verileri karşılaştırmak için istatistiksel analiz ve MÖ yaklaşımlarını kullanmıştır (11). Çalışmalarının sonuçları, tükürük sistatin S seviyelerinin kullanılmasıyla erken çocukluk çürüklerini çürüksüz kontrollerden ayırmada makine öğrenmesi yaklaşımlarının etkinliğinin artırılabilirliğini öne sürmüştür. Özellikle COVID-19 pandemisinden sonra birçok kişi çevrimiçi danışmanlıkları tercih etmeye başlamıştır. Bu gibi durumlarda ebeveynlerin ağız sağlığı hakkında daha iyi bilgi ve fikirlere sahip olması ve çocuklarının diş hijyenini değerlendirmek, ağız sağlığı durumunu hekimlere iletmek için somut yollara sahip olması zorunlu hale gelmektedir. Diş hekimi tarafından fiziksel bir değerlendirmenin mümkün olmadığı durumlarda, anket sorularının

listesine sahip olmak çocuğun ağız sağlığını değerlendirmede yardımcı olacaktır (19, 23).

Fissür Örtülmesinin Kategorizasyonu

Evrışimsel Sinir Ağları (ESA), tanısız görüntüleri sınıflandırmak ve patolojik bulguların sınıflandırmasını nesnelleştirmek için kullanılan bir yapay sinir ağıdır ve bu ağların her bir problemi tanımlamak için özel olarak eğitilmesi gerekmektedir. Çocuk diş hekimliğinde fissür örtülmesi uygulamaları sıklıkla koruyucu amaçlı olarak orta ve yüksek çürük riskli çocuklarda tercih edilmektedir. Kompozit ve kompomer dolgulara kıyasla genellikle beyaz renkli oldukları için kolayca tanımlanabilmektedirler. Schlickerrieder ve arkadaşları bu dolguları makine tarafından okunabilen ağız içi fotoğraflardan tanımlamak için derin öğrenmeye dayalı bir ESA geliştirmiştir ve yüksek bir tanı doğruluğu sağlamıştır (24). Bu durum çocuk diş hekimliğinde zaman tasarrufu sağlayarak hem çocuk hem veli hem de hekime avantajlar sağlamaktadır. Ancak, klinik uygulamalarda kullanmadan önce doğru tespit için tekrarlanan eğitim ve restorasyon prosedürlerini gerektiren sınırlamalar mevcuttur (19).

Dişlerin ve Belirli Anomalilerin Tespiti

Daha önce bahsedilen, derin öğrenmenin en popüler mimarilerinden biri olan ve nesne tanımlamak için kullanılan ESA derin öğrenme yöntemleri, gömülü molar dişleri veya eksik diş germelerini tespit etmek, değerlendirmek ve saymak için kullanılmaktadır (25-27). Kaya ve arkadaşları, kullandıkları ESA tabanlı bir nesne tanımlama modeli olan YOLOv4 ile hem süt hem de daimi dişleri tanıyıp sayabilmişlerdir (9). YOLO, gerçek zamanlı nesne tanıma yeteneğinin yanı sıra ortalama olarak çok çeşitli nesne sınıfları üzerinde ortalamanın üzerinde sonuçlar elde etmesi nedeniyle diğer ESA algoritmalarından daha da ön plana çıkmaktadır.

Üst birinci molar dişlerin ektojik erüpsiyonun tespiti için de ESA, diş hekimlerinin daha kesin, tutarlı ve kapsamlı bir şekilde teşhis koymasına yardımcı olmaktadır Yapılan çalışmalarda yapay zeka kullanılarak ektojik sürmenin tespitinin çocuk diş hekimlerinin yorumlarının doğruluğunu artırabileceği belirtilmiştir (28, 29). YZ, derin öğrenme modellerini kullanarak özellikle karışık dişlenme döneminde gözden kaçabilecek, hekimin teşhisinde yetersiz kalabileceği mesiodensleri ya da

diğer sürnümerer dişleri teşhis etmekte de başarılı bir şekilde kullanılmıştır (7, 30-34). Yapılan bir çalışmada, dişin en sert dokusu olan minenin yapısal zayıflığı nedeniyle görülen Büyük Azı-Keser Hipomineralizasyonu (BAKH)'nun veya belirli diş patolojilerinin uzun vadede yapay zekayla teşhis edilebileceği ifade edilmiştir (35). ESA tabanlı derin öğrenme yöntemi, diş hekimlerinin teşhis çalışmalarında desteklenmesi için umut vaat eden bir teknolojidir; yine de kullanılabilmesi için klinik uygulamalar için daha fazla iyileştirmeye ihtiyaç vardır (19).

Kronolojik Yaş Tahmini

Klinik tedavi seçimini yapmak ve özellikle adli diş hekimliği için metrik yaş değerlendirmesi önemlidir. Diş yaşı genellikle klinik ya da panoramik yöntemler yardımıyla tespit edilmektedir. Klinik yöntem uygulaması kolay olsa ve hızlı sonuçlar verse de, nesnel sonuçlar vermeyebilmektedir. Diş tomurcuklarının mineralizasyonunu değerlendiren panoramik değerlendirme yöntemleri ise daha hassastır (36). Yapay zeka destekli uygulamalar da kronolojik yaş tespitinde son yıllarda kullanılmıştır ve geleneksel

tahmine kıyasla yaşı tahmin etmede daha verimli olduğu bulgulanmıştır (36-39)

Panoramik Filmlerde Anatomik Oluşumların Tespiti

Yapay zeka, dental radyoloji görüntülerinin analizini geliştirmek için kullanılmıştır. Literatürde panoramik filmlerden patolojik radyolüsent lezyonların değerlendirilmesi, osteoporoz tanısı, maksiller sinüzit, yetişkinlerde anatomik oluşumların tespitinin derin öğrenmeyle yapıldığı çalışmalar bulunmaktadır (40-43). Çocuk diş hekimliğinde panoramik filmler sıklıkla kullanılan görüntüleme yöntemlerindedir. Panoramik radyografilerde üst üste gelen sert ve yumuşak anatomik oluşumlar (örneğin dil, hava yolu, burun boşluğu florası, damak tabanı) zor bir tanıya neden olabilmektedir (44). Dişleri ve bitişik anatomik yapıları kapsamlı bir şekilde gösterme, hızlı ve kullanışlı bir teknik olma, intraoral tekniklere göre daha kolay uygulama ve düşük radyasyon dozuyla görüntü elde etme avantajları göz önüne alındığında, panoramik radyografilerde yapay zeka destekli pediatrik anatomik oluşumların tespiti çocuklarda ilk muayenede tercih edilebilir. Yapılan bir çalışmada çocuk hastalara ait yaklaşık bin

panoramik radyografide 9 önemli anatomik oluşumun otomatik tespitini sağlayacak YOLO-v5 modelleri geliştirilmiştir ve bu modellerin doğru tespit başarısı literatürle karşılaştırıldığında oldukça yüksek bulunmuştur (43). Yapay zeka uygulamaları, düşük hata payıyla daha iyi tanı ve tedavi planları yapmaya rehberlik edebilir. Bu alanda diş hekimlerine pratiklik getireceği düşünülmektedir (45).

Çocuk Hastalarda Davranış Yönlendirmesi

Çocuk diş hekimleri, diş hekimliği eğitimleri sırasında edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak çocuklarda diş hastalıklarını tanıma ve tedavi etmede önemli bir rol oynarlar. Güvenli ve etkili tedavi ile iyi ağız sağlığını sürdürmek için bu süreç hakkında bir anlayış geliştirirken korkuyu ve kaygıyı hafifleterek çocuğun davranışını değiştirmek ana amaçlar arasındadır (45). Son yıllarda, çocuk diş hekimliğinde sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojileri, dental işlemler sırasında dikkat dağıtma ve etkileşim için güçlü araçlar olarak ortaya çıkmıştır. Bu ilerlemeler, çocukların diş hekimi ziyaretlerine karşı yaşamları boyunca olumlu bir tutum geliştirmelerine yardımcı olarak olumlu ve rahat bir ortam

yaratmaya çalışmaktadır (46). Bunun yanında yapay zekanın çocukların kaygı ve endişelerini gidermedeki rolü, insan profesyonellerin sağladığı güvenceyi yalnızca kısmen yansıtabilir. Birebir iletişim eksikliği, çocuk davranışlarına sınırlı uyum, dokunuş ve rahatlığın eksikliği, çocukların yapay zeka araçlarına öngörülemeyen tepkileri, sözsüz ipuçlarının yanlış yorumlanması ve bazı etik ve güvenlik endişeleri yapay zekanın çocuk diş hekimliğinde kullanılmasının sınırlamalarını oluşturmaktadır (47).

SONUÇ

Dijital dönüşümle birlikte sağlık sisteminde kısa sürede sağlık hizmetlerine erişim kolaylaşmıştır ve beraberinde getirdiği yapay zekâ uygulamaları sağlık sektörüne çok hızlı ayak uydurmuştur. Bu sayede tanı ve tedavilerde daha fazla doğruluk payıyla, daha hızlı sonuçlar elde edilebilmektedir. Yapay zeka sistemleri, diş hekimliği uygulamalarında oldukça büyük avantajlar sağlamaktadır. Çocuk diş hekimliği, hedef hasta kitlesi gereği iletişime daha çok ihtiyacın olduğu, davranış yönlendirme tekniklerinin sıklıkla kullanıldığı bir alandır. Yapılan çalışmalarda yapay zekanın diş hekimliğinde potansiyel

uygulamalarını gösteren çok sayıda çalışmaya rağmen, diş hekimlerinin yerini tamamen alamadığı görülmektedir. Çünkü bu sistemler insan bilgisine, yeterliliğine ve karar verme kapasitesine tamamen sahip değildir. Ancak elde edilen sonuçlar, yapay zekanın klinikte değerli bir araç olarak kullanılabileceğini desteklemekte ve tamamlayıcı, yararlı bir uygulama olarak görülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Çetin B. Sağlık Hizmetleri ve Yapay Zeka. Uluslararası Ekonomi ve Siyaset Bilimleri Akademik Araştırmalar Dergisi. 2023;7(17):53-67.
2. Kong S-C, Cheung WM-Y, Zhang G. Evaluating artificial intelligence literacy courses for fostering conceptual learning, literacy and empowerment in university students: Refocusing to conceptual building. Computers in Human Behavior Reports. 2022;7:100223.
3. Hutson M. AI Glossary: Artificial intelligence, in so many words. Science. 2017;357(6346):19.
4. Bonny T, Al Nassan W, Obaideen K, Al Mallahi MN, Mohammad Y, El-Damanhoury HM. Contemporary Role and Applications of Artificial Intelligence in Dentistry. F1000Res. 2023;12:1179.
5. Schwendicke F, Samek W, Krois J. Artificial Intelligence in Dentistry: Chances and Challenges. J Dent Res. 2020;99(7):769-74.
6. Alessa N. Application of Artificial Intelligence in Pediatric Dentistry: A Literature Review. J Pharm Bioallied Sci. 2024;16(Suppl 3):S1938-S40.
7. Mine Y, Iwamoto Y, Okazaki S, Nakamura K, Takeda S, Peng TY, et al. Detecting the presence of supernumerary teeth during the early mixed dentition stage using deep learning algorithms: A pilot study. Int J Paediatr Dent. 2022;32(5):678-85.
8. Bunyarit SS, Nambiar P, Naidu MK, Ying RPY, Asif MK. Dental age estimation of Malay children and adolescents: Chaillet and Demirjian's data improved using artificial multilayer perceptron neural network. Pediatric Dent. 2021;31(2):176-85.
9. Kaya E, Gunec HG, Aydin KC, Urkmez ES, Duranay R, Ates HF. A deep learning approach to permanent tooth germ detection on pediatric panoramic radiographs. Imaging Sci Dent. 2022;52(3):275-81.
10. Karhade DS, Roach J, Shrestha P, Simancas-Pallares MA, Ginnis J, Burk ZJS, et al. An Automated Machine Learning Classifier for Early Childhood Caries. Pediatr Dent. 2021;43(3):191-7.
11. Koope M, Salamati M, Montazeri R, Davoudi M, Kolahdooz S. Salivary cystatin S levels in children with early childhood caries in comparison with caries-free children; statistical analysis and machine learning. BMC Oral Health. 2021;21(1):650.
12. Park YH, Kim SH, Choi YY. Prediction Models of Early Childhood Caries Based on Machine Learning Algorithms. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(16).
13. Rokhsad R, Zhang P, Mohammad-Rahimi H, Pitchika V, Entezari N, Schwendicke F. Accuracy and consistency of chatbots versus clinicians for answering pediatric dentistry questions: A pilot study. Journal of Dentistry. 2024;144:104938.
14. Mahajan K, Kunte SS, Patil KV, Shah PP, Shah RV, Jajoo SS. Artificial Intelligence in Pediatric Dentistry – A Systematic Review. Journal of Dental Research and Review. 2023;10(1).
15. Wang Y, Hays RD, Marcus M, Maida CA, Shen J, Xiong D, et al. Developing Children's Oral Health Assessment Toolkits Using Machine Learning Algorithm. JDR Clin Trans Res. 2020;5(3):233-43.
16. Joseph B, Prasanth CS, Jayanthi JL, Presanthila J, Subhash N. Detection and quantification of dental plaque based on laser-induced autofluorescence intensity ratio values. J Biomed Opt. 2015;20(4):048001.
17. Yan YJ, Wang BW, Yang CM, Wu CY, Ou-Yang M. Autofluorescence Detection Method for Dental Plaque Bacteria Detection and Classification: Example of Porphyromonas gingivalis, Aggregatibacter actinomycetemcomitans, and Streptococcus mutans. Dent J (Basel). 2021;9(7).
18. You W, Hao A, Li S, Wang Y, Xia B. Deep learning-based dental plaque detection on primary teeth: a comparison with clinical assessments. BMC Oral Health. 2020;20(1):141.
19. Vishwanathaiah S, Fageeh HN, Khanagar SB, Maganur PC. Artificial Intelligence Its Uses and Application in Pediatric Dentistry: A Review. Biomedicine. 2023;11(3).
20. Gonzalez C, Badr Z, Güngör HC, Han S, Hamdan MD. Identifying Primary Proximal Caries Lesions in Pediatric Patients From Bitewing Radiographs Using Artificial Intelligence. Pediatr Dent. 2024;46(5):332-6.
21. Talpur S, Azim F, Rashid M, Syed SA, Talpur BA, Khan SJ. Uses of Different Machine Learning Algorithms for Diagnosis of Dental Caries. J Healthc Eng. 2022;2022:5032435.
22. Pang L, Wang K, Tao Y, Zhi Q, Zhang J, Lin H. A New Model for Caries Risk Prediction in Teenagers Using a Machine Learning Algorithm Based on Environmental and Genetic Factors. Front Genet. 2021;12:636867.
23. Ramos-Gomez F, Marcus M, Maida CA, Wang Y, Kinsler JJ, Xiong D, et al. Using a Machine Learning Algorithm to Predict the Likelihood of Presence of Dental Caries among Children Aged 2 to 7. Dent J (Basel). 2021;9(12).
24. Schlickerrieder A, Meyer O, Schonewolf J, Engels P, Hickel R, Gruhn V, et al. Automated Detection and Categorization of Fissure Sealants from Intraoral Digital Photographs Using Artificial Intelligence. Diagnostics (Basel). 2021;11(9).
25. Kılıç MC, Bayrakdar IS, Çelik Ö, Bilgir E, Orhan K, Aydın OB, et al. Artificial intelligence system for automatic deciduous tooth detection and numbering in panoramic radiographs. Dentomaxillofac Radiol. 2021;50(6):20200172.
26. Caliskan S, Tuloglu N, Celik O, Ozdemir C, Kizilaslan S, Bayrak S. A pilot study of a deep learning approach to submerged primary tooth classification and detection. Int J Comput Dent. 2021;24(1):1-9.
27. Maganur PC, Vishwanathaiah S, Mashyakh M, Abumelha AS, Robaian A, Almohareb T, et al. Development of Artificial Intelligence Models for Tooth Numbering and Detection: A Systematic Review. Int Dent J. 2024;74(5):917-29.
28. Zhu H, Yu H, Zhang F, Cao Z, Wu F, Zhu F. Automatic segmentation and detection of ectopic eruption of first permanent molars on panoramic radiographs based on nnU-Net. Int J Paediatr Dent. 2022;32(6):785-92.
29. Liu J, Liu Y, Li S, Ying S, Zheng L, Zhao Z. Artificial intelligence-aided detection of ectopic eruption of maxillary first molars based on panoramic radiographs. J Dent. 2022;125:104239.

