

100★
TÜRKİYE CUMHURİYETİNİN YÜZÜNCÜ YILI

Sağlık Bilimleri Alanında Güncel Tartışmalar

Editör
DERVİŞ ÖZDEMİR

BİDGE Yayınları

Sağlık Bilimleri Alanında Güncel Tartışmalar

Editör: Prof. Dr. Derviş ÖZDEMİR

ISBN: 978-625-6488-92-2

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 25.12.2023

BİDGE Yayınları

Bu eserin bütün hakları saklıdır. Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının ve editörün yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Sertifika No: 71374

Yayın hakları © BİDGE Yayınları

www.bidgeyayinlari.com.tr - bidgeyayinlari@gmail.com

Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.

Güzeltepe Mahallesi Abidin Daver Sokak Sefer Apartmanı No: 7/9 Çankaya /
Ankara



İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	3
Bilimsel Araştırma Etiği: Bir İnceleme	5
Yunus Emre KABAN.....	5
Parkinson Hastalarında Fiziksel Aktivitenin Kognitif Fonksiyonlar Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi.....	17
Halit ÇELİK	17
Büşra GÜRÇAY	17
Yunus Emre KABAN.....	17
İnsan Falx Cerebelli'sinin Morfolojik ve Morfometrik Özellikleri ve Muhtemel Klinik Önemi	35
Latif SAGLAM	35
Melis BAYRAM	35

Adnan ÖZTÜRK	35
Antropometrinin Bazı Klinik Uygulama Alanları	47
Demet ŞENCAN	47
Deniz ŞENOL.....	47
Patellofemoral Ağrı Sendromu ve Çevresindeki Anatomik Yapılarla İlişkisi.....	59
Şeyma HİÇYILMAZ.....	59
Ayla TEKİN ORHA.....	59
Kardiyovasküler Hastalıklarda Kullanılan Antropometrik Ölçümler	74
Yahya TAHTA	74
Membranes of the Central Nervous System (Meninges) and Cerebrospinal Fluid (Liquor cerebrospinalis)	99
Muhammet Lütü SELÇUK.....	99
Göz Şikayetlerinde ChatGPT'nin Etkinliği	114
Abdullah BEYOĞLU	114
Ömer EKİCİ	114
Paraneoplastic Opsoclonus–Myoclonus Syndrome as a Rare Presentation of Parotid Adenocarcinoma.....	127
Buket ÖZKARA YILMAZ	127
Diyabetin Karaciğer Üzerine Etkisi	131
Berna ÖZDENOĞLU KUTLU	131
Serpil ÜNVER SARAYDIN	131
Histopatolojik Tekniklerde Kullanılan Bazı Fiksatifler.....	139

BÖLÜM I

Bilimsel Araştırma Etiği: Bir İnceleme

Yunus Emre KABAN¹

Giriş

Günümüzde yapılan çalışma sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Yapılan çalışmalar hakkında bilgi edinmek isteyen kişiler çeşitli veri tabanlarından istedikleri bilgiye ulaşabilmektedir. Teknolojik alanda meydana gelen gelişmeler bilgiye ulaşma hızını artırarak ve daha kolay erişim imkânı sağlamaktadır. Hayatımızın her anını etkileyen teknoloji araştırma konusunda da bilim insanlarını etkilemiştir.

Bilimsel araştırma yapan kişiler bilgiye çok hızlı bir şekilde ulaşmaktadır. Bu durum aslında bilgiye hızlı ulaşılabilirdiği için fayda sağlamakla birlikte zararlara sebep olabilmektedir. Bir araştırmacı bu durumda doğru ve yanlış iyi ayırt etmelidir. Bilimsel bir araştırma gerçekleştirirken önceki çalışmalardan ve farklı

Çalışmalardan bilgi edinilmektedir. Ancak bilgi edinilirken kişinin emeğine saygı gösterilerek tamamlayıcı bir şekilde olmalıdır.

Çok fazla sayıda çalışma bulunması yeni bir araştırma yapan bir araştırmacı için yarar sağlamakla birlikte kötü amaçlı olanlar için o bilgileri sahiplenerek ve alarak kendi yararına kullanmasına yol açabilmektedir. Bu durumda etik hata ve etik suçlar ortaya çıkararak, literatürde bulunan çalışmaları kaynak göstermeksizin, atıf yapmadan, kendi çalışması gibi gösteren, çalışmasını dilimleyen, uydurma veriler kullanan ve etik ihlallerde bulunan kişiler ortaya çıkmaktadır.