30. Ahn Y, Hwang JJ, Jung YH, Jeong T, Shin J. Automated Mesiodens Classification System Using Deep Learning on Panoramic Radiographs of Children. *Diagnostics* (Basel). 2021;11(8).
31. Kuwada C, Arijji Y, Fukuda M, Kise Y, Fujita H, Katsumata A, et al. Deep learning systems for detecting and classifying the presence of impacted supernumerary teeth in the maxillary incisor region on panoramic radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2020;130(4):464-9.
32. Ha E-G, Jeon KJ, Kim YH, Kim J-Y, Han S-S. Automatic detection of mesiodens on panoramic radiographs using artificial intelligence. *Scientific Reports*. 2021;11(1):23061.
33. Kim J, Hwang JJ, Jeong T, Cho BH, Shin J. Deep learning-based identification of mesiodens using automatic maxillary anterior region estimation in panoramic radiography of children. *Dentomaxillofac Radiol*. 2022;51(7):20210528.
34. Mladenovic R, Kalevski K, Davidovic B, Jankovic S, Todorovic VS, Vasovic M. The Role of Artificial Intelligence in the Accurate Diagnosis and Treatment Planning of Non-Syndromic Supernumerary Teeth: A Case Report in a Six-Year-Old Boy. *Children* (Basel). 2023;10(5).
35. Alevizakos V, Bekes K, Steffen R, von See C. Artificial intelligence system for training diagnosis and differentiation with molar incisor hypomineralization (MIH) and similar pathologies. *Clin Oral Investig*. 2022;26(12):6917-23.
36. Zaborowicz K, Biedziak B, Olszewska A, Zaborowicz M. Tooth and Bone Parameters in the Assessment of the Chronological Age of Children and Adolescents Using Neural Modelling Methods. *Sensors* (Basel). 2021;21(18).
37. Bunyarit SS, Jayaraman J, Naidu MK, Yuen Ying RP, Nambiar P, Asif MK. Dental age estimation of Malaysian Chinese children and adolescents: Chaillet and Demirjian's method revisited using artificial multilayer perceptron neural network. *Australian Journal of Forensic Sciences*. 2020;52(6):681-98.
38. Zaborowicz M, Zaborowicz K, Biedziak B, Garbowski T. Deep Learning Neural Modelling as a Precise Method in the Assessment of the Chronological Age of Children and Adolescents Using Tooth and Bone Parameters. *Sensors* (Basel). 2022;22(2).
39. Lee Y-H, Won JH, Auh QS, Noh Y-K. Age group prediction with panoramic radiomorphometric parameters using machine learning algorithms. *Scientific Reports*. 2022;12(1):11703.
40. Lee JS, Adhikari S, Liu L, Jeong HG, Kim H, Yoon SJ. Osteoporosis detection in panoramic radiographs using a deep convolutional neural network-based computer-assisted diagnosis system: a preliminary study. *Dentomaxillofac Radiol*. 2019;48(1):20170344.
41. Murata M, Arijji Y, Ohashi Y, Kawai T, Fukuda M, Funakoshi T, et al. Deep-learning classification using convolutional neural network for evaluation of maxillary sinusitis on panoramic radiography. *Oral Radiol*. 2019;35(3):301-7.
42. Corbella S, Srinivas S, Cabitza F. Applications of deep learning in dentistry. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2021;132(2):225-38.
43. Bag I, Bilgir E, Bayrakdar IS, Baydar O, Atak FM, Celik O, et al. An artificial intelligence study: automatic description of anatomic landmarks on panoramic radiographs in the pediatric population. *BMC Oral Health*. 2023;23(1):764.
44. Perschbacher S. Interpretation of panoramic radiographs. *Australian Dental Journal*. 2012;57(s1):40-5.
45. Khanagar SB, Al-Ehaideb A, Maganur PC, Vishwanathaiah S, Patil S, Baeshen HA, et al. Developments, application, and performance of artificial intelligence in dentistry - A systematic review. *J Dent Sci*. 2021;16(1):508-22.
46. Cunningham A, McPolin O, Fallis R, Coyle C, Best P, McKenna G. A systematic review of the use of virtual reality or dental smartphone applications as interventions for management of paediatric dental anxiety. *BMC Oral Health*. 2021;21(1):244.
47. Acharya S, Godhi BS, Saxena V, Assiry AA, Alessa NA, Dawasaz AA, et al. Role of artificial intelligence in behavior management of pediatric dental patients-a mini review. *J Clin Pediatr Dent*. 2024;48(3):24-30.

DERLEME

Kanser Hastasına Bakım Veren Bireyin Boş Zaman Algısına Etki Eden Faktörlerin İncelenmesi

Aytekin DEMİRKILIÇ¹

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, kanser hastalarına bakım veren bireylerin boş zaman algısını etkileyen psikososyal ve ekonomik faktörleri belirlemek ve bu faktörlerin bireylerin yaşam kalitesine olan etkilerini analiz etmektir.

Yöntem: Bu çalışma, derleme yöntemi kullanılarak yürütülmüştür. Araştırma kapsamında kanser hastalarına bakım veren bireylerin boş zaman algısını etkileyen psikososyal ve ekonomik faktörler sistematik olarak incelenmiştir. Literatür taraması, 2000-2024 yılları arasında yayımlanan, kanser hastalarına bakım veren bireylerin boş zaman algısı ve bakım yükü konularını ele alan Türkçe ve İngilizce makaleler, tezler ve raporlar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Veri toplama sürecinde PubMed, ScienceDirect, Google Scholar, Yok Akademik ve Dergipark gibi saygın akademik veri tabanları kullanılmış; tarama sırasında "bakım yükü, boş zaman, bakıcılar, boş zaman aktiviteleri" gibi önemli anahtar kelimelerden yararlanılmıştır.

Bulgular: Çalışmada elde edilen bulgular, kanser hastalarına bakım veren bireylerin boş zaman algısının genellikle psikososyal yükler (depresyon, stres, sosyal izolasyon) ve ekonomik faktörler (maddi zorluklar, iş kaybı) nedeniyle olumsuz etkilendiğini göstermektedir. Psikososyal faktörler bireylerin sosyal ilişkilerini sınırlandırırken, ekonomik kaygılar bireylerin boş zamanlarını planlama yetilerini kısıtlamaktadır. Bu durum, yaşam kalitesinde azalmaya ve bakım sürecindeki etkinliğin düşmesine neden olmaktadır.

Sonuç: Bulgular, bakım verme sürecinde boş zaman algısının iyileştirilmesinin hem psikososyal hem de ekonomik etkilerin azaltılmasında kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Bakım veren bireylerin sosyal destek mekanizmalarına erişimlerinin artırılması ve ekonomik yardım sağlanması, boş zamanlarının verimli kullanımına olanak tanıyacaktır. Bu desteklerin sağlanması, bireylerin yaşam kalitesini artırırken bakım sürecinin daha sürdürülebilir hale gelmesine katkıda bulunabilir.

Anahtar Kelimeler: Bakıcılar; Bakım yükü; Boş zaman; Boş zaman aktiviteleri

Investigation of Factors Affecting the Perception of Leisure Time of Cancer Patient Caregivers

Aytekin DEMİRKILIÇ¹

ABSTRACT

Aim: The aim of this study is to identify the psychosocial and economic factors affecting the perception of leisure time among caregivers of cancer patients and to analyze the impact of these factors on their quality of life.

Method: This study was conducted using a review method. Within the scope of the research, psychosocial and economic factors affecting the perception of leisure time among caregivers of cancer patients were systematically examined. The literature review was carried out on Turkish and English articles, theses, and reports published between 2000 and 2024 that focus on the perception of leisure time and caregiving burden among cancer caregivers. Reputable academic databases such as PubMed, ScienceDirect, Google Scholar, Yok Akademik and Dergipark were utilized during the data collection process, with key search terms including "care burden, leisure time, caregivers, and leisure activities."

Results: The findings of the study indicate that the perception of leisure time among caregivers of cancer patients is often negatively affected by psychosocial burdens (depression, stress, social isolation) and economic factors (financial difficulties, job loss). Psychosocial factors limit individuals' social relationships, while economic concerns restrict their ability to plan leisure activities. This situation leads to a decrease in quality of life and a decline in the effectiveness of the caregiving process.

Conclusion: The findings reveal that improving the perception of leisure time during the caregiving process plays a critical role in alleviating both psychosocial and economic impacts. Enhancing caregivers' access to social support mechanisms and providing financial assistance will enable them to utilize their leisure time more effectively. Such support can improve individuals' quality of life while contributing to the sustainability of the caregiving process.

Keywords: Care burden; Caregivers; Leisure activities; , Leisure time,

¹İstanbul Aydın Üniversitesi, Aile Danışmanlığı Yüksek Lisans Programı, İstanbul, Türkiye.

Sorumlu Yazar: Aytekin DEMİRKILIÇ

E-posta adresi: aytekin.demirkilic@gmail.com

ORCID No: 0000-0002-0899-5298

Gönderi Tarihi: 04.10.2024

Kabul Tarihi: 19.12.2024



GİRİŞ

Kanser hastalığı, dünya genelinde ve ülkemizde farklı türleriyle toplumsal yaşamı tehdit eden önemli bir sağlık sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. Hipokrat tarafından “yengeç” olarak adlandırılan kanser, yalnızca hasta bireyi değil, aynı zamanda aileleri, iş yaşamını ve sağlık sistemini derinden etkilemektedir (1). Her yıl binlerce insan bu hastalık nedeniyle yaşamını yitirmekte, binlercesi ise tedavi yolları aramaktadır (2).

Kanser hastalarının bu zorlu sürecinde en önemli destek kaynağı genellikle ailelerdir. Aileler, hastalığın kronik yapısı ve tedavi sürecinin uzunluğu nedeniyle ekonomik, psikolojik ve sosyal yönden ciddi sorumluluklar üstlenmektedir (3). Bu durum, aile bireyleri arasında özellikle hastaya bakım veren kişinin üzerindeki yükü artırmaktadır (4). Bakım sürecinin sürekliliği ve zorluğu, bakım veren bireylerin kişisel boş zamanlarını etkin bir şekilde yönetmelerini zorlaştırmakta ve yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir (5).

Boş zaman, bireylerin dinlenme, eğlenme ve kendini gerçekleştirme gibi temel ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri bir zaman dilimi olarak tanımlanmaktadır (6). Ancak bakım verenler,

neredeyse kesintisiz bakım verme süreci nedeniyle boş zamanlarını etkin bir şekilde değerlendirememekte, bu durum sosyal izolasyon ve psikolojik tükenmişlik gibi sonuçlara yol açmaktadır (7- 8). Literatürde, bakım veren bireylerin boş zaman algısının ekonomik kaygılar, sosyal destek eksikliği ve bakım yükü gibi faktörlerden etkilendiği gösterilmiştir (9-12). Bu çalışma, söz konusu unsurların boş zaman algısı üzerindeki etkilerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Kanser Hastalığı ve Bakım Yükü

Kanser hastasına evde bakım verme deneyimi, ev, iş ve günlük hayatın akışı içerisinde değişikliklere; ekonomik, fiziksel, psikolojik ve sosyal yüklerin oluşmasına neden olmaktadır. Bakım vermenin yoğun ve kronik yapısı, bakım vericilerin yaşamlarında diğer taleplerden kaynaklı anlaşmazlıklarla bir araya gelince “bakım verme yükü” olarak tanımlanan bir duruma yol açmaktadır (6).

Bakım Yükü

Bakım yükü kavramı ilk kez Hoenig ve Hamilton (1966) tarafından tanımlanmıştır (7). Hoenig ve Hamilton, bakım yükünü iki ana kategoriye

ayırıştır: nesnel (objektif) yük ve öznel (subjektif) yük (7). Nesnel yük, fiziksel ve maddi zorlukları kapsarken; öznel yük, bakım verenin yaşadığı depresyon, kızgınlık, öfke, umutsuzluk, uykusuzluk ve fiziksel tükenmişlik gibi duygusal tepkileri içerir (7-8). Zarit, Reeve ve Bach-Peterson, yük kavramını “bakım verenlerin fiziksel sağlıklarını, sosyal yaşamlarını, duygusal ve finansal durumlarını etkileyen algısal bir ölçü” olarak tanımlamıştır (9).

Bakım verme yükü, hastalık ya da başka bir engel nedeniyle kişisel bakımını yerine getiremeyen bireylere bakım verme sürecinde ortaya çıkan bedensel, psikolojik ve finansal zorlukların toplamını ifade eder (10). Bu zorluklar, hastalığın

kronik yapısı nedeniyle bakım veren üzerinde ciddi bir baskı oluşturur (6).

Yapılan çalışmalarda, bakım yükünün duygusal, finansal, toplumsal, yaşam biçimi ve aile rol ilişkileri gibi çeşitli ve çok boyutlu bir yapıya sahip olduğu belirtilmektedir (11). Kanser hastalığının tedavisinin planlı ve uzun soluklu olması, bakım veren birisine ihtiyaç duyulmasına ve aile bireylerinin desteğine gereksinim duyulan bir hastalık olduğunu ortaya koymaktadır (12).

Literatürde bakım yükünü incelemek amacıyla çeşitli ölçekler kullanılmaktadır. Bakım verme yüküyle ilgili kullanılan ölçekler Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Bakım verme yükü ile ilgili kullanılan ölçekler.

Ölçek adı	Amacı
Zarit Bakım Verme Yükü Ölçeği	Bakım verenin bakım sürecindeki duygusal, sosyal ve fiziksel yükünü ölçer. Genellikle 22 maddeden oluşur.
Bakım Verme Yükü İndeksi (Caregiver Burden Inventory)	Bakım verenin tükenmişlik, zaman kısıtlaması ve sosyal ilişkiler üzerindeki etkilerini ölçer.
Bakım Verme Yükü Ölçeği (Burden Interview Scale)	Bakım verme sürecinde hissedilen genel yükü, bakım verenin yaşam kalitesini nasıl etkilediğini değerlendirir.
Bakım Verme Yardım Ölçeği (Caregiver Assistance Scale)	Bakım verenin hasta bakımında aldığı yardımı ve bu yardımların yük üzerindeki etkisini ölçer.
Bakım Verme Tatmin Ölçeği (Caregiver Satisfaction Scale)	Bakım verenin bakım sürecinde tatmin olup olmadığını ve duygusal destek ihtiyaçlarını değerlendirir.

Boş Zaman Kavramı

Dumazedier'e göre boş zaman; "bireyin iş dışındaki zamanında zorunluluklardan arındığı, özgürce katıldığı aktiviteler bütünüdür" ve bireylerin kendileri için mecburiyetle dolu yaşamın yükümlülüklerinden arta kalan zamanda kişisel gelişimler sosyal aktivite ve ilişkiler için özerk bir zaman dilimidir (13).

Bakım verenler için boş zaman dilimi kanser gibi kronik bir yapısı olan hastalıklarda önemli bir sorun oluşturur, bakım verenler sürekli olarak hastayla meşgul olduklarından kişisel serbest zamanlarını kullanmakta çaresiz kalırlar (14). Bu durum bakım vereni sadece bedensel olarak değil duygusal sağlığı üzerinde de negatif etkiler (15). Boş zaman eksikliği nedeniyle bakım verenlerin birçoğu depresyon belirtileri gösterir (16). Ruhsal hastalıklarla birlikte fiziksel sorunlar da bakım vericilerde görülebilir (17).

Lazarus ve Folkman'ın stres ve başa çıkma teorisine göre bireylerin stresle başa çıkabilmesi için boş zamanlarını etkili bir şekilde kullanmaları gerekmektedir (18). Fakat kanser hastasına bakım veren bireyle çoğu zaman kullanacakları bir boş zaman bulamamaktadır (19). Kanser hastalarına bakım verenler kişisel boş zaman aktivitelerinden

vazgeçmekte ya da minimize etmektedirler (20). Çünkü bu dönemde bakım veren aile üyeleri hem fiziksel hem de duygusal tükenmişlikler yaşarlar (15). Yapılan çalışmalarda bakım sürecinin uzaması nedeniyle bakım verenlerin boş zamanlarında azalma ve sosyal hayattan çekilmeler olduğu belirtilmektedir (21). Boş zamanı verimli kullanmayan bakım verenlerin fiziksel ve psikolojik sağlığı olumsuz etkilemekte, onların yaşam kalitesini düşürmektedir (22).

Boş zamanın göz ardı edilmesinin bir diğer boyutu da bakım verenin hastayla zaman içinde özdeşleşmeye başlaması hastaya bakmadıkları zamanda suçluluk hissi vicdan azabı duymaya başlamasıdır (23). Hastaya her an bir şey olabilir duygusu sebebiyle kanser hastasına bakım verenlerin boş zamanlarındaki aktiviteleri genellikle suçluluk hissiyle gölgelenmektedir (24). Bakıcılar boş zamanlarını artık mutlu oldukları sosyalleştikleri anlar yerine hastadan arta kalan geçici nefes alma dinlenme zamanları olarak değerlendirmektedir (25).

Carey ve arkadaşları boş zamanın çoğunlukla bakım verme sürecinde oluşan stresle başa çıkma yöntemlerini geliştirdiğini ve bakım yükünün yarattığı baskıyı hafiflettiğini belirtmektedir (26).

Dolayısıyla boş zaman kanser hastasına bakım veren bireyler için yenilenme, dinlenme ve toparlanmaya ait bir zaman dilimidir.

Boş zamanın yeniden tanımlanması hem psikolojik yükün dengeye gelmesi hem de ekonomik unsurun

değişmesiyle ailenin bakım verme sürecinde boş zaman algısının yeniden fark edilmesiyle olabilir (27). Boş zaman ile ilgili yapılan bazı önemli akademik çalışmalar Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Boş zaman ile ilgili yapılan bazı önemli akademik çalışmalar.

Dumazedier, J. 1967, Towards a Society of Leisure	Boş zaman kavramının toplumdaki değişen rolü	Boş zaman, bireylerin iş dışındaki özgür zamanlarını nasıl değerlendirdiği ile ilgilidir. Sosyal ve kültürel boyut önemlidir.
Neulinger, J. 1981, The Psychology of Leisure	Boş zamanın psikolojik yönleri	Boş zaman, bireyin psikolojik iyilik hali için kritik bir role sahiptir.
Kelly, J. R. 1996, Leisure	Boş zamanın sosyal ve psikolojik etkileri	Sosyal etkileşim ve bireysel tatmin, boş zamanın önemli unsurlarıdır.
Stebbins, R. A. 2005, Project-Based Leisure: Theoretical Neglects	Proje bazlı boş zaman etkinlikleri	Boş zaman etkinliklerinin bireysel tatmin ve kişisel gelişim üzerinde olumlu etkileri vardır.
Iso-Ahola SE. 1997, A psychological analysis of leisure and health.	Boş zamanın sağlık üzerindeki etkileri	Boş zaman aktiviteleri, bireylerin stresle başa çıkma ve genel sağlık durumlarını iyileştirmede etkili olabilir.
Caldwell, L. L. 2005, Leisure and Health: Why is Leisure Therapeutic?	Boş zamanın bireylerin genel sağlıkları üzerindeki etkileri	Boş zaman aktiviteleri, bireylerin ruhsal ve bedensel iyileşmesine katkı sağlar.
Roberts, K. 2006, Leisure in Contemporary Society	Boş zamanın modern toplumdaki yeri	Modern toplumda boş zaman, bireysel gelişim ve sosyal ilişkiler açısından önemlidir.
Kleiber, D. A. 1999, Leisure Experience and Human Development	Boş zamanın insan gelişimi üzerindeki etkisi	Boş zaman, insan gelişiminin önemli bir parçasıdır.
Stebbins, R. A. 2015, Leisure and Positive Psychology: Linking Activities with Positiveness	Boş zaman ve pozitif psikoloji ilişkisi	Boş zaman aktiviteleri bireylerin olumlu duygular geliştirmelerine yardımcı olur.

Boş Zaman Algısı

Boş zaman algısı bireylerin boş zamanlarını nasıl tecrübe ettikleri ve bu zamanı nasıl kullandıklarına dair öznel bir değerlendirmedir (28). Neulinger'e göre boş zaman algısı bireyin yaşam kalitesinin önemli bir göstergesidir (29). Boş zaman bireyin eğlenme dinlenme kişisel gelişim durumlarına göre anlam kazanır. Fakat kanser hastalarına bakım veren aile üyeleri hem fiziksel hem de duygusal anlamda yük altında olduklarından boş zaman algısı değişmektedir (30).

Bakım verenler için boş zaman algısının bozulmasının ana sebeplerinde biri bakım sırasında dinlenme sosyal aktivite diğer aktivitelerin bir lüks olarak görülmesidir (31). Yapılan çalışmalarda hastalarına bakım veren bireylerin boş zaman kavramını çoğu zaman suçluluk duygusuyla ilişkili olduklarını belirtmişlerdir (32). Bakım veren bireyler dinlenme zamanlarında hastalarını terk ettiklerini onlara ayırdıkları zamanı ihmal ettiklerini düşündüklerinden kendilerini suçlu hissedebilirler (33). Bu durum bakım vereni daha fazla bakım sorumluluğu altına iter.

Boş Zaman Algısını Etkileyen Faktörler

Kanser hastasına bakım veren aile üyelerinin boş zaman algısı birçok faktörden etkilenmekte olup

genel olarak ekonomik ve psikososyal sebepler olarak 2 ana başlık altında incelenebilir. Her iki unsurda boş zaman algısını değiştiren dönüştüren önemli dinamiklerdir.

Psikososyal Unsurlar

Kanser hastasının bakımı oldukça yıpratıcı, yorucu ve 7 gün 24 saat kesintisiz devam eden bir süreçtir. Sevilen ve değer verilen kişiyi kaybetme korkusu kanser hastasına bakım veren aile üyesinin üzerinde ciddi bir stres kaynağı olmaktadır (22). Kanser hastasına bakım vermenin uzun dönemli bir süreç olduğu düşünüldüğünde bakım veren bireylerin yüksek allostatik yüklerinin fizyolojik değişikliklere bilişsel ve duygusal etkilere maruz kalması yaşam kalitelerini ciddi şekilde etkilemektedir (34). Bakım verenlerin maruz kaldığı en önemli psikososyal unsurlardan ikisi de sosyal izolasyon ve duygusal tükenmişliktir (35). Evde bakım verenlerin özellikle ileri evre kanser hastalarına bakım verirken yaygın olarak anksiyete ve depresyon yaşadıklarını görülür (36). Kanser hastalığının bakım vericide en çok görülen psikolojik unsur depresyondur (16). Özellikle hastalığın olumsuz yöne doğru evrildiği, mutsuzluğu arttırdığı dönemlerde yoğunlaşan duygular psikolojik yükü ağırlaştırmaktadır (37).

Depresyon, bireyde çaresizlik, üzüntü mutsuzluk yaşamdan zevk almama, isteksizlik gibi semptomlarla kendini belli eder (38). Yalnızlık hissi ile birlikte, yorgunluk, yemek yeme sorunları, uykusuzluk bakım sürecinde bakım verenin yüzleştiği depresyon belirtilerindedir (39). Bakım verenin kendine olan güveni azalmakta yerini karamsarlığa bırakmaktadır (40). Konsantrasyon eksikliği birlikte hastanın bakımında aksamalar başlar. Bu belirtiler çoğu zaman saklanmakta üstü örtülmeye çalışılmakta bunun sonucunda hem hastanın hem bakım vericinin yaşam rutinleri olumsuz etkilenmektedir (41).

Bakım verenlerin uzun dönemde uyku düzeninde bozulma, kaygı düzeyinde yükselme, depresyon gibi farklı tipte psikiyatrik bozuklukları yaşamalarının zamanla tükenmişliğe yol açtığı belirtilmektedir (42). Hastanın kendisi moral bakımından tükenmiş durumdadır ve bakım veren birey bunu kontrol altında tutmak, hastaya moral aşılama, geleceğe dair umutları korumak ve sürekli olarak iyileşme sürecini pozitif mesajlarla desteklemek durumundadır (43). Bakım veren bu görevin bilinciyle hareket ederken çoğu zaman aile ve toplumsal hayattaki görevlerini yerine getirme

konusunda yalnız kalmaktadır (12). Bu durum toplumsal alanlarda geri çekilmelere, iş hayatında başlayan verimsizliklere ve sosyal yaşamdan uzaklaşmalara yol açmaktadır (44).

Hastalığın mevcudiyeti ile beraber bakım veren hem geçmiş hem gelecek ile ilgili bir çatışma yaşamakta ve vicdan muhasebesi yapmaktadır. İleriye dönük umutsuzluk ve çaresizlik içten içe hissedilmekte ama bu durumla ilgili iletişim paylaşımları ailede azalmaktadır (45). Kanser getirdiği bu bunalımlı dönem hem hasta hem de bakım veren için yeni rollerin ortaya çıkmasına yol açar (46). Önceden baba, eş ya da bir meslek sahibi olan birey, artık sınırlı bir hale gelmekte ve başkalarına muhtaç duruma düşmekte ve sınırlı rolleri olmaktadır (47). Bakım verici hem bu yeni rolleri hastaya aktarmakta hem de kendi bu gelişen yeni durumun üstesinden gelmek gibi zor olan stresli durumu yönetmek idare etmek zorundadır.

Kanser hastalığının ailede oluşturduğu psikolojik yükün dengelenmesi çevreden ve diğer yaşam alanlarındaki yakınlardan alınacak destekle olmaktadır (46). Aile üyeleri yakın akrabalar komşular hastalığın başlangıcından ilerleyen aşamalarına kadar gösterecekleri sosyal ve

duygusal yardımlarla psikolojik yükün hafiflemesinde ve azalmasında önemli bir rol oynarlar (47). Bakım verenlerin sosyal destek alamamaları, çevreyle iletişimin kopması bakım veren aile üyelerinin duygusal tükenmişliklerini daha çok artıracaktır (42). Bakım verenlerin çevreden alacakları maddi ve manevi yardımların bakım yükünü hafifletebileceği belirtilmiştir (48). Psikolojik yükün, bakım sürecine zarar vermesini

önlemek ve hastayı hastalık dışındaki olumsuz etkenlerden korumak için sosyal destek mekanizmalarının etkili kullanılması büyük önem taşımaktadır. Aynı zamanda, bakım veren bireyin bu yükü hafifletebilmesi için sağlık profesyonellerinden düzenli olarak destek alması gereklidir (49). Kanser hastasına bakım verenlerde psikolojik sorunlara yol açan durumlar Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Kanser hastasına bakım verenlerde psikolojik sorunlara yol açan durumlar.

Durumlar	Açıklama içeriği
Hastalık Kökenli Durumlar	Kanserin ileri evrede olması, kötü prognoz, hastalık süreci, metastaz, şiddetli psikosomatik belirtiler
Tedavi Kökenli Durumlar	Palyatif tedavi, kemoterapi, radyoterapi yan etkileri, tedaviye beklenen yanıtın alınamaması
Hastadan Kaynaklanan Durumlar	Psikososyal faktörler, psikiyatrik öykü, yanlış başa çıkma stratejileri, demografik faktörler (yaş, cinsiyet)

Ekonomik unsurlar

Ailede bakım verenlerin kanser hastalığı boyunca karşılaştığı en ciddi yüklerden bir tanesi ailenin ekonomisi ile ilgili olandır (6). Ekonomik durum çalışma hayatının sonlanması ya da ara verilmesi tedavi sürecinin uzun dönemli olması günlük olarak sürekli zaman alması bakım vericiler

üzerinde oluşan mali zorluklar olarak ailenin karşısına çıkmaktadır (4). Bakım vericilerin katlanmak zorunda kaldığı ekonomik yük direkt maliyetler olan tedaviye ait her türlü ilaçlar ve cihazlar, hastanın evde ya da acil durumlarda sağlık profesyonellerinden yardım alması gibi masraflar aile bütçesini ciddi olarak baskı altına almaktadır (50). Bakım veren bireyin, işinde üretkenliğinin

azalması işine konsantre olamaması böylece iş hayatını terk etmeleri kanser hastalığının bakım dönemlerinde görülen finansal zorluklardandır (51).

Kanser hastalığı boyunca tıbbi masraflar kadar, hastayı hastaneye ya da diğer klinik hizmetlerine ulaştırma, taşıma, bekleme ve zaman maliyeti bakım verenin iş kaybından ya da verimliliğinde doğan diğer finansal zorluklar olarak kanserli ailenin dayanmak zorunda olduğu diğer ekonomik yüklerdir (52). Bu tür dolaylı masrafları aileler genelde biriktirdikleri ya da bir kenara ayırdıkları mali hesaplardan karşılamaya çalışır. Ancak hastalığın uzun dönemli ve bir o kadar günlük yaşamı etkilemesi zamanla bu tasarrufların azalmasına ve tükenmesine yol açar (53).

Yapılan bazı çalışmalarda bakım veren bireyin oluşan bu mali zorlukları karşılayamaması sebebiyle borç istemek zorunda kaldığı, kredi çekerek borçlandığı görülmüştür (54). Kanser hastasına bakım vermek uzun süreli bir zamana yayıldığı için birey sadece hanede azalan gelir kaybıyla değil, var olan birikimlerin de azalmasıyla karşı karşıya kalır. Bitmeyen tedavi masraflı günlük bakım ihtiyaçları finansal güvenin

kaybolmasına yol açmaktadır (55). Ailede birikimlerin azalması ile bakım veren bireyde ekonomik stres denilen bir yük ortaya çıkmaktadır (56).

Finansal sıkıntılarının başında, hastanın aniden iş hayatından çekilmesi onunla birlikte çoğu zaman aileden birinin hastaya bakım vermek zorunda olması ile aile için çift taraflı gelir kaybı oluşmaktadır (57).

Bakım veren bireylerin çalışma yaşamından kopmaları nedeniyle karşılanması zor maliyetler yaşanmakta ve bunun da boş zaman bulma olanaklarını kısıtladığı görülmektedir (55). Ekonomik problemler bireylerin serbest zamanlarını dinlenme keyiflenme ve diğer sosyal aktiviteleri önünde bir engel oluşturmaktadır.

Bakım verenler bakım verme görevini yürütürken çalışma yaşamlarından tamamen çıkmakta ya yaptıkları işe ara vermekte ya da çalışma sürelerinde kesintiye gitmektedirler (6). Özellikle kadın bakıcılar erkeklere göre daha fazla işlerinden ayrılmak zorunda kalmaktadırlar (25). Ekonomik unsurun dolaylı maliyetleri olarak anılan bu durum sadece gelir kaybı olarak değil uzun dönemde iş kayıpları kariyer planlamasında geride kalma ve

belki de bir daha işe başlayamama olarak kendini gösterir (58). Ekonomik yükün dolaylı masrafları

Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Ekonomik yükün dolaylı masrafları.

1. İş Kaybı ve Gelir Azalması	İşten ayrılma veya çalışma saatlerinin azalması nedeniyle gelir kaybı.
2. Ulaşım Masrafları	Tedavi için ulaşım ve şehir içi ve dışı seyahat masrafları.
3. Ek Bakım İhtiyaçları	Evde bakım hizmetleri, tıbbi cihazlar ve ek tedavi masrafları.
4. Günlük Yaşam Masrafları	Günlük yaşam masrafları, özel diyetler ve evde yardımcı hizmetler.
5. Borçlanma ve Finansal Zorluklar	Kredi çekme, borçlanma ve birikimlerin tükenmesi.
6. Sosyal ve Hukuki Destek İhtiyacı	Sosyal yardımlar ve hukuki destek almak için gerekli bürokratik süreçler.

TARTIŞMA

Bu çalışmanın bulguları, literatürdeki önceki çalışmalarla paralellik göstermektedir. Özellikle depresyon ve stresin, bakım veren bireylerin boş zaman algısını ve yaşam kalitesini olumsuz etkilediği birçok çalışmada belirtilmiştir (9, 16, 36). Literatürde sosyal destek mekanizmalarının güçlendirilmesi ve ekonomik yardım programlarının uygulanmasının, bu bireylerin yaşam kalitesini artırmada etkili olduğu vurgulanmaktadır (28, 48).

Bununla birlikte, ekonomik faktörlerin boş zaman algısı üzerindeki etkileri bu çalışmada daha belirgin hale getirilmiştir. Özellikle iş kaybı ve maddi sıkıntılar, bireylerin dinlenme ve sosyalleşme olanaklarını kısıtlamakta ve bu durum psikolojik tükenmişlik seviyesini artırmaktadır (55, 57).

Bu çalışmanın özgün katkısı, psikososyal ve ekonomik faktörlerin boş zaman algısı üzerindeki etkilerini bir arada ele almasıdır. Ancak, çalışmanın literatür taraması yöntemiyle

gerçekleştirilmiş olması, doğrudan bireysel deneyimlerin derinlemesine analizini sınırlamaktadır. Gelecekte yapılacak nitel araştırmalar, bu sonuçları destekleyici nitelikte olabilir (6, 12, 50).

SONUÇ

Kanser tanısının koyulması, ailede ve hastada önemli derecede olumsuz etki yaratmaktadır. Bu zamana kadar oluşan tüm yapıların sarsıldığı, hayata dair birçok alanın yıkıntıya uğradığı ilk hissedilen psikososyal hislerden birisidir. Kanser adeta bir sel akıntısının hızı gibi ailenin tüm alanlarına sızmakta ve olumsuz olarak etkilemektedir.

Aile dinamikleri, aile birliği, iş hayatı ve özel yaşamın hepsi kanserin etkisi altına girmekte baş edilmesi zor bir sürecin içerisinde birey kendini bulmaktadır. Hastaya bakım verme sırasında en çok bozulan ve gölgede kalan unsur bakım veren bireye ait boş zamandır.

Hastalıkla ilgili tedavi masrafları, ilaçlar ve hastanede ortaya çıkan mali stres ile ev içi ücretli diğer sağlık hizmetleri, ekonomik yük olarak bakım veren bireylerin karşılamak zorunda olduğu finansal zorluklardır. Ekonomik stres olarak anılan

bu durum, bakım verenlerin dinlenme, rahatlama ve kendine vakit ayırma gibi boş zamanlarında yapacağı aktiviteleri kesintiye uğratmaktadır. Ekonomik sınırlılıklar zamanla bakım veren bireyi ev içine hapsedmekte, sosyal eylemlerden uzaklaştırmakta ve sonuç olarak sosyal izolasyona maruz kalmasına neden olmaktadır.

Kanser hastasına bakım veren bireye psikososyal desteklerin artırılması, yerel ve kamusal aygıtların harekete geçirilmesi bireyin hastalıkla baş etme mekanizmalarını güçlendirecektir. Bakım veren bireyin ekonomik olarak yıpranmadan önce sosyal yardımlara ulaşmasını sağlamak bakım sürecinde oluşan maliyetlerin bakım veren ve hasta yönünden hafifletilmesini sağlayacaktır. Konu hakkında daha fazla araştırma ve çalışmaların yapılması bireye ait boş zaman algısının farkındalığını iyileştirecek ve geliştirecektir.

KAYNAKLAR

1. Atıcı E. Tıp tarihinde kanser ve lösemi. *Türk Onkoloji Dergisi*. 2007;22(4):197-204.
2. Gök Uğur H, Çatıker A. Evde bakım hastalarının bakım vericilerindeki stres düzeyi ve etkileyen faktörlerin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*. 2019;35(3):115-22.
3. Yayla Ö, Çetiner H. Boş Zamanların Değerlendirilmesinde Etkili Olan Faktörlerin Boş Zaman Tatminine Etkisi. *Turizm Akademik Dergisi*. 2019;6(1):219-28.
4. Şentürk S, Bıçak D, Akça D. Kanserli hasta yakınlarının yaşadıkları sorunlar ve hemşirelik yaklaşımı. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*. 2018;5(1).
5. Applebaum AJ, Breitbart W. Care for the cancer caregiver: A systematic review. *Palliative Support Care*. 2013; 11:231-52.