Bu tarz yanışlarınnne geçilmesi için araştırmacılar etik konusunda bilgilendirilmelidir. Yapılan alışmalar etik açıdan incelenmelidir. Etik ihlalde bulunan kişiler için yaptırımlar uygulanmalı ve araştırmacıları etik ihlale karşı tedbirli davranmaya sevk etmelidir.

Bu çalışmadaki amaç etik ve bilimsel araştırma etiğini açıklamak, sıklıkla yapılan etik ihlalleri ve etik dışı davranışları anlatmak, etik dışı davranışların sebebi nedir ve bu durumdaki yaptırımlar nelerdir bunları anlatmaktır. Tüm bu konulara açıklık getirmek için literatür incelenmiştir ve bu konuda bir derleme yazmak amaçlanmıştır.

Etik

Etik, herhangi bir durumda olan insanın ahlaki açıdan, davranışlarını kapsayan, yaptığı işlerdeki görev zorunluluklarını belirleyen bir bütündür (Bishop, 1984). Türk Dil Kurumu (TDK) “etik” szğn “eşitli meslek kolları arasında tarafların uyması veya kaçınması gereken davranışlar bütünü”, “Ahlaki, ahlakla ilgili” şeklinde ifade ederken, Türkiye Bilimler Akademisi etik kavramını “Etik, insanların ahlaklı yaşamanın temellerizerine akıl yordukları ve bu temellerden yola çıkarak doğru ve yanışı ayırt etmeye, doğru davranış bicimlerini bulmaya ve uygulamaya varavabilecek

Yunanca ‘Ethos’ yani ‘Töre’ sözcüğünden kaynak olan ve felsefenin bu alandaki anadallarından biridir. Doğruyu ve yanlışını birbirinden ayırmak, bir konudaki yararı ve zararı ölçerek ona göre davranmayı ve ‘Ahlak’ kavramını anlamayı içermektedir (Bayet, 2000).

Bilimsel Araştırma

Etik açıdan bakarak bilimsel araştırmanın amacı bilimsel yöntem ve teknikleri kullanarak ahlaki değerlere bağlı kalarak anlamlı, tutarlı ve geçerli bilgi sahibi olmaktır. O’Leary’ye göre bilimsel araştırma bu dünyadaki gerçekleri anlamak için bilimsel yöntemler kullanmak ve bu şekilde bilgi üretmektir (O’leary, 2004). İnsan dünyayı anlamaya çalışmaktadır. Bu bağlamda çeşitli araştırmalar yapmaktadır. Araştırmanın konusu birçok farklı alanda olabilmektedir. Bu yüzden birçok alanda araştırma yapılarak hem bu konularda bilgi edinilmeye hem de bu konularda yeni bakış açıları ve çerçeveler sunulur. Bilimsel araştırma yıllardır süregelen ve birbirini tamamlayan bir yapıdır. Bu süreçte araştırmalar birbirine kaynak olup her araştırma bir önceki çalışmanın üzerine koyarak devam etmektedir. Yapılan herhangi bir çalışmadaki yanlış diğer çalışmalarından yanlış seyretilmesine sebep olmaktadır. Bu yüzden bilimsel araştırmalar etik çerçevede ve hatasız olmak zorundadır (Kasapçopur, 2014).

Bilimsel Araştırma ve Etik

Bilimsel araştırmalarda etik kavramından ilk kez 1830 yılında “Bilimsel araştırmalarda sahtekârlık” isimli çalışmasında İngiliz Matematikçi Charles Babbage bahsetmiştir (Aydın, 2006). Bilim etiği, gerçeği arama çabası içerisindeki bilim insanlarının, yaşadıkları toplumlara ve insanlığa karşı dürüst hareket etmeleri ve onları yanıltmamaları için uymaları gereken kurallar zinciri olarak tanımlanmaktadır (Kök, 2003). Bilimsel araştırma etiği, en sade şekliyle etik ilkeler ışığında var olan ilkeleri temel alan etik konusunun bir alt disiplinidir (Ulloağlu, 2015). Bilimsel araştırma

edilerek raporlaştırılması ve yayınlanması ile son bulur (Uluoğlu, 2015, Oğuz, 1999). Bilimsel araştırma etiği varsayım ve tasarım, araştırma projesi, protokolü ve metodolojisi, verilerin saklanması ve verilerin analizi olmak üzere dört farklı başlık altında incelenmiştir (Şahinoğlu ve Bebek, 2018).