6. Koç Z, Sağlam Z, Çınarlı T. Kanser tanısı almış olan bireylere bakım veren hasta yakınlarının bakım verme yükü ile etkileyen faktörlerin belirlenmesi. *JSHS*. 2016;1(1):99-116.
7. Hoenig J, Hamilton MW. The schizophrenic patient in the community and his effect on the household. *Int J Soc Psychiatry*. 1966;12(3):165-76.
8. Arslantaş H, Adana F. Şizofreninin bakım verenlere yükü. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*. 2011;3(2).
9. Zarit SH, Reever KE, Bach-Peterson J. Relatives of the impaired elderly: correlates of feelings of burden. *Gerontologist*. 1980;20(6):649-55.
10. Öner Öİ, Karabulutlu EY. Onkoloji hastalarına bakım verenlerin bakım verme yükü ve algıladıkları sosyal desteğin incelenmesi. *Perspect Palliat Home Care*. 2023;2(3):116-26.
11. Yeşil T, Çetinkaya Uslusoy E, Korkmaz M. Kronik hastalığı olanlara bakım verenlerin bakım yükü ve yaşam kalitesinin incelenmesi. *Gümüşhane Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2016;5(4):54-66.
12. Kurt S, Ünsar S, Erol Ö. Kanserli hastalara bakım verenlerin yaşam kalitesinin değerlendirilmesi. *SDÜ Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2020;11(1).
13. Dumazedier J. Aile ve toplum. Topbaş E, çeviren. *Aile ve Toplum*. 1991 Haz;1(2).
14. Çeler H, Özyurt B, Elbi H, Özcan F. Meme kanseri hastalarının yakınlarında yaşam kalitesinin ve bakım yükünün değerlendirilmesi. *Ankara Med J*. 2018;18(2).
15. Olgun Ş. Meme kanserli bireylerde manevi bakımda hemşirenin rolü. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*. 2020;4(3).
16. Ateş E, Canyılmaz E, Çakır NG, Yurtsever C, Yöney A. Kanser Hastalarının ve Onlara Bakım Veren Kişilerin Depresyon ve Anksiyete Durumlarının Değerlendirilmesi. *Ankara Med J*. 2018;18(1):61-7.
17. Yeşil T, Çetinkaya Uslusoy E, Korkmaz M. Kronik hastalığı olanlara bakım verenlerin bakım yükü ve yaşam kalitesinin incelenmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2016;5(4):54-66.
18. Hiçdurmaz D, Öz F. Stresle başatmanın bir boyutu olarak spiritüalite. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2013;16(1):50.
19. Lafci D, Yıldız E, Toru F, Karakaya D. Kanser hastalarında bakım yükü ve bakım verenlere etkisi. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*. 2020;7(2):105-13.
20. Eskimez Z, Köse Tosunöz İ, Öztunç G, Yeşil Demirci P, Paydaş S, Kumaş G. Kemoterapi alan meme kanserli hastalara bakım veren yakınlarının yaşam kalitesi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*. 09 Nisan 2021;30(1):21-30.
21. Akpınar NB, Yurtsever S. Care burden and quality of life of family members caring for cancer outpatients. *Int J Caring Sci*. 2018 Sep-Dec;11(3):1516.
22. Northouse L, Katapodi M, Song L, Zhang L, Mood D. Family caregivers of cancer patients: a review of challenges and interventions. *CA Cancer J Clin*. 2010;60(5):317-39.
23. Korkmaz BC. Aile odaklı yas terapisinin kanser hastası olan ailelerde aile işlevselliğine etkisi. *Türkiye Bütüncül Psikoterapi Dergisi*. 2024;7(13)
24. Atan G, Özer Z, Bahçecioğlu Turan G. Kanser hastalarında umutsuzluk ve manevi bakım algısının değerlendirilmesi. *J Contemp Med*. 2020;10(2)
25. Gözübüyük Tamer M. Yaşlı hastalarına bakım veren kadınların deneyimleri ışığında "evde bakım hizmetinin" değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Dergisi (HÜTAD). 2017; 26:157-86. Erişim adresi: <http://www.mevzuat.gov.tr>
26. Carey M, Paul C, Mackenzie L, Sanson-Fisher R, Cameron E. Do cancer patients' psychosocial outcomes and perceptions of quality of care vary across radiation oncology treatment centres? *Eur J Cancer Care (Engl)*. 2012 May;21(3):384-9.
27. Kara R, Gümüş M, Başbakkal Z. The care burden and difficulties experienced by parents caring for a child with cancer. *E-Journal of Dokuz Eylül University Nursing Faculty*. 2023; 16:234-46.
28. Kim Y, Given BA. Quality of life of family caregivers of cancer survivors: Across the trajectory of the illness. *Cancer*. 2008; 112:2556-68.
29. Aslan N, Cansever BA. Ergenlerin boş zaman değerlendirme algısı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2012;42(42):1-13.
30. Applebaum AJ, Breitbart W. Care for the cancer caregiver: A systematic review. *Palliat Support Care*. 2013; 11:231-52.
31. Johansen S, Cvancarova M, Ruland C. The effect of cancer patients' and their family caregivers' physical and emotional symptoms on caregiver burden. *Cancer Nurs*. 2018 Mar 1;41(2):91-9.
32. Uşgu S, Özbudak Ö. Farklı kanser türüne sahip bireyler ile bakım verenlerinde fiziksel aktivite, yorgunluk düzeyi ve yaşam kalitesinin incelenmesi. *KSÜ Tıp Fak Derg*. 2022 Tem;17(2):123-33. doi: 10.17517/ksutfd.939552.
33. Karaağaç H, Var EÇ. Investigation of the effect between care burden and quality of life in caregivers of schizophrenia patients. *Klinik Psikiyatri Dergisi*. 2019;22(1):16-26.
34. Kim Y, Schulz R. Family caregivers' strains: comparative analysis of cancer caregiving with dementia, diabetes, and frail elderly caregiving. *J Aging Health*. 2008;20(5):483-503.
35. Polat Ü, Atamer B. Palyatif bakım alan kanser hastalarına bakım verenlerin bakım yükü ve karşılanmamış bakım gereksinimleri. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2020;5(2).
36. Suna N, Yalçın B, Ekinci AŞ, Aydınlı O, Demirkazık A, Savaş İ, et al. Quality of life assessment in patients with non-small cell lung cancer who have or have not received second line chemotherapy. *Acta Oncol Turc*. 2015;48(2):53-62.
37. Given B, Sherwood PR, Given CW. What knowledge and skills do caregivers need? *Am J Nurs*. 2008;108(9 Suppl):28-34.
38. Bergelt C, Ulrich CM, Wuerstlein R, et al. Depressive symptoms in family caregivers of cancer patients: a systematic review. *Psychooncology*. 2019;28(3):582-93.
39. Stenberg U, Ruland CM, Miaskowski C. Review of the literature on the effects of caring for a patient with cancer. *Psychooncology*. 2010;19(10):1013-25.
40. Gaugler JE, Linder J, Given CW, Kataria R. Family caregiving in cancer: perceived rewards and challenges. *Support Care Cancer*. 2008;16(7):791-801.
41. Kurt S, Ünsar S, Erol Ö. Kanserli hastalara bakım verenlerin yaşam kalitesinin değerlendirilmesi. *SDÜ Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2020;11(1).
42. Hudson P, Aranda S. The impact of caregiving on caregivers: a review of the literature. *Support Care Cancer*. 2014;22(4):1085-95.
43. Bee PE, Barnes P, Luker KA. A systematic review of informal caregivers' needs in providing home-based end-of-life care. *J Clin Nurs*. 2009;18(10):1379-93
44. Soner S, Aykut S. Alzheimer hastalık sürecinde bakım veren aile üyelerinin yaşadıkları güçlükler ve sosyal hizmet. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 2017;3(2):375-87.
45. Öner Öİ. Onkoloji hastalarına bakım verenlerin bakım verme yükü ve algıladıkları sosyal desteğin incelenmesi. *Perspect Palliat Home Care*. 2023;2(3):116-26.
46. Çakır G, Yaman ÖM. Yaşlılara evde bakım veren aile üyelerinin yaşadıkları zorluklar ve etkileyen unsurlar. *Tıbbi Sosyal Hizmet Dergisi*. 2021 Dec 30;0(18):104-24.
47. Çakır G, Yaman ÖM. Yaşlılara evde bakım vermenin bakım veren aileler üzerindeki etkilerinin aile kuramları temelinde

- değerlendirilmesi. *Toplum ve Sosyal Hizmet*. 2022 Apr 30;33(2):577-604.
48. Kim Y, Given BA. Quality of life of family caregivers of cancer survivors: Across the trajectory of the illness. *Cancer*. 2008; 112:2556-68.
49. Toptaş Kılıç S, Öz F. Kanser Hastalarına Bakım Veren Aile Üyelerinin Sorunları, Yaşam Kalitesi ve Müdahaleler. *HUHEMFAD*. 2019;6(3):195-203.
50. Balaban BB. Evde bakım hizmeti veren hasta yakınlarının bakım yükü ve bunu etkileyen faktörler [Yüksek lisans tezi]. Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Halk Sağlığı Anabilim Dalı; 2021 Ağustos. 51 sayfa.
51. Korkut Ö, Gençtürk Z, Gör Ö, et al. Yaşlılara bakım veren aile bireylerinde algılanan bakım yükü ve yaşam doyumu arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *J Int Soc Sci Acad Res*. 2021;53-78.
52. Kaya N, Bolol N, Ülgen S, İşçi Ç, Özen S, Akgün G. Quality of Life and Influencing Factors in Caregivers of Patients with Cancer. *Clinical and Experimental Health Sciences*. 2018;8(1):25-3.
53. Kurt S, Yıldırım Y, vd. Evaluation of quality of life of caregivers for patients with cancer. *J Cancer Care*. 2022;16(3):493-502.
54. Eryiğit Günler O. Kronik hastalıkların yol açtığı bazı toplumsal problemler. *J Soc Health Sci*. 2022;14(2):213-25.
55. Aydın N, Hosseinezhad F. Covid-19 pandemisi sürecinde kanser hastalarının yaşadığı sorunlar: Nitel bir çalışma. *Turk J Fam Med Prim Care*. 2022 Sep 26;16(3):493-502.
56. Assadı M, Aydın N. Sosyal hizmet perspektifinden kanser hastalarının yaşadığı sorunlar ve başa çıkma mekanizmalarının değerlendirilmesi. *Tıbbi Sosyal Hizmet Dergisi*. 2024 Haz 24;12(23):55-73.
57. Ürek D, Uğurluoğlu Ö. Finansal toksisite: Kanser bakımında yeni bir yan etki. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*. 2021;24(3):651-80.
58. Ayvat İ, Atılı Özbaş A. Yaşlı kanser hastalarının destekleyici bakım gereksinimleri: Gereksinimler de yaşıyor mu? *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*. 2021 Mar 31;8(1):93-100.

DERLEME

Benign Paroksizmal Pozisyonel Vertigo'da Gözlenen Nistagmus ile Ekstraoküler Göz Kasları Arasındaki İlişki

Muhammed PINAR¹, Füsun SUNAR²

ÖZ

Ekstraoküler göz kasları (EOK), göz hareketlerini düzenleyerek dengenin sağlanabilmesi için göz ile baş hareketleri arasında uyumu sağlamaktadır. Benign paroksizmal pozisyonel vertigo (BPPV), baş hareketleri ile tetiklenen nistagmus oluşumuna yol açarak bu uyumu bozmaktadır. Nistagmus, vestibülooküler refleks (VOR) kaynaklı yavaş faz ile pontin paramedian retiküler formasyon (PPRF) kaynaklı hızlı fazın etkileşimi sonucu ortaya çıkar. BPPV'de gözlenen nistagmusun yorumlanmasında, EOK'ların izole klinik değerlendirmesinde kullanılan hareketler sonucunda isimlendirilen göz kaslarının yerine kasların anatomik görevleri göz önünde bulundurularak isimlendirmenin yapılması gerekmektedir. İsimlendirmenin yanlış yapılması BPPV'nin patofizyoloji anlaşılmasını zorlaştırabilir. Bu nedenle, BPPV tanı ve tedavisinin etkinliğini artırmak için nistagmus özelliklerinin bilinmesi ve etkilenen semisirküler kanala yönelik özelleştirilmiş manevraların uygulanması önemlidir. Bu doğrultuda derleme çalışmamızda BPPV'de gözlenen nistagmus ile ekstraoküler göz kaslarının anatomik hareketleri arasındaki ilişki ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Benign paroksizmal pozisyonel vertigo; Nistagmus; Okülomotor kaslar; Vestibülo-oküler refleks

Relationship Between Nystagmus and Extraocular Eye Muscles in Benign Paroxysmal Positional Vertigo

Muhammed PINAR¹, Füsun SUNAR²

ABSTRACT

Extraocular eye muscles (EOM) regulate eye movements and ensure harmony between eye and head movements for balance. Benign paroxysmal positional vertigo (BPPV) disrupts this harmony by causing nystagmus triggered by head movements. Nystagmus occurs as a result of the interaction between the slow phase originating from the vestibulo-ocular reflex (VOR) and the fast phase originating from the pontine paramedian reticular formation (PPRF). In the interpretation of nystagmus observed in BPPV, instead of naming the eye muscles as a result of movements used in the isolated clinical evaluation of EOMs, the anatomical functions of the muscles should be taken into consideration and the naming should be made. Incorrect naming may make it difficult to understand the pathophysiology of BPPV. Therefore, it is important to know the characteristics of nystagmus and to apply specialized maneuvers for the affected semicircular canal in order to increase the effectiveness of BPPV diagnosis and treatment. In this context, our review study revealed the relationship between the nystagmus observed in BPPV and the anatomical movements of the extraocular eye muscles.

Keywords: Benign paroxysmal positional vertigo; Nystagmus; Oculomotor muscles; Vestibulo-ocular reflex

¹KTO Karatay Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bölümü, Konya, Türkiye.

²Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıp Eğitimi ve Bilişimi Anabilim Dalı, Karaman, Türkiye.

Sorumlu Yazar: Muhammed PINAR

E-posta adresi: ody.muhammedpinar@gmail.com

Gönderi Tarihi: 03.12.2024

ORCID No: 0000-0002-0899-5298

Kabul Tarihi: 19.12.2024



GİRİŞ

Benign paroksizmal pozisyonel vertigo (BPPV), periferik vertigonun en yaygın nedenlerinden biridir. BPPV, utrikülde yer alması gereken otokoniaların semisirküler kanallara (SSK) yer değiştirmesiyle oluşan iç kulakta mekanik bir bozukluktur. Otokoniaların utrikül zarından ayrılmasının ve kanallara geçmesinin arkasındaki kesin mekanizma ve nedeni hala bilinmemektedir (1). Tüm yaş grupları etkileyebilen BPPV, yerçekimine karşı baş pozisyonundaki değişikliklerle tetiklenir (2).

BPPV'nin etiyojisi ile ilgili en çok kabul gören hipotez, otokonia kalıntılarının utrikülden bir veya birkaç SSK'ların endolenfine doğru yerinden oynamasıdır. Endolenf içerisinde serbest halde bulunan otokonialar üç SSK'dan herhangi bir kanal içerisinde serbest halde dolaşması (kanalitiazis) veya kupular bölgeye yapışması (kupalolitiazis) sonucu ortaya çıkmaktadır. SSK'lara otokonia girdiği durumda SSK'lar yerçekimine duyarlı hale gelerek ilgili SSK'ların düzlemindeki baş hareketleri otokoniaları hareket ettirmektedir. Etkilenen SSK'ların içindeki kupula defleksiyon olarak sinirsel aktiviteyi artırır. Sonuç olarak, beyin sapı seviyesindeki vestibüler çekirdeklere

uyumsuzluk oluşur ve pozisyonel baş dönmesi meydana gelmektedir (3,4,5).

Oküler stabiliteye katkı sağlayan vestibülooküler refleks (VOR), telafi edici göz hareketleriyle (nistagmus) aktive olur. Nistagmus, en az bir yavaş fazı olan ya da yavaş ve hızlı fazı birlikte olan istemsiz, hızlı, ritmik, salınımlı bir göz hareketidir (6). Pozisyonel nistagmus, optokinetik nistagmus, head-shaking, kalorik nistagmus gibi birçok nistagmus formu olmasına rağmen, VOR ile ilişkili olanına periferik vestibüler nistagmus denir. (7). Bu nistagmus türü, SSK'ların açılma ivmelenmeye karşı yanıt olarak ve periferik vestibüler sistem bozukluğu durumunda ortaya çıkar. Ortaya çıkan bu durum, baş hareket hızına eşit ve zıt bir nistagmus üretmekten ve ardından gözün ters yönde hızlı bir hareketinden oluşmaktadır. Vestibüler nistagmus, iki ana bileşenden oluşur. İlk bileşen, gözlerin baş dönüşünün tersi yönde yavaş bir hareketidir. Bu hareket "yavaş faz" olarak bilinir ve oluşmasında eksitator etki vardır. Yavaş faz, vestibüler sistem tarafından üretilir ve VOR'un başın hızlanmasına verdiği tepkidir. Yavaş fazı, "hızlı faz" adı verilen ikinci ve daha hızlı bir bileşen takip eder ve oluşmasında inhibitör etki

vardır. Hızlı faz, gözün ters yönde düzeltici bir hareketi olmadan göz hareket alanının sınırlarına ulaşır ve VOR'un işlevini durdurur. VOR'un hızlı bileşeni vestibüler sistem tarafından değil, sakkad sistemiyle ilişkili pontin paramedian retiküler formasyon (PPRF) tarafından üretilir. PPRF'nin devam eden VOR'u izlediği ve göz hareket alanında belirli bir konuma ulaştığında, patlama nöronlarının ateşlendiği ve gözü hızla ters yönde hareket ettirmektedir (8,9,10).

Ekstraoküler göz kaslarının hareketleri, BPPV'de oluşan nistagmusun yorumlanmasında kullanılmaktadır. Ekstraoküler göz kaslarının hareketleri klinik ortamda izole olarak ve anatomik görevlerine göre değerlendirilebilmektedir (11). Bu klinik ve anatomik değerlendirmeler incelendiğinde vertikal ve torsiyonel göz hareketlerinden sorumlu olan kas çiftlerinin isimlendirmesinin yer değiştirdiği görülmektedir. Bu çalışmanın amacı BPPV'de gözlenen, VOR ve PPRF sonucunda oluşan nistagmusun özelliklerini ve her bir SSK'a özgü olan ekstraoküler göz kaslarının anatomik hareketleri arasındaki ilişkiyi ele alarak üç farklı semisirküler kanalda otokonia hareketine bağlı olarak gözlenen nistagmus

hareketlerinde hangi ekstraoküler göz kaslarının yer aldığını açıklamaktır.

Ekstraoküler Göz Kasları ve Görevleri

Vestibülooküler refleks sonucunda ortaya çıkan nistagmusun altında yatan patofizyolojiyi anlayabilmek için, göz hareketlerinden sorumlu periferik vestibüler sistemin oküler motor nöronlarla iletişimi sağlayan altı ekstraoküler (EOK) kasın anatomik görevlerini bilmek gerekmektedir (12). SSK'larda yer alan vestibüler reseptör hücrelerden gelen girdiler vestibüler çekirdeğe aktarılır; ipsilateral ve kontralateral okülomotor çekirdeklere giden uyarılar ile bir taraftaki ekstraoküler kas uyarılırken (kasılırken), karşı tarafta bulunan kasın eşi inhibe (gevşeme) olarak baş hareketinin ters yönüne doğru olan konjuge göz hareketleri oluşur (13,14). Ekstraoküler göz kas çiftlerinden olan musculus rektus lateralis ve musculus rektus medialis horizontal göz hareketlerini, musculus rektus superior ve musculus rektus inferior vertikal göz hareketlerini, musculus obliquus superior ve musculus obliquus inferior ise torsiyonel göz hareketleri kontrol etmektedir (15,16). Altı ekstraoküler kasın bir dizi kasılma ve gevşeme

hareketleri üç eksen üzerinde hareket etmektedir. Bu eksenler yatay (z ekseni), dikey (y ekseni), torsiyonel (x ekseni) olarak bilinmektedir. Bu göz kas çiftleri çiftli agonist ve antagonistler olarak bilinmektedirler. Agonist kas gözü hedef yönüne çekerken antagonist kas, gözü hedef üzerinden uzaklaştırmaktadır. Bir çiftteki her kas, gözü aynı düzlemde, ancak zıt yönde hareket ettirir. Örneğin musculus rektus medialis kası kasıldığında, karşı taraftaki musculus rektus lateralis gevşemektedir. EOK'ların düzeni, gözün horizontal düzlemde sağa ve sola, dikey düzlemde yukarıya ve aşağıya, üçüncül hareket olarak torsiyonel hareket etmesini sağlar (10,17,18).

BPPV'nin altında yatan patofizyolojisinin anlayabilmek için EOK'larının anatomik hareketlerinin bilinmesi gerekmektedir. Horizontal düzlemdeki göz hareketlerinden sorumlu olan musculus rektus medialis'in ilk görevi addüksiyon hareketini oluştururken; musculus rektus lateralis'in ilk görevi abdüksiyon hareketini oluşturmaktır. Vertikal düzlemdeki göz hareketlerinden sorumlu olan musculus rektus superior'un ilk görevi elevasyon hareketini oluştururken ayrıca intorsiyon ve addüksiyon

hareketlerini de yapmaktadır. Musculus rektus inferior'un ilk görevi depresyon hareketini oluştururken extorsiyon ve addüksiyon hareketlerini de yapmaktadır. Torsiyonel göz hareketlerinden sorumlu olan musculus obliquus superior'un ilk görevi intorsiyon hareketini oluştururken ayrıca depresyon ve abdüksiyon hareketlerini de yapmaktadır. Musculus obliquus inferior'un ilk görevi extorsiyon hareketini oluştururken ayrıca elevasyon ve abdüksiyon hareketlerini de yapmaktadır. (19,20,21).

EOK'larını anatomik görevlerine göre ve her bir EOK izole olarak değerlendirildiğinde musculus rektus medialis ve musculus rektus lateralis haricindeki vertikal ve torsiyonel göz hareketlerinden sorumlu EOK'larının isimlendirmesinin yer değiştiği gözlenmektedir. Musculus rektus lateralis kasının klinik ortamda izole olarak değerlendirilmek istendiğinde ilgili gözün laterale doğru, musculus rektus medialis kasını izole olarak değerlendirmek için ilgili gözün mediale doğru baktırılması gerekmektedir. Musculus rektus superior ve musculus obliquus inferior kaslarının görevleri arasında elevasyon hareketi yer alması nedeniyle göz küresi yukarı

hareket ettiğinde her iki kas aktive olur. İlgili göz küresi laterale alınıp yukarı baktırıldığında izole olarak musculus rektus superior kası, ilgili göz küresi mediale alınıp yukarı baktırıldığında ise musculus obliquus inferior kası izole olarak değerlendirilmektedir. Musculus rektus inferior ve musculus obliquus superior kaslarının görevleri arasında depresyon hareketi yer alması nedeniyle göz küresi aşağıya doğru hareket ettiğinde her iki kas aktive olur. İlgili göz küresi laterale alınıp aşağıya baktırıldığında izole olarak musculus rektus inferior kası, ilgili göz küresi mediale alınıp aşağıya baktırıldığında ise musculus obliquus superior kası izole olarak değerlendirilmektedir (22,23).

BPPV ile Ekstraoküler Göz Kaslarının Arasındaki İlişki

BPPV, yerçekimine göre baş pozisyonunda belirli değişikliklerle ortaya çıkan kısa süreli vertigo ve nistagmus karakterizedir. Periferik vestibüler sistem ile ilişkili BPPV, vertigosu olan hastaların yaklaşık olarak %17 ile %42'sinde görülmekte ve en yaygın posterior semisirküler kanalı etkilemektedir (24,25). Vakalar içerisinde posterior kanal BPPV (PC BPPV) %80-%90'ını, horizontal

kanal BPPV (HC BPPV) %5-%15'ini ve anterior kanal BPPV (AC BPPV) ise %1-%2'sini oluşturmaktadır (26).

BPPV şüphesi olan hastalara değerlendirme manevraları uygulanmaktadır (27). PC BPPV değerlendirilmesi için Dix-Hallpike ya da Side Lying, AC BPPV değerlendirilmesi için Dix-Hallpike ya da Straight-Back Head- Hanging (SBHH), HC BPPV değerlendirilmesi için ise Supine Head-Roll (Pagnini-McClure) manevrasının kullanılması gerekmektedir. Manevralar neticesinde etkilenen kanal doğrultusunda yavaş ve hızlı fazı olan nistagmus oluşmaktadır (28,29).

PC BPPV kanalitiazis formu için kullanılan Dix-Hallpike değerlendirme manevrasında sırt üstü yatış pozisyonunda yatırılan tarafa doğru torsiyonel yukarı çakan nistagmusun görülmesi, oturur pozisyonda tersine torsiyonel aşağı çakan nistagmusun görülmesi ve nistagmusun süresinin bir dakikadan daha az olması pozitif PC BPPV bulgusu olarak bilinmektedir (30). AC BPPV kanalitiazis formu için kullanılan Dix-Hallpike değerlendirme manevrasında sırt üstü yatış pozisyonunda yatırılan tarafa doğru torsiyonel

aşağı çakan nistagmusun görülmesi, oturur pozisyonda tersine torsiyonel yukarı çakan nistagmusun görülmesi ve nistagmusun süresinin bir dakikadan daha az olması pozitif AC BPPV bulgusu olarak bilinmektedir (31). HC BPPV kanalitiazis formu için Supine Head-Roll manevrasında geotropik nistagmus meydana gelmektedir. Örneğin hastada sağa çakan horizontal nistagmus varsa sırt üstü yatış pozisyonunda başın sağa doğru döndürüldüğü pozisyonda nistagmus uyarılmaktadır. Hastada sola çakan horizontal nistagmus varsa yine aynı pozisyonda başın sola doğru döndürüldüğü pozisyonda nistagmus uyarılmaktadır. Eğer hastada her iki tarafta da nistagmus gözlemleniyorsa ve etkilenen taraf belirlenmek isteniyorsa nistagmusun şiddetinin daha fazla olduğu tarafa bakılması gerekmektedir. HC BPPV kupulolitiazis formu için Supine Head-Roll manevrasında apogeotropik nistagmus meydana gelmektedir. Örneğin hastada sağa çakan horizontal nistagmus varsa sırt üstü yatış pozisyonunda başın sola doğru döndürüldüğü pozisyonda nistagmus uyarılmaktadır. Hastada sola çakan horizontal nistagmus varsa yine aynı

pozisyonda başın sağa doğru döndürüldüğü pozisyonda nistagmus uyarılmaktadır. Eğer hastada her iki tarafta da nistagmus gözlemleniyorsa ve etkilenen taraf belirlenmek isteniyorsa nistagmusun şiddetinin daha az olduğu tarafa bakılması gerekmektedir. HC BPPV kanalitiazis ve kupulolitiazis formunda nistagmusun süresi bir dakikadan daha azdır (28,32).

PC BPPV'de ipsilateral musculus obliquus superior, kontralateral musculus rectus inferior aktive olarak VOR kaynaklı nistagmusun yavaş fazı oluşmaktadır. VOR kaynaklı göz hareketine karşı ipsilateral musculus obliquus inferior, kontralateral musculus rectus superior aktive olarak PPRF ile nistagmusun hızlı fazı oluşmaktadır. AC BPPV'de ipsilateral musculus rectus superior, kontralateral musculus rectus inferior aktive olarak VOR kaynaklı nistagmusun yavaş fazını oluşmaktadır. VOR kaynaklı göz hareketine karşı ipsilateral musculus rectus inferior, kontralateral musculus obliquus superior aktive olarak PPRF ile nistagmusun hızlı fazı oluşmaktadır. HC BPPV'de ipsilateral musculus rectus medialis, kontralateral musculus rectus

lateralis aktive olarak VOR kaynaklı nistagmusun yavaş fazını oluşturmaktadır. VOR kaynaklı göz hareketine karşı ipsilateral musculus rectus lateralis, kontralateral musculus rectus medialis aktive olarak PPRF ile nistagmusun hızlı fazını oluşturmaktadır (9,10).

BPPV'de uygulanan vestibüler rehabilitasyon terapisi (VRT), esas olarak baş göz ve gövde hareketlerini teşvik eden ve akut periferik disfonksiyonu olan hastaların iyileşmesini hızlandıran fiziksel terapilerden oluşmaktadır (33).

PC BPPV ile tanımlanan hastaların VRT tedavisinde canalith re-positioning (CRP) manevrası olarak bilinen Epley manevrası ya da liberatory manevrası olarak bilinen Semont manevrası kullanılmaktadır (34). HC BPPV kanalitiazis formu için hastaların VRT tedavisinde Barbeque Roll manevrası kullanılırken, HC BPPV kupulolitiazis formunda Gufoni manevrası kullanılmaktadır (26). AC BPPV ile tanımlanan hastaların VRT tedavisinde etkilenen taraf belirliyse Kim manevrası, etkilenen taraf belirlenemediği durumlarda Yacovino manevrası kullanılmaktadır (10). Uygulanan VRT tedavisinin etkinliğinin değerlendirilmesinde hastalara tekrar

değerlendirme manevraları kullanılmakta ve oluşan nistagmuslar incelenmektedir. Nistagmus oluşmadığı durumda hastaya uygulanan rehabilitasyon manevrasının etkin olduğu bilinmektedir (35,36).

SONUÇ

Ekstraoküler göz kasları, göz hareketlerini oluşturarak denge sistemine katkı sağlamaktadır. Dengenin sağlanabilmesi için göz hareketleri ve baş hareketleri arasında uyumun olması gerekmektedir. BPPV'nin neden olduğu durumlarda ise nistagmus meydana gelerek bu uyumu bozmaktadır. Nistagmusun oluşmasında VOR kaynaklı yavaş faz ve PPRF kaynaklı hızlı faz rol oynamaktadır. BPPV'de gözlenen nistagmusun yorumlanmasında EOK'ların anatomik hareketlerine göre değerlendirilmesi gerekmektedir. EOK'larının klinik ortamda izole olarak değerlendirme ve çeşitli görevlere sahip olduğu anatomik hareketleri incelendiğinde musculus rectus superior ve musculus obliquus inferior kaslarının ayrıca musculus rectus inferior ve musculus obliquus superior kaslarının isimlendirmesinde ters yerleşimin olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu yanlış isimlendirme

BPPV'nin patofizyolojisinin anlamayı zorlaştırabilmektedir. BPPV tanı ve rehabilitasyonun etkinliğini artırmak için, hastalarda gözlenen nistagmusun özellikleri bilinmesi ve etkilenen semisirküler kanal türüne göre özelleştirilmiş manevraların uygulanması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Bhandari A, Kingma H, Bhandari R. BPPV simulation: a powerful tool to understand and optimize the diagnostics and treatment of all possible variants of BPPV. *Front Neurol.* 2021; 12: 632286.
2. Koohi N, Male AJ, Kaski D. Acute positional vertigo in the emergency department—peripheral vs. central positional nystagmus. *Front Neurol.* 2023; 14: 1266778.
3. Altın B, Aksoy S. Kafa travmasına bağlı benign paroksizmal pozisyonel vertigo ve klinik özellikleri. *Türk Odyoloji ve İsttme Arastirmalari Derg.* 2020; 3(3) :14-7.
4. Retamal SR, Díaz PO, Fernández AM, Muñoz CG, Espinoza MR, Araya VS, Rivera JT. Assessment protocol and reference values of vestibulo-ocular reflex (VOR) gain in the horizontal plane recorded with video-Head Impulse Test (vHIT) in a pediatric population. *CoDAS.* 2021;3 3(4): e20202020076.
5. Rasmussen MB, Sørensen R, Hougaard DD. Positional nystagmus is observed in the vast majority of healthy individuals. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2024; 281: 3499-3507.
6. Eggers SD, Bisdorff A, Von Brevern M, Zee DS, Kim JS, Perez-Fernandez N, et al. Classification of vestibular signs and examination techniques: nystagmus and nystagmus-like movements. *J Vestib Res.* 2019; 29(2-3): 57-87.
7. Tarnutzer AA, Straumann D. Nystagmus. *Curr Opin Neurol.* 2018; 31(1): 74-80.
8. Zaidi SH, Sinha A. *Vertigo: A clinical guide.* Berlin: Springer; 2013. pp. 33-4.
9. Jacobson GP, Shepard NT. *Balance function assessment and management.* San Diego: Plural Publishing; 2016.
10. McCaslin DL. *Electronystagmography/videonystagmography (ENG/VNG).* San Diego: Plural Publishing; 2020.
11. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. *Clinically oriented anatomy.* Wolters Kluwer; 2018. pp. 2045-50.
12. Katz J, Chasin M, English K, Hood LJ, Tillery KL. *Handbook of clinical audiology.* Philadelphia: Wolters Kluwer Health; 2015. pp. 381-9.
13. Desmond AL. *Vestibular function: evaluation and treatment.* New York: Thieme Medical Publishers; 2004. pp. 21-43.
14. Önerci M. Kulak burun boğaz baş boyun cerrahisi: nörotooloji. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Basımevi; 2016. pp. 393-422.
15. Wei Q, Sueda S, Pai DK. Physically-based modeling and simulation of extraocular muscles. *Prog Biophys Mol Biol.* 2010; 103(2-3): 273-83.
16. Hamill TA, Price LL. *The hearing sciences.* San Diego: Plural Publishing; 2019. pp. 383-397.
17. Zhang N, He X. Understanding the extraocular muscles and oculomotor, trochlear, and abducens nerves through a simulation in physical examination training: an innovative approach. *J Chiropr Educ.* 2010; 24(2): 153-8.
18. Khadia A, Thangaraju D, Gupta I, Mouttappa F, Veena K, Rengaraj V, John VS. Eyeball simulator for extraocular muscles. *Indian J Ophthalmol.* 2023; 71(2): 653-6.
19. Paulsen F, Waschke J. *Sobotta Atlas of Human Anatomy: Latin Nomenclature, General Anatomy and Musculoskeletal System.* München: Elsevier Urban & Fischer; 2011. p. 100-131.
20. Lam CK, Sundaraj K, Sulaiman MN. Virtual simulation of eyeball and extraocular muscle reaction during cataract surgery. *Procedia Eng.* 2012; 41:1 50-5.
21. Zalewski CK. *Rotational vestibular assessment.* San Diego: Plural Publishing; 2018. pp. 91-105.
22. Dartt DA, Bex P, D'Amore P, Dana R, McLoon L, Niederkorn J. *Ocular periphery and disorders.* San Diego: Elsevier Science & Technology; 2011. pp. 1-48.
23. Singh V. *Textbook of Anatomy: Head, Neck and Brain.* India: Elsevier; 2014. pp. 289-300.
24. Ping L, Yi-Fei Z, Shu-Zhi W, Yan-Yan Z, Xiao-Kai Y. Diagnosis and treatment of the short-arm type posterior semicircular canal BPPV. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2022; 88: 733-9.
25. Kim HJ, Kim JS, Choi KD, Choi SY, Lee SH, Jung I, Park JH. Effect of self-treatment of recurrent benign paroxysmal positional vertigo: a randomized clinical trial. *JAMA Neurol.* 2023; 80(3): 244-50.
26. Power L, Murray K, Szmulewicz DJ. Characteristics of assessment and treatment in benign paroxysmal positional vertigo (BPPV). *J Vestib Res.* 2020; 30(1): 55-62.
27. Stach BA, Ramachandran V. *Clinical audiology: An introduction.* San Diego: Plural Publishing; 2021. pp. 528-57.
28. Öztürk B, Güleç M, Deveci TN, Güler MT. Benign paroksizmal pozisyonel vertigo: patofizyoloji, değerlendirme ve tanılama. *Türk Odyoloji ve İsttme Arastirmalari Derg.* 2019; 2(1): 18-28.
29. Libonati GA, Martellucci S, Castellucci A, Malara P. Minimum Stimulus Strategy: A step-by-step diagnostic approach to BPPV. *J Neurol Sci.* 2022;434:120158. doi: 10.1016/j.jns.2022.120158.
30. Califano L, Mazzone S, Salafia F, Melillo MG, Manna G. Less common forms of posterior canal benign paroxysmal positional vertigo. *ACTA Otorhinolaryngol Ital.* 2021; 41(3): 255.
31. Horasanlı B, Aktaş S. Benign Paroksizmal Pozisyonel Vertigo. *KTO Karatay Univ Sag Bil Derg.* 2023; 4(1): 46-57.
32. Selçuk A, Akdoğan Ö, Özcan I, Dere H. Benign paroksizmal pozisyonel vertigoda patofizyolojiye göre uygun tedavinin belirlenmesi. *KBB-Forum.* 2008; 7(1): 52-8.
33. Vats AK, Kothari S, Biswas A. Vestibular rehabilitation of the persons affected by benign paroxysmal positional vertigo (BPPV) by physical therapy and repositioning maneuvers. *Ann Indian Acad Neurol.* 2023; 26(1): 1-9.
34. Yetiser S, Salturk Z. A review of the efficacy of therapeutic maneuvers in posterior canal benign paroxysmal positional vertigo. *Clin Med Res.* 2022; 20(3): 153-63.
35. Herdman SJ, Clendaniel RA. *Vestibular rehabilitation.* Philadelphia: F. A. Davis Company; 2014. pp. 2-50.
36. Ardıç FN. *Vertigo.* İzmir: US Akademi; 2019. pp. 41-42.