Varsayım ve Tasarım: Bilimsel araştırmaya başlamadan önce verilerin taranması gerekli olup taranan veriler ışığında çalışılması düşünülen alanda varsayımların oluşturulmasıdır (Ekiz, 2009).

Araştırma Projesi, Protokolü ve Metodolojisi: Araştırma sürecinde kullanılacak olan yöntemlerin belirlenmesi, bu yöntemlerin belirli protokollerde oluşturulması, yöntemin çalışma grubunu aydınlatıcı şekilde aktarılmasıdır (Büyüköztürk vd, 2016).

Verilerin Saklanması: Araştırma sürecinde elde edilen verilerin güvenilir şekilde saklanması ve ulaşımının kolaylıkla sağlanmasıdır (Çepni, 2010).

Verilerin Analizi: Elde edilen verilerin geçerliliği ve güvenilirliği test edilmiş araçlarla sentezlenmesi işlemidir. Verilerin doğru sonuçlar verebilmesi özgün ve yansız çalışmalara bağlıdır (Punch, 2005).

Bir araştırma düşüncesi oluşmaya başladığı andan, araştırmanın tamamlanıp yayına dönüştürülüp sunulmasına kadar geçen süreçte dürüstlük, açıklık, özgünlük, objektiflik, yansızlık gibi değerler çerçevesinde ilerlemek araştırma etiği açısından gereklidir. Araştırma sürecinde, verilerin analiz edilmesinde ve sonucun paylaşılması aşamalarında gerekli değerlere uygun davranmamak, ilke ve kurallara uymamak etik ihlallerine yol açmaktadır. Bahsedilen süreçlerde güvenilirliği sarsacak kısıtlar olması doğrultusunda bunların şeffaflıkla belirtilmesi gerekmektedir (Gül, 2021).

Etik Dışı Davranışlar

Araştırma sürecini olumsuz etkileyebilecek durumların varlığı ve sistemli çalışmamanın sonucu olan dikkatsizlik ve acemilik kavramları etik dışı davranışları meydana getirir. Bilimsel araştırmaların zarar görmesine yol açan bu davranışlar verilerin doğruluğu, araştırmanın güvenilirliği ve bilgilerin birden fazla kişi tarafından yayınlanması gibi sorunları beraberinde getirmektedir (Uğurlu, 2020). Araştırmacıların dürüstlüğüne rağmen dikkatsizlik, tecrübesizlik, özensizlik gibi nedenler sonucu da etik ilkelerin ihlal edilmesi söz konusu olabilmektedir (Özcan ve Balcı, 2016). Bu ihlaller disiplinsizlik, düzensizlik ve bilimsel yanıltma olarak ayrılmaktadır.

Bilimsel araştırmalar bir düzen ve disiplin içerisinde olmalıdır. Sistemli çalışılmamasının bir sonucu olarak ortaya çıkan sorunlardır. Bu sorunlarının kişinin kötü amaçlarından kaynaklanmadığını, düzen ve disiplin alışkanlığı kazanılarak çözülebileceği ön görülmüştür (Kansu, 2012). Disiplinsizlik ve düzensizliğin yanı sıra bilimsel yanıltma bilinçli olarak kötü amaçla yapılan ve araştırma sürecini olumsuz yönde etkileyen bir durumdur. Bilimsel yanıltma birçok gruba ayrılabilir bunlar etik ihlal türleri olarak da isimlendirilebilmektedir.

Etik İhlallerin Türleri

Etik ihlaller bilimsel araştırma sırasında yapılan yanlışlardır. Bu yanlışlar çalışmayı gerçekleştiren kişilerinin emeğini önemsemeden yapılmakta olup emek harcamadan çalışma ortaya koymayı hedeflemektedir. Bu yanlışlardan ilki intihaldir.

İntihal (Plagiarism): Aşırma diye de tanımlanmaktadır. Diğer araştırmacıların yapmış olduğu çalışmalardan kısmen ya da tamamen bilgiler alınarak bir çalışma ortaya çıkarılması işlemidir. Bunun yanında elde edilen bilgi ve çalışma kendi fikriymiş gibi sunulmaktadır. Bir çalışmaya göre intihaller kaynak gösterilen ve

Birinci 2008). İntihalin kendi içerisinde alt başlıkları mevcuttur (Uğurlu, 2020).

Kopyalama: Diğer çalışmalardan ve araştırmalardan bir bölümün ya da tamamının kopyalanarak kendi çalışması gibi sunulmasıdır.