DERLEME

Asprosinin Obeziteyle İlişkisi ve Beslenmenin Asprosin Seviyelerine Etkisi*Aziz KILINÇ¹***ÖZ**

Obezite artan prevalansı ile dünyada yaygın bir halk sağlığı problemi haline gelmiştir. Obezite prevalansının düşürülmesine yönelik tedavi stratejilerine artan bir ilgi vardır. Asprosin esas olarak beyaz adipoz dokuda üretilip salgılanan ve iştahı uyaran bir hormonal adipokin türüdür. Obezitede adipokinlerin üretim ve salınım profilinde dengesizlikler söz konusu olabilir. Adipoz dokudan artmış asprosin ekspresyonunun obezite için bağımsız bir risk faktörü olduğu belirtilmektedir. Artmış asprosin ekspresyonu aynı zamanda endoplazmik retikulum stres, inflamasyon ve insülin direnci ile ilişkilendirilmiştir. Asprosin üretimi ve salınımı, beslenme durumuyla koordineli olarak sirkadiyen ritmiklik gösterir. Beslenme ve diyet müdahalelerinin asprosin düzeyine etkisine ilişkin klinik çalışmalar yetersizdir. Bu derleme makalede bazı besin öğelerinin asprosin düzeyleri ile ilişkisi incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Adipokinler; Beslenme tedavisi; Egzersiz; Obezite

The Relationship Between Asprosin and Obesity and the Effect of Nutrition on Asprosin Levels*Aziz KILINÇ¹***ABSTRACT**

Obesity has become a common public health problem in the world with its increasing prevalence. There is increasing interest in treatment strategies to reduce the prevalence of obesity. Asprosin is a type of hormonal adipokine that is produced and secreted mainly in white adipose tissue and stimulates appetite. In obesity, there may be imbalances in the production and release profile of adipokines. It is stated that increased asprosin expression from adipose tissue is an independent risk factor for obesity. Increased asprosin expression has also been associated with endoplasmic reticulum stress, inflammation and insulin resistance. Asprosin production and release exhibit circadian rhythmicity in coordination with nutritional status. Clinical studies on the effect of nutrition and dietary interventions on asprosin levels are insufficient. In this review article, the relationship between some nutrients and asprosin levels will be examined.

Keywords: Adipokines; Exercise; Nutrition therapy; Obesity

¹Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Doktora Programı.

Sorumlu Yazar: Aziz KILINÇ

E-posta adresi: aziz.kilinc@gazi.edu.tr

Gönderi Tarihi: 16.08.2024

ORCID No: 0000-0002-6526-9102

Kabul Tarihi: 21.12.2024



GİRİŞ

Obezite küresel bir halk sağlığı sorunudur. Dünya çapında obez insanların sayısı son 40 yılda yaklaşık üç katına çıkmıştır (1). Obezite, kardiyovasküler ve serebrovasküler hastalıklar, diyabet, yağlı karaciğer gibi hastalıkların riskini önemli ölçüde arttırabilir. Obezitenin mekanizmasının araştırılması ve etkili müdahale yöntemlerinin belirlenmesi küresel ilgi odağı haline gelmiştir (2). Adipoz doku proinflamatuvar veya antiinflamatuvar etkilere sahip adipokinleri üreten, endokrin bir organdır (3). Asprosin esas olarak beyaz adipoz dokuda üretilip salgılanan bir hormonal adipokin türüdür (4). Bunun dışında tükürük bezleri, pankreatik beta hücreleri ve kıkırdak gibi dokular da asprosin üretebilir (3, 5). Açlık indüklü bir iştah hormonu olan asprosin karaciğer, pankreas ve kasta glukoz metabolizmasının düzenlenmesinde önemli bir rol oynar. Dolaşımdaki asprosin, kan-beyin bariyerini geçebilir ve iştah artışını uyarmak için hipotalamik iştahı teşvik eden nöronları doğrudan aktive edebilir (1). Ratlarda anti-asprosin monoklonal antikörlerin enjeksiyonunun asprosinin nötralize ederek iştah azaltıcı bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur (6).

Bu derlemede asprosinin obeziteyle ilişkisi ve beslenmenin asprosin seviyelerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

ASPROSİNİN YAPISI VE FİZYOLOJİK ETKİLERİ

Asprosin, latince kuyruk anlamına gelen “cauda” kelimesinden türetilmiş caudamin hormon proteini olarak sınıflandırılan glukojenik ve oreksijenik bir adipokindir (3, 7). Asprosin *FBNI* geni tarafından kodlanan profibrillin-1'in furin proteaz tarafından C-terminal bölünmesiyle elde edilir (7). Yaklaşık 30 kDa ağırlığında ve 140 amino asit uzunluğundadır (3). *FBNI*'in son iki eksonu asprosin kodlar. On bir amino asit ekson 65 tarafından kodlanırken 129 amino asit ekson 66 tarafından kodlanır (8). İnsanlarda asprosinin plazma yarılanma ömrü ~145 dakikadır (9).

Asprosin ilk olarak 2016'da Baylor Tıp Fakültesi'nde Romere ve arkadaşları tarafından neonatal progeroid sendromu (NPS) adı verilen ve nadir rastlanan kalıtsal bozukluğa sahip bireyler incelenirken keşfedilmiştir. *FBNI* geninin kesik heterozigot mutant formunun, NPS hastalarında plazma asprosin düzeylerinde ciddi bir düşüşe neden olduğu ve bu hastalarda artmış metabolik

hız, iştah azalması ve deri altı yağ dokusunun genel kaybıyla birlikte aşırı zayıflığın mevcut olduğu bildirilmiştir (3, 4). NPS hastalarının ayrıca diyetle enerji alımlarının referans değerlerin çok altında olduğu bildirilmiştir (9).

Adipoz doku tarafından salgılanan asprosin, nanomolar miktarlarda dolaşıma salınımının ardından beyin ve karaciğer gibi organlar üzerinde etki gösterir. Aynı zamanda pankreas beta hücrelerini, iskelet kasını ve yağ dokusunu da hedefleyebilir. Asprosin karaciğerde hepatositlere yüksek afinite ve rekabet etme yeteneği ile bağlanır (7). G protein-cAMP-protein kinaz A ekseni yoluyla glukozu serbest bırakmak için hepatositlere doğrudan etki eder (10). Kan beyin bariyerini geçen asprosin hipotalamusun arkuat çekirdeğinde oreksijenik agouti ile ilişkili peptid nöronlarını (AgRP) doğrudan aktive eder ve dolaylı olarak anoreksijenik pro-opiomelanokortin (POMC) nöronlarını inhibe ederek iştah uyarımına neden olur (7). Artan glukoz üretimi, negatif geri bildirim yoluyla asprosin salgılanmasının bir inhibitörü olarak görev yapar (3). Asprosinin miyositlerin yüzeyine rekabetçi bir şekilde yüksek afiniteyle bağlandığı ve protein kinaz C delta tipi (PKC δ)

aracılı endoplazmik retikulum (ER) stresi ve inflamasyonu aktive ettiği rapor edilmiştir (11, 12). Asprosinin ayrıca insülin etkisi için önemli bir sinyal proteini olan insülin reseptörü substrat 1'in ve protein kinaz B'nin fosforilasyonunu inhibe ederek insan iskelet kası hücrelerinde insülinle uyarılan glukoz alımını ve insülin duyarlılığını azalttığı gösterilmiştir (11).

Asprosin için şimdiye kadar tanımlanmış reseptörler arasında koku reseptörü Olfr734 ve protein tirozin fosfataz d tipi reseptör (Ptprd) bulunmaktadır. Doku tespiti, Olfr734'ün testis ve karaciğerde yüksek düzeyde eksprese edildiğini ancak adipoz dokuda ekspresyonunun düşük seviyelerde olduğunu göstermiştir. Ptprd AgRP nöronlarında güçlü bir şekilde eksprese edilir (12). Asprosin, karaciğerde Olfr734 reseptörlerine bağlanarak hepatositlerden glukoz salınımını teşvik eder. Böylece açlık esnasında kan şekerini yükseltebilir (13). Ptprd reseptörlerine bağlanarak AgRP nöronlarını aktive eder. Nörona özgü Ptprd kaybının farelerde diyet indüklü obeziteyi önlediği bildirilmiştir. Bir başka olası asprosin reseptörü, endojen asprosinin Toll benzeri reseptör 4 (TLR4)

e doğrudan bağlanmasıyla kanıtlandığı gibi TLR4'tür (12).

ASPROSİNİN İLİŞKİLENDİRİLDİĞİ HASTALIKLAR VE FİZYOLOJİK DURUMLAR

Artmış serum asprosin seviyeleri insülin direnci, kronik inflamasyon ve hipotalamus-hipofiz-testis bezi ekseninde hasar ile ilişkilendirilmiştir (1). Asprosinin obezite, tip 2 diyabet, metabolik sendrom ve kardiyovasküler hastalıklar için tanı ve tedavi potansiyeline sahip olabileceği rapor edilmiştir (12, 14).

Tip 2 Diyabet, Gestasyonel Diyabet ve İnsülin Direnci

Asprosinin doğrudan hepatik glukoz salınımını uyarması, serum düzeylerinin açlık kan glukozu ve insülin direnci ile pozitif ilişkisinin bildirilmesi nedeniyle diyabet patogeneziyle ilişkili olabileceği düşünülmektedir (3, 4, 15). Asprosinin doza bağımlı bir şekilde TLR4 ekspresyonu ve JNK fosforilasyonunun aktivasyonu aracılığıyla pankreas beta hücrelerinde inflamasyon, fonksiyon bozukluğu ve apoptoza (kaspaz 3 ekspresyonunu arttırarak) neden olduğu belirtilmektedir (3, 12). Özellikle hiperlipidemik koşullar altında beta

hücrelerinin asprosin salgıladığı bildirilmiştir (16). Asprosine bağlı yüksek glukoz üretimi glukoz toksisitesini artırabilir. Böylece hipergliseminin kendisi de pankreatik beta hücrelerinin fonksiyonunu bozabilir (5).

Prediyabetli bireyler ve yeni tanı almış tip 2 diyabetlilerde sağlıklı kontrollere kıyasla plazma asprosin seviyelerinin anlamlı şekilde yüksek olduğu bildirilmiştir (17, 18). Prediyabetli hastalarda 3 aylık yaşam tarzı değişikliği (diyet ve egzersiz) programı sonucunda asprosin düzeylerinin anlamlı şekilde azaldığı rapor edilmiştir. Asprosindeki azalmanın en önemli belirleyicilerinin glukoz ve beden kütle indeksi (BKİ)'ndeki azalma olduğu bulunmuştur. Bel çevresindeki azalmanın asprosindeki azalmaya etkisi düşük ancak anlamlı bulunmuştur. Asprosinin >56.3 ng/mL kesme değerinin %98.3 duyarlılık ve %65 özgüllük ile prediyabet tanısında kullanılabileceği bildirilmiştir (17). Yapılan bir çalışmada normal ve obez BKİ sınıfındaki tip 2 diyabetli bireylerde serum asprosin düzeyleri (normal BKİ: 30.5±1.7 ng/L; obez:307.4±8.4 ng/L) aynı BKİ sınıfında ve bozulmuş açlık glukozu olan katılımcılara göre (normal BKİ:21.2±1.6 ng/L;

obez: 66.3 ± 2.2 ng/L) anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (19). Başka bir çalışmada ise artmış serum asprosin seviyelerinin tip 2 diyabet hastalarında nefropati gelişimi ile bağımsız şekilde ilişkili olduğu gözlenmiştir (16).

İnsülin kullanan hastalarda ise plazma asprosin seviyelerinin patolojik olarak yüksek olduğu belirtilmektedir (19). Benzer şekilde gestasyonel diyabetli (GDM) gebelerde insülin tedavisinin plasental asprosin seviyelerini yükselttiği rapor edilmiştir. Ancak insülin veya diyetle tedavi edilen GDM grupları arasında maternal ve fetal asprosin açısından anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir (20).

Yapılan bir çalışmada tip 2 diyabet ve obezitesi olan hastalarda tek başına veya kombinasyon halinde metformin kullananların asprosin düzeyleri, ilaç kullanmayanlara göre anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur. Metforminin etkisi öncelikle hepatik glukoz üretimini azaltmaktır. Asprosin ise bunu teşvik ettiği için metforminin asprosin seviyelerini azaltması beklenen bir durumdur (21).

Artmış asprosin seviyelerinin, adipozite ve inflamasyondan bağımsız olarak insülin direnci ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (21). İnsülin direnci

olan çocuklarda insülin direnci olmayanlara göre serum asprosin düzeylerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur (22). İnsülin direnci geliştirilen fare modelinde spesifik monoklonal antikorların enjeksiyonu, plazma asprosin seviyelerinin ve hepatik glukoz salınımının azalmasını sağlayarak insülin duyarlılığını arttırmıştır (2).

Yapılan bir kohort çalışmada anne GDM'li ise hem obez hem de normal kilolu hamile kadınlara ait fetal kordon kanında plazma asprosin düzeylerinde anlamlı bir artış olduğu görülmüştür. Çalışmada GDM'nin, hamilelik sırasında asprosin düzeylerinin yükselmesinden kaynaklanabileceği bildirilmiştir (20). Bir başka çalışmada da GDM olan gebe kadınlarda ve bebeklerinde plazma asprosin seviyelerinin normoglisemik olan anne ve bebeklerinden anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulunmuştur. Asprosinin 20. gebelik haftasından önce artışının GDM'nin erken bir biyobelirteci olarak kullanılabileceği rapor edilmiştir (23).

Plazma asprosin düzeylerindeki artışın diyabet için koruyucu bir geri bildirim mekanizması mı yoksa metabolik bozuklukların bir sonucu mu olduğu henüz tam olarak bilinmemektedir (4).

Kardiyovasküler Hastalıklar

Plazma asprosin konsantrasyonunun total kolesterol, trigliserit ve düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) kolesterol ile pozitif, yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) kolesterol ile negatif ilişkili olduğu önceki çalışmalarda bildirilmiştir (2, 4). Asprosinin paraventriküler nükleusta sempatik aktivitenin artırılması yoluyla kan basıncı ve kalp hızında artışa yol açabileceği belirtilmektedir (3, 12). Tip 2 diyabetli 463 bireyle yapılan kesitsel bir çalışmada serum asprosin seviyeleri arttıkça bel çevresi ve sistolik kan basıncında kademeli artış, HDL kolesterol düzeyinde kademeli düşüş olduğu gözlenmiştir (24). Ratlarda anti-asprosin monoklonal antikorları ile sağlanan asprosin nötralizasyonunun doza bağlı bir şekilde trigliserit düzeylerini azalttığı saptanmıştır (6).

Asprosinin yüksek olması kadar çok düşük olması da bazı olumsuz sonuçlara yol açabilir. Asprosinin miyokard üzerinde koruyucu etkileri olduğu, endotel hasarını ve sol ventrikül fonksiyonunu önemli ölçüde iyileştirdiği bildirilmiştir (25). İlginç bir şekilde asprosinin hipoksik koşullara maruz kalan kardiyomiyositlerde koruyucu bir rol oynadığı rapor edilmiştir (11). Kardiyometabolik

hastalıkların tedavisinde asprosin nötralizasyonunun veya sinyal yoluna müdahalenin etkinliğini ve güvenliğini tanımlamak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır (12).

Anoreksiya Nervosa

Anoreksiya nervosa hastalarında asprosinin oreksijenik etkisi dikkate alındığında asprosin yüksekliğinin enerji eksikliğini telafi edici bir mekanizma olabileceği öne sürülmektedir. Bununla birlikte hastalık ilerledikçe asprosin konsantrasyonları azalmaya başlar (12). Yetersiz beslenmeye bağlı aşırı vücut ağırlık kaybı olan anoreksiya nervosa hastalarının plazmalarında asprosin seviyelerinin sağlıklı kontrollere kıyasla önemli ölçüde arttığı bulunmuştur. Anoreksiya hastalarında plazma asprosinini hastalık süresiyle anlamlı bir negatif korelasyon göstermiştir (13).

Anoreksiya nervosa hastalığı olan 44 adölesanla yapılan bir çalışmada anoreksiya hastalarının kliniğe başvurduğu andan itibaren 1-3. günler arasında psikometrik değerlendirmeleri yapılmış ve kan örnekleri alınmıştır (AN1). Aynı prosedürler vücut ağırlığının kısmen normale dönmesinin ardından taburculuk gününde de (yaklaşık 11 hafta sonra) tekrarlanmıştır (AN2).

Takip süresince hastaların enerji alımı haftalık 1-1.5 kg vücut ağırlık artışı sağlayacak şekilde 2000-2500 kkal/gün ile başlanıp kademeli olarak 3500-4000 kkal'e çıkarılmıştır. Kan örnekleri analiz edildiğinde serum asprosin düzeylerinin AN1 grubunda (asprosin medyan: 8.6 ng/mL; BKİ medyan: 14.13 kg/m²) AN2 grubuna kıyasla (asprosin medyan: 10.08 ng/mL; BKİ medyan: 17.08 kg/m²) anlamlı düzeyde düşük olduğu bulunmuştur (26).

Kanser

Asprosinin kanser anoreksisi gelişimine müdahale edebileceği ve potansiyel bir terapötik hedef olarak hizmet edebileceği düşünülmektedir (27). Anoreksiyalı onkoloji hastalarında asprosin seviyelerinin azaldığı bildirilmiştir (28). Kanserli pankreas dokusunda normal pankreasa göre asprosin salgılanmasının daha fazla olduğu rapor edilmiştir (12). Artmış asprosinin (kesme değeri 7.18 ng/ml) erken evre pankreas kanserinin teşhisinde kanser antijen 19-9 (CA 19-9)'dan daha üstün bir AUC değeri (0.987) sergilediği bulunmuştur (29). Gastrointestinal veya akciğer kanseri olan, daha önce tedavi edilmemiş 120 hasta ve 14 gastrit hastası ile yapılan bir çalışmada gastrit

ve mide kanseri hastaları arasında açlık asprosin düzeyleri açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Kanser tipi ve evresine göre de asprosin seviyeleri arasında farklılık olmadığı görülmüştür. Kaşeksi olan ve olmayan hastalar arasında asprosin düzeyleri arasında anlamlı bir fark yokken anoreksi olan hastaların asprosin düzeyleri, anoreksi olmayan hastalarla karşılaştırıldığında anlamlı derecede düşük bulunmuştur (27).

Üreme Sağlığı

Asprosin vücutta çeşitli dokularda eksprese edilen bir hormon olup, yumurtalıklar bu dokulardan biridir (3). Oral kontraseptif kullanımının kadınlarda serum asprosinini azalttığı bilinmektedir (12). Asprosinin, sperm hareketliliğini iyileştirerek üreme potansiyelindeki yaşa ve obeziteye bağlı azalmayı düzeltebileceği bildirilmiştir (28). Yapılan bir in vitro çalışmada *Channa punctata* gonadlarında rekombinant asprosin ile tedavinin spermatogenik belirteç genlerin ve gonadotropin reseptörlerinin gen ekspresyonunu artırdığı bulunmuştur (30). Farelerde asprosinin testis dokusu tarafından glukoz alımını teşvik ettiği, spermde ATP ve cAMP içeriğinin artışı sağladığı böylece sperm

üretimini teşvik ederek testis fonksiyonunu iyileştirebileceği gösterilmiştir. Bu sonuçlar asprosinin erkek kısırlığını iyileştirmede potansiyel bir hedef olabileceğini düşündürmektedir (12).

Gebelik ve Fetal Programlama

Plasenta dokusunda eksprese edilebilen asprosin seviyelerinin gebelikte oldukça değişken olduğu, genellikle 18-20. gebelik haftasında arttığı, 24-28. haftalarda azaldığı, doğumdan önce tekrar arttığı belirtilmektedir (12). Anne ve fetal göbek kordon plazması asprosin düzeyleri arasında güçlü bir pozitif korelasyon bulunması asprosinin plasentaya geçerek fetüsün metabolizmasını etkileyebileceğini düşündürmektedir. Almanya’da 247 hamile kadınla yapılan bir çalışmada plasental asprosin düzeylerinin GDM varlığı ile ilişkili olmadığı ancak annenin BKİ değeri ile orta düzeyde anlamlı bir pozitif korelasyon sergilediği bulunmuştur (20). İntrauterin büyüme geriliği bulunan gebeliklerde asprosin düzeyinin sağlıklı gebeliklere göre anlamlı derecede düşük olduğu bildirilmiştir (28). Yapılan bir çalışmada GDM olan annelerin bebeklerinde göbek kordonundaki asprosin doğum ağırlığı ile anlamlı bir pozitif ilişkiye sahip bulunurken normoglisemik annelerin

bebeklerinde göbek kordonundaki asprosin doğumdaki boy uzunluğu ile anlamlı bir korelasyona sahip bulunmuştur (23). Bir başka çalışmada ise maternal veya fetal umbilikal asprosin ile doğum ağırlığı ve doğumdaki boy uzunluğu arasında anlamlı bir korelasyon gözlenmemiştir (20). Asprosin anne sütünde de bulunabilen bir hormon olup anne sütündeki ortalama miktarının (2.2 ± 1.4 ng/ml) tükürüktekinin (1.07 ± 0.9 ng/ml) yaklaşık 2 katı olduğu belirtilmiştir (31).

ASPROSİNİN OBEZİTEDEKİ ROLÜ

Obezite adipositlerin boyutu ve sayısındaki değişiklikler yoluyla yağ dokusunun yeniden şekillenmesinde patolojik hızlanmaya neden olur. Buna bağlı olarak adipokinlerin üretimi ve salınımında dengesizlikler söz konusu olabilir (3). Obezitede artmış yağ dokusu birikimi, pro ve anti-inflamatuar adipokin salgılanmasının dengesini bozarak hiperinsülinemiye, insülin direncine ve diğer obezite ile ilişkili bozukluklara yol açabilir (21).

Kalp, karaciğer, mide, iskelet kasları, pankreas, akciğer ve beyin gibi organlar *FBNI* mRNA ekspresyonu ile asprosin üretir (2, 3). Ancak beyaz yağ dokusunda *FBNI* mRNA'nın daha yüksek

ekspresyonu bu dokunun vücuttaki baskın asprosin üretim merkezi olduğuna işaret etmektedir (3, 12). Adipoz dokudan artmış asprosin ekspresyonunun obezite için bağımsız bir risk faktörü olduğu belirtilmektedir. Asprosin aşırı ekspresyonu, kahverengimsi bir fenotipik dönüşümü inhibe edip nükleer faktör eritroid 2 (Nrf2) aracılı bir mekanizma yoluyla beyaz adipoz dokularda lipit birikimini teşvik edebilir (12).

Serum asprosin seviyelerinin obez bireylerde normal BKİ aralığındaki bireylere göre anlamlı derecede yüksek olduğu bildirilmiştir (1, 10, 18, 21). Yapılan bir çalışmada zayıf ve normal BKİ'ye sahip bireyler arasında asprosin düzeyleri açısından fark gözlenmezken fazla kilolu ve obezlerde normal BKİ grubundakilere göre asprosin düzeyi (hem tükürük hem de serumdaki) anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (5). Asprosinin esas olarak beyaz adipoz doku tarafından salgılanıyor olmasının, obezitede yüksek serum asprosin düzeylerinin temel nedeni olabileceği belirtilmektedir (1).

Çeşitli çalışmalarda asprosinin vücut ağırlığı ve vücut yağ kütlesi ile pozitif, yağsız vücut kütlesi ile negatif ilişkili olduğu bulunmuştur (1, 2). Yapılan

bir çalışmada ise asprosinin vücut ağırlığı ile pozitif ilişkili olduğu ancak vücut yağ yüzdesi (VYY) ile ilişkili olmadığı bulunmuştur (32). Laparoskopik tüp mide veya bypass ameliyatı uygulanan 117 obez bireyle yapılan bir çalışmada katılımcıların başlangıçtaki asprosin düzeyleri (2360 ng/ml) ameliyattan 6 ay sonra (162.2 ng/ml) önemli ölçüde azalmıştır. Asprosindeki bu azalmaya yağ kütlesinin azalmasının neden olduğu rapor edilmiştir. Bariatrik cerrahi öncesi yüksek asprosin konsantrasyonlarının ameliyattan 6 ay sonraki vücut ağırlık kaybı ile pozitif ilişkili ($r = 0,408$) olduğu bulunmuştur. Bu çalışmada ayrıca asprosinin >144 ng/ml kesme değerinin obezite tanısında kullanılabilirliği ($AUC=0.77$) bildirilmiştir (10).

Erkeklerle yapılan bir çalışmada ise fazla kilolu grubun serum asprosin seviyelerinin normal BKİ grubundaki bireylerden farklı olmadığı bulunmuştur (2). Bir başka çalışmada da cinsiyet açısından eşleştirilmiş metabolik sendrom ve obezitesi olan ($BKİ: 38.46 \pm 5.62$ kg/m²), metabolik sendromu olup obezitesi olmayan ($BKİ: 27.44 \pm 1.67$ kg/m²) ve sağlıklı kontrol grupları ($BKİ: 25.46 \pm 2.34$ kg/m²) arasında serum asprosin

seviyeleri açısından anlamlı bir fark gözlenmemiştir (8). Altı-on dört yaş arası Çinli çocuklarla yapılan bir çalışmada 12 saatlik açlık asprosin seviyeleri obez çocuklarda normal kilolu çocuklara göre anlamlı şekilde düşük bulunmuştur (15). Çinli çocuklarla yapılan bir başka çalışmada ise obez çocukların obez olmayan çocuklardan daha yüksek serum asprosin düzeylerine sahip olduğu bulunmuştur. Bu çalışmada BKİ'den ziyade artmış bel/kalça oranının yüksek serum asprosin seviyeleri için anlamlı bir risk faktörü olduğu bildirilmiştir (22). Türkiye'de yapılan bir çalışmada da obez çocuklarda 12 saatlik açlık asprosin seviyeleri normal kilolu çocuklardan anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur (33).

Obezitede asprosin seviyelerine ilişkin çelişkili sonuçlara bazı olası nedenler aracılık edebilir. Açlıkta artan asprosin yeniden beslenmeyle azalır. Asprosin genellikle 8-12 saat açlık sonrası incelenir. Açlık süresinin tüm hastalarda standardize edilememesi (bazılarının daha uzun süre aç kalması) ve bazı hastaların açlık protokolüne uymaması çelişkili sonuçlara neden olabilir (15). Örneğin BKİ ve asprosin arasında ilişkinin bulunmadığı bir çalışmada kan örneğinin

kaç saat açlıkta alındığı belirtilmemiştir (8). Karaciğer hasarına bağlı olarak reseptör seviyelerindeki azalmanın asprosin seviyelerini etkileyebileceği bildirilmiştir. Obez hastalarda eşlik eden yağlı karaciğer hastalığı gibi hastalıklar reseptör düzeylerinin azalmasına ve azalmış asprosin seviyelerine yol açabilir (34). Asprosin adipositlerden salgılandığı gösterilmiş olmasına rağmen, *FBNI*'in geniş çapta eksprese edilen bir gen olduğu göz önüne alındığında, yağ dokusu asprosin üreten tek doku değildir (15).

FİZİKSEL AKTİVİTENİN ASPROSİN SEVİYELERİNE ETKİSİ

Fiziksel olarak aktif geçen sürenin artırılması obezitenin önlenmesi ve tedavisinde düşük maliyetli ve güvenli bir stratejiyi temsil etmektedir (3). Yoğun anaerobik egzersiz asprosin düzeyini artırırken, aerobik egzersizin ise asprosin düzeyini azalttığı bildirilmiştir (28).

Akut anaerobik egzersizin (bisiklet sprinti) asprosin seviyelerine etkisini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada erkeklerde serum asprosin seviyelerinde egzersiz başlangıcından itibaren 24 saat boyunca anlamlı bir değişim gözlenmezken kadınlarda asprosin konsantrasyonları başlangıç

düzeyine göre anlamlı şekilde artmıştır (32). Egzersiz vücut ısısını artırarak oreksijenik sinyallerin azalmasını tetikler. 20 erişkin erkekle yapılan ve orta yoğunlukta akut aerobik egzersizin asprosin düzeylerine etkisinin incelendiği bir çalışmada fazla kilolu ve obez erkeklerin başlangıç serum asprosin seviyeleri normal kilolu erkeklerden anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. Egzersiz sonrası her iki grupta da serum asprosin düzeylerinde anlamlı azalma gözlenmiştir. Akşam aerobik egzersizi, normal BKİ aralığındaki grupla karşılaştırıldığında fazla kilolu/obez grupta serum asprosin düzeyini anlamlı şekilde daha fazla azaltmıştır (35).

Yapılan bir çalışmada koşu egzersizinin 30. dakikasındaki serum asprosin düzeylerinin dinlenme anına göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu, 30. dakikadan sonra düşmeye başladığı ve dinlenme anına göre anlamlı farklılığın ortadan kalktığı gözlemlenmiştir (31).

Egzersiz ve BKİ'nin erkek üniversite öğrencilerinde serum asprosin üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada 96 katılımcı sedanter ve özel antrenman grubu olmak üzere sayıca eşit 2 gruba ayrılmıştır. Daha sonra her

grup 16'şar kişiden oluşan normal, fazla kilolu ve obez olmak üzere 3 alt gruba bölünmüştür. Bu çalışmada BKİ'nin etkisi dışlanırsa veya başka bir deyişle vücut ağırlığında azalma olmazsa uzun süreli egzersiz eğitiminin serum asprosin seviyelerini etkilemeyeceği bildirilmiştir (2).

BESLENME VE BESİN ÖGELERİNİN ASPROSİN ÜZERİNE ETKİSİ

Asprosin üretimi ve salınımı, beslenme durumuyla koordineli olarak sirkadiyen ritmiklik gösterir. Plazma asprosin seviyeleri beslenmenin başlangıcında aniden düşer. Uzun açlık süreleri ise asprosin arttırır (12). Asprosinin sık besin alımına sekonder yanıt olarak azalma eğilimi gösterebileceği bildirilmiştir (17).

Enerji

Asprosin vücudun enerji homeostazının sürdürülmesinde görevli bir hormondur (28). Uzun süre yetersiz enerji alımının serum asprosin seviyelerini azalttığı bilinmektedir (13). Asprosin, açlık koşullarında fizyolojik olarak artar ve besin alımıyla azalır (14).

Yapılan bir çalışmada katılımcılara 14 hafta boyunca enerji kısıtlı diyet uygulanmıştır. Katılımcıların günlük enerji alımı, yaklaşık

%10'luk vücut ağırlık kaybına ulaşmak için mevcut vücut ağırlığını koruyacak enerji alımından 500 kkal çıkarılarak hesaplanmıştır. Diyetin makro besin ögesi içeriği %55 karbonhidrat, %30 yağ ve %15 protein olacak şekilde ayarlanmıştır. Katılımcılar aynı zamanda ilk 8 hafta haftada 4 gün ve günde 30-50 dakika olacak şekilde aerobik egzersiz yapmıştır. On dört haftalık müdahalenin sonunda VYY, yağsız vücut kütlesi ve serum asprosin düzeyleri anlamlı şekilde azalmıştır (1). Bu çalışmada asprosin seviyelerinde gözlenen azalmanın enerji alımının kısıtlanmasından mı yoksa egzersiz etkisinden mi kaynaklandığı hakkında yorum yapmak zordur. Ancak yapılan bir prelinik çalışmanın bulguları bu etkinin egzersizden ziyade enerji alımının kısıtlanmasından kaynaklanabileceğini düşündürmektedir. Bu çalışmada 4000 kkal'lik yüksek enerjili diyetle beslenen farelere kıyasla 2400 kkal'lik diyetle beslenen farelerde serum asprosin düzeyleri anlamlı şekilde düşük bulunmuştur. Ayrıca yüksek enerjili diyetle (4000 kkal) beslenip 4 haftalık yüzme antrenmanı uygulanan farelerde serum asprosin düzeyleri 4000

kkal'lik diyetle beslenip antrenman uygulanmayan farelerden farklı bulunmamıştır (36).

Karbonhidratlar

Mevcut çalışma bulguları diyetle artmış karbonhidrat ve özellikle basit şeker alımının serum asprosin düzeylerini artırabileceğini destekler niteliktedir. Abdominal obezitesi olan 44 erkeklerle yapılmış bir çalışmada diyetle toplam karbonhidrat alımının serum asprosin düzeyleri ile anlamlı şekilde pozitif, diyet lifi alımının ise serum asprosin düzeyleri ile anlamlı şekilde negatif korelasyona sahip olduğu gözlenmiştir (37). Ratlarda ise %20 yüksek fruktozlu mısır şurubu eklenmiş diyetin standart diyete kıyasla serum asprosin düzeylerinde önemli bir artışa neden olduğu bulunmuştur (36).

Metabolik sendromlu 80 erişkinle yapılan randomize tek kör kontrollü çalışmada katılımcılara 10 hafta boyunca karbonhidrat kısıtlı diyet uygulanmıştır. Uygulanan diyetlerden ilki %25-30 karbonhidrat, %30 protein, %40-45 yağ içerirken diğeri %40-45 karbonhidrat, %30 protein, %30-35 yağ içermektedir. Enerji alımı açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Çalışma sonucunda 2 grupta da vücut ağırlığı,

vücut yağı ve bel çevresi anlamlı şekilde azalmıştır.

Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. İki diyet müdahalesinde de ortalama asprosin düzeylerinde azalma gözlenmiştir (38).

Karbonhidrat alımının asprosin düzeylerine etkisinde kan glukozundaki artış önemli bir aracı olabilir. Artmış kan glukozu pankreatik β hücrelerinde asprosin ekspresyonunu arttırarak β hücrelerinin apoptozunu kolaylaştırır (12). Besin öğelerine asprosin yanıtı eşlik eden hastalık durumlarına göre değişebilir. Diyabetik olmayan obez çocuk ve ergenlerde asprosin düzeylerinin öğünle ilişkili değişimini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada (n=79) katılımcıların açlık ve oral glukoz tolerans testi (OGTT) sonrası 2. saat serum asprosin seviyelerinin tüm çalışma popülasyonunda anlamlı farklılık göstermediği bulunmuştur. Alt grup analizlerinde ise açlık seviyelerine kıyasla OGTT sonrası 2. saat asprosin düzeyinde artış görülmesinin insülin direnci ve bozulmuş açlık glukozu ile ilişkili olduğu bulunmuştur (14).

Yağlar

İnsülin direnci ve inflamasyonu teşvik eden doymuş bir yağ asidi olan palmitat, insülin sekresyonunun azalmasına ve asprosin ekspresyonunun artışına yol açabilmektedir (3, 12). Önceki çalışmalarda yüksek yağlı diyet tüketiminin farelerde serum asprosin düzeylerini artırıcı etkiye sahip olduğu gözlenmiştir (36, 39). Bu çalışmalardan birinde yüksek yağlı diyetle beslenen farelerin diyetine 4 hafta boyunca beyaz çay eklenmesinin serum asprosin düzeylerinde ve oksidatif stres belirteçlerinde anlamlı azalma sağladığı bildirilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bu veriler yüksek yağlı diyetin oksidatif stresi indükleyerek asprosin düzeylerini artırabileceğini düşündürmektedir (39).

Yapılan bir çalışmada hamile ratlara 14 gün boyunca standart bir diyet veya yüksek yağlı bir diyet uygulanmıştır. Müdahale sonunda retroperitoneal yağ dokularında asprosin mRNA ekspresyonu yüksek yağlı diyet grubunda standart diyet grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (40). Farelerde 10 günlük rekombinant asprosin enjeksiyonu besin alımında ve vücut ağırlığında artışa (özellikle yağ

kütlesinde) neden olmuştur. Bu tepkilerin, yüksek yağlı diyetle beslenen farelerde, normal diyetle beslenen farelere kıyasla daha belirgin olduğu bulunmuştur (9).

Küçük bir örneklem (n=18) ile gerçekleştirilen bir çalışmada diyetle daha düşük yağ ve enerji alımının azalmış asprosin seviyeleri ile ilişkili olduğu bulunmuştur (41). Obez kadınlarda ise (n=10) altı haftalık ketojenik diyet müdahalesi (%75 yağ, %20 protein ve %5 karbonhidrat içeren) vücut ağırlığında anlamlı bir azalma sağlarken, asprosin düzeylerinde anlamlı olmayan bir artış gözlenmiştir (42).

Proteinler

Diyetle yüksek protein alımı (enerjinin %30'u) tokluğu artırıcı etkisi nedeniyle serum asprosin seviyelerinde azalma sağlayabilmektedir (38). Ancak mevcut çalışma bulguları protein alımının asprosin seviyelerine etkisinin içinde bulunan fizyolojik koşullara göre değişebileceğini destekler niteliktedir. Periton diyalizi hastalarında yetersiz protein alımı saptanan grupta protein alımı yeterli olan hastalara kıyasla serum asprosin seviyeleri anlamlı şekilde düşük bulunmuştur (25). Bir başka çalışmada obez erkeklerde (n=12) diyetle protein

alımının serum asprosin seviyeleri ile anlamlı bir negatif korelasyon sergilediği ve 6 haftalık yüksek protein, düşük glisemik indeksli diyet müdahalesinin asprosin düzeylerini önemli ölçüde azalttığı rapor edilmiştir (başlangıç asprosin düzeyi: 50.4; çalışma sonundaki: 42.3 ng/ml) (37). Çalışmalar sayıca yetersiz ve çoğunluğu hayvan deneyi olmakla birlikte makro besin ögeleri dışında kurkumin, D vitamini ve sinbiyotiklerin de asprosin ile ilişkisi incelenmiştir. Diyabetik ratlarda 8 haftalık metformin (150 mg/kg/gün), gliklazid (10 mg/kg/gün) veya kurkumin ekstratı (200 mg/kg/gün) tedavisinin plazma asprosin düzeylerine etkisinin incelendiği bir çalışmada tedavi edilmeyen diyabetik ratların vücut ağırlığında anlamlı bir değişim olmaksızın plazma asprosin seviyelerinin önemli ölçüde arttığı, tedavi gruplarının hepsinde vücut ağırlığı ve asprosin seviyelerinin önemli ölçüde azaldığı gözlenmiştir. Bu üç tedavinin asprosin düzeylerindeki azalma üzerine etkileri karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir fark bulunmamıştır (4). Bir vaka kontrol çalışmasında metabolik sendromlu hastalarda asprosin ve D vitamini arasında anlamlı bir korelasyon gözlenmezken tüm çalışma

popülasyonu (metabolik sendrom olan ve olmayanlar) incelendiğinde asprosin ve D vitamini seviyeleri arasında anlamlı bir negatif korelasyon bulunmuştur. Bu negatif ilişkiye ise BKİ'nin aracılık ettiği rapor edilmiştir (43). Bir kemoterapi ilacı olan siklofosfamidin ratlarda histopatolojik hasara, oksidatif stres artışına ve asprosin seviyelerinde düşüşe yol açtığı bildirilmiştir. Bu ratlara D vitamini (200 IU/kg) uygulandığında histopatolojik hasarın hafiflediği, antioksidan ve asprosin seviyelerinde önemli artışlar olduğu bulunmuştur (34). Tip 2 diyabetli 463 bireyle yapılan bir çalışmada da serum asprosin düzeyleri 25-hidroksi vitamin D düzeyleri ile anlamlı bir negatif korelasyona sahip bulunmuştur (24). Yüksek yağlı diyetle beslenen obez hamile ratlarda sinbiyotik suplementasyonunun asprosin seviyelerine etkisinin incelendiği bir hayvan deneyinde sinbiyotik verilen ratların asprosin seviyelerinin ve yavrularının doğum ağırlığının sinbiyotik verilmeyenlere göre anlamlı düzeyde düşük olduğu bulunmuştur (44).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Asprosin, glikolipid metabolizması ve iştah kontrolündeki önemli rolü nedeniyle obezite ve

metabolik ilişkili hastalıkların tedavisinde yeni bir hedef olarak kabul edilmektedir. Asprosinin obezite, diyabet, kanser ve kardiyovasküler hastalıklar gibi çeşitli hastalıklarla nedensel ilişkisinin daha iyi anlaşılması için prospektif klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

Beslenme ve diyet müdahalelerinin asprosin düzeyine etkisine ilişkin klinik çalışmalar yetersizdir. Mevcut veriler dikkate alınarak asprosin düzeylerinin düşürülmesi istenen hastalarda (adipoz doku *FBNI* mRNA'nın en yüksek ekspresyonuna sahip olduğundan) yağ kütlesinin ideal aralıkta tutulması önerilebilir. Besin öğelerine yönelik spesifik önerilerde bulunabilmek için prelinik çalışmalardan elde edilen verilerin daha büyük örneklemeler üzerinde yürütülen klinik çalışmalarla doğrulanmasına ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Yao T, Song C, Yu Y, Cheng Y, Lu H, Li J, et al. Diet and exercise interventions reduce serum asprosin and the corresponding hypothalamic- pituitary-gonad-axis dysfunction in obese men. *Front Physiol.* 2022;13:896735.
2. Huang R, Song C, Li T, Yu C, Yao T, Gao H, et al. A cross-sectional comparative study on the effects of body mass index and exercise/sedentary on serum asprosin in male college students. *PLoS One.* 2022;17(4):e0265645.
3. Farrag M, Ait Eldjoudi D, González-Rodríguez M, Cordero-Barreal A, Ruiz-Fernández C, Capuozzo M, et al. Asprosin in health and disease, a new glucose sensor with central and peripheral metabolic effects. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2022;13:1101091.

4. Gokdemir GS, Gokdemir MT, Tasdemir E, et al. Importance of curcumin effect and asprosin level on glucose metabolism in diabetic rats. *Med Science*. 2023;12:167-74.
5. Ugur K, Aydin S. Saliva and Blood Asprosin Hormone Concentration Associated with Obesity. *Int J Endocrinol*. 2019;2019:2521096.
6. Mishra I, Duerschmid C, Ku Z, He Y, Wie W, Silva ES, et al. Asprosin-neutralizing antibodies as a treatment for metabolic syndrome. *eLife*. 2021;10:e63784.
7. Basu B, Jain M, Chopra AR. Caudamins, a new subclass of protein hormones. *Trends Endocrinol Metab*. 2021;32(12):1007-14.
8. Ugur K, Erman F, Turkoglu S, Aydin Y, Aksoy A, Lale A, et al. Asprosin, visfatin and subfatin as new biomarkers of obesity and metabolic syndrome. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2022;26(6):2124-33.
9. Duerschmid C, He Y, Wang C, Li C, Bourmat JC, Romere C, et al. Asprosin is a centrally acting orexigenic hormone. *Nat Med*. 2017;23(12):1444-53.
10. Wang CY, Lin TA, Liu KH, Liao CH, Liu YY, Wu VC, et al. Serum asprosin levels and bariatric surgery outcomes in obese adults. *Int J Obes (Lond)*. 2019;43(5):1019-25.
11. Shabir K, Brown JE, Afzal I, Gharanei S, Weickert MO, Barber TM, et al. Asprosin, a novel pleiotropic adipokine implicated in fasting and obesity-related cardio-metabolic disease: Comprehensive review of preclinical and clinical evidence. *Cytokine Growth Factor Rev*. 2021;60:120-32.
12. Zhang Z, Zhu L, Wang Z, Hua N, Hu S, Chen Y. Can the new adipokine asprosin be a metabolic troublemaker for cardiovascular diseases? A state-of-the-art review. *Prog Lipid Res*. 2023;91:101240.
13. Hu Y, Xu Y, Zheng Y, Kang Q, Lou Z, Liu Q, et al. Increased plasma asprosin levels in patients with drug-naïve anorexia nervosa. *Eat Weight Disord*. 2021;26(1):313-21.
14. Corica D, Pepe G, Aversa T, Currò M, Curatola S, Li Pomi A, et al. Meal-Related Asprosin Serum Levels Are Affected by Insulin Resistance and Impaired Fasting Glucose in Children With Obesity. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021;12:805700.
15. Long W, Xie X, Du C, Zhao Y, Zhang C, Zhan D, et al. Decreased Circulating Levels of Asprosin in Obese Children. *Horm Res Paediatr*. 2019;91(4):271-7.
16. Deng X, Zhao L, Guo C, Yang L, Wang D, Li Y, et al. Higher Serum Asprosin Level is Associated with Urinary Albumin Excretion and Renal Function in Type 2 Diabetes. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2020;13:4341-51.
17. Ertuna GN, Sahiner ES, Yilmaz FM, Ates I. The role of irisin and asprosin level in the pathophysiology of prediabetes. *Diabetes Res Clin Pract*. 2023;199:110642.
18. Nedeva IS, Assyov Y, Karamfilova V, Vodenicharov V, Gerganova A, Hristova J, et al. Circulating Asprosin Concentrations in Patients with Obesity and Carbohydrate Disturbances. *Horm Metab Res*. 2023;55(4):284-9.
19. Dina A.M. Al-Khafajy , Maysaa J. Majeed , Omar F. Al-Azzawi ; Ayad Ismael Khaleel. (2021). Asprosin Role for Obese Male Patients with Diabetic Mellitus Type II. *Medico Legal Update*, 21(1), 1345–1349. <https://doi.org/10.37506/mlu.v21i1.2507>.
20. Hoffmann T, Morcos YAT, Janoschek R, Turnwald EM, Gerken A, Müller A, et al. Correlation of metabolic characteristics with maternal, fetal and placental asprosin in human pregnancy. *Endocr Connect*. 2022;11(3).
21. Al-Daghri NM, Alokeel RMI, Alamro A, Ansari MGA, Hussain SD, Amer OE, et al. Serum asprosin levels are associated with obesity and insulin resistance in Arab adults. *Journal of King Saud University - Science*. 2022;34(1):101690.
22. Wang M, Yin C, Wang L, Liu Y, Li H, Li M, et al. Serum Asprosin Concentrations Are Increased and Associated with Insulin Resistance in Children with Obesity. *Ann Nutr Metab*. 2019;75(4):205-12.
23. Zhong L, Long Y, Wang S, Lian R, Deng L, Ye Z, et al. Continuous elevation of plasma asprosin in pregnant women complicated with gestational diabetes mellitus: A nested case-control study. *Placenta*. 2020;93:17-22.
24. Cui J, Wang Z, Yin J, Li M, Wu Q, Liu M, et al. The relationship between 25-hydroxy vitamin D and serum asprosin in patients with type 2 diabetes in the community. *Frontiers in endocrinology*. 2024;15:1409156.
25. Koyuncu S, Sipahioglu H, Uysal C, Karakukcu C. Correlation of Serum Asprosin Levels With Normalized Protein Catabolic Rate in Patients Receiving Peritoneal Dialysis Treatment. *Cureus*. 2023;15(5):e38441.
26. Jowik K, Dmitrzak-Węglarz M, Pytlińska N, Jasińska-Mikołajczyk A, Słopeń A, & Tyszkiewicz-Nwafor M. Apelin-13 and Asprosin in Adolescents with Anorexia Nervosa and Their Association with Psychometric and Metabolic Variables. *Nutrients*. 2022;14(19): 4022.
27. Du C, Wang C, Guan X, Li J, Du X, Xu Z, et al. Asprosin is associated with anorexia and body fat mass in cancer patients. *Support Care Cancer*. 2021;29(3):1369-75.
28. Mazur-Bialy AI. Asprosin-A Fasting-Induced, Glucogenic, and Orexigenic Adipokine as a New Promising Player. Will It Be a New Factor in the Treatment of Obesity, Diabetes, or Infertility? A Review of the Literature. *Nutrients*. 2021;13(2).
29. Nam H, Hong SS, Jung KH, Kang S, Park MS, Kang S, et al. A Serum Marker for Early Pancreatic Cancer With a Possible Link to Diabetes. *J Natl Cancer Inst*. 2022;114(2):228-34.
30. Sathoria P, Chuphal B, Rai U, Roy B. Asprosin regulates male reproduction in teleosts: an in vitro study in *Channa punctata*. *The journal of endocrinology*. 2024;263(3):e240146.
31. Morcos YAT, Lütke S, Tenbrieg A, Hanisch F-G, Prymachuk G, Piekarek N, et al. Sensitive asprosin detection in clinical samples reveals serum/saliva correlation and indicates cartilage as source for serum asprosin. *Scientific Reports*. 2022;12(1):1340.
32. Wiecek M, Szymura J, Maciejczyk M, Kantorowicz M, Szygula Z. Acute Anaerobic Exercise Affects the Secretion of Asprosin, Irisin, and Other Cytokines - A Comparison Between Sexes. *Front Physiol*. 2018;9:1782.
33. Sünnetçi Silistre E, Hatipoğlu HU. Increased serum circulating asprosin levels in children with obesity. *Pediatr Int*. 2020;62(4):467-76.
34. Turk A, Kuloglu T, Karadag A, Ozcan Metin T. Effects of Vitamin D on Asprosin Immunoreactivity Against Cyclophosphamide-Induced Liver Injury in Rats. *Cureus*. 2023;15(10):e46711.
35. Ceylan H, Saygın Ö, Özel Türkcü Ü. Assessment of acute aerobic exercise in the morning versus evening on asprosin, spexin, lipocalin-2, and insulin level in overweight/obese versus normal weight adult men. *Chronobiol Int*. 2020;37(8):1252-68.
36. Çakır S, Demirtaş Y. Effects of High Calorie Dietary Nutrition and Exercise on Energy Metabolism Parameters in Obese Wistar Albino Rats. *Cukurova Medical Journal*. 2023; 48(4):1388-95.
37. Suder A, Makiel K, Targosz A, Kosowski P, Malina RM. Effects of exercise and dietary interventions on asprosin, leptin, and lipid metabolism in males with abdominal obesity, a randomized controlled trial. *Scientific reports*. 2024;14(1):28109.
38. Shemirani F, Djafarian K, Fotouhi A, Azadbakht L, Rezaei N, Chamari M, et al. Effect of Paleolithic-based low-carbohydrate vs. moderate-carbohydrate diets with portion-control and calorie-counting on CTRP6, asprosin and metabolic markers in

- adults with metabolic syndrome: A randomized clinical trial. *Clin Nutr ESPEN*. 2022;48:87-98.
39. Yılmaz A, Toraman MN, Mataracı Karakas S, Özden S, Pınarbas E, Mercantepe T. Effect of white tea on leptin and asprosin levels in rats feeding a high-fat diet. *Life*. 2024;14(12):1548. .
40. Yang Z, Jiang J, Huang J, Zhao Y, Luo X, Song L. [Effect of high-fat diet and exercise on asprosin and CTRP6 expression in subcutaneous and retroperitoneal adipose tissues in rats during mid-gestation]. *Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao*. 2020;40(10):1406-14.
41. Gkouskou KG, Georgiopoulos G, Vlastos I, Lazou E, Chaniotis D, Papaioannou TG, et al. CYP1A2 polymorphisms modify the association of habitual coffee consumption with appetite, macronutrient intake, and body mass index: results from an observational cohort and a cross-over randomized study. *Int J Obes (Lond)*. 2022;46(1):162-8.
42. Bengin E, Kırtepe A, Çınar V, Akbulut T, Russo L, Aydemir İ, et al. Leptin, ghrelin, irisin, asprosin and subfatin changes in obese women: effects of exercise and different nutrition types. *Medicina*. 2024;60(7):1118.
43. Mohammed , S. A. ., & Allwsh , T. A. . (2022). Study interplay between Asprosin with Vitamin D in metabolic syndrome. *Journal of Contemporary Medical Sciences*, 8(6), 395–399. <https://doi.org/10.22317/jcms.v8i6.1300>.
44. Naghizadeh M, Karajibani M, Fanaei H, Montazerifar F, Dashipour A. Effect of synbiotic supplementation on asprosin level in high fat diet-induced metabolic disorder in pregnant rats. *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism*. 2022;15:81-90.