Değiştirerek yazma: Başkalarına ait bilgilerin üzerinde değişiklik yapılarak kendine aitmiş gibi yazılmasıdır.

Bilimsel bilgi/veri ve düşünce hırsızlığı: Bir araştırmacının fikrinin ya da araştırma verilerinin kaynak göstermeksizin ve kişinin bilgisi, izni olmaksızın kullanılmasıdır.

Kendi kendini intihal: Kişinin daha önceden yapmış olduğu çalışmalardan bilgileri yeni bir bilgi şeklinde sunmasıdır. Kendi çalışması olsa dahi bu durum intihaldir. Kendi ve farklı çalışmalar da olsa kaynak gösterilerek ve gerekli durumlarda en fazla %30' u geçmeyecek şekilde kullanılabilir.

Uydurma (Fabrication): Bu tür etik ihlallerde genellikle masa başında çalışmalar üretilir. Kişi aslında olmaya verileri uydurabilir, olmayan verileri varmış gibi gösterebilir. Her iki durumda da yapılan çalışma hem kendi içinde yanlışlıklar barındırırken hem de onu sürdürecekt çalışmalara da yanlış alt yapı oluşturmaktadır (Uğurlu, 2020).

Çarpıtma (Falcification): saptırma olarak da adlandırılan bu etik ihlalde kişi araştırmanın her aşamasında bunu yapabilir. Yapılmayan bir yöntemi yapılmış gibi kullanılmayan bir şeyi kullanılmış gibi yazabilir. Buna ek olarak kişi yaptığı çalışmada her şeyi olması gerektiği gibi yapsa dahi istediği sonuçlara ulaşamayabilir ve bu durumda sonuçlar üzerinde çarpıtma ve saptırma yapabilir. Yapılan bir çalışmaya göre kişiler çarpıtma konusunda çalışma sonunda elde edilen verilerde değişiklik yapma, kullanılmayan gereçleri varmış gibi gösterme, deney sonuçlarının bilerek değiştirilmesi, kendi istediği sonuca uygun bilgilerin dahil

Duplikasyon (Duplication): Bir çalışmanın tekrarlanmasını içermektedir. Bu ihlalde kişiler aynı çalışmayı birden farklı dergiye göndererek yapmaktadır. Bunun yanı sıra kişiler yaptığı çalışmayı farklı dillere çevirerek tekrardan yayın yapabilmektedir. Her iki durumda intihale girmektedir ve yapılmamalıdır (Padem vd, 2012).

Dilimleme (Least Publishable Units): Yapılan çalışmaların bütünlüğü bozacak seviyede parçalanarak birden fazla yayın olarak ortaya çıkarılmasıdır. Kişi birden fazla parçaya böldüğü yayınını farklı zamanlarda farklı yayınevlerinde yayınlayarak birden fazla yayınmış gibi göstermeyi amaçlar (Padem vd, 2012).

Hayali Yazarlık: Bu intihal türünde ise kişiler yapmış oldukları çalışmayı yayınlama esnasında çalışmaya herhangi bir katkısı olmaksızın dahil etmesi ve yazar olarak eklemesidir. Başka bir çalışmada ortaya çıkabilecek durumlar şu şekilde sıralanmıştır. Çalışma ile alakası olmayan kişiyi ekleme, para karşılığında çalışmada varmış gibi gösterilmesi, bağımsız çalışmalar yapan iki kişinin birbirlerini çalışmalarına dahil etmesi, çalışmayı hazırlayan kişinin katkı vermeyen hocasının isminin yazılması, çevresinde bulunan kişilere atf yapılması ve çıkar ilişkisi gözetilerek kişilerin eklenmesi bu etik ihlalin en sık rastlanan çeşitleridir (Bülbül, 2004).

Bir araştırma incelendiğinde bu anlatılan etik ihlallerden uzak, tamamen doğru bilgilerin doğru yöntemler ışığında toplanması göz önünde bulundurulmalıdır. Bir araştırma oluşturulurken doğru bilgi toplanmalı, tarafsız bir şekilde oluşturulma, daha fazla yayın amacı güderek bölünmemeli, yanlı bir şekilde araştırma yapılmamalı ve emeği geçen her araştırmacının ismi emeğine göre sıralanmalıdır (İnci, 2015).

Etik İhlallerin Nedenleri

Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) etik dışı davranışların ihlallerini dört alt başlığa ayırmıştır. Birincisi bilimsel araştırma etiği ve düzen disiplinden yoksun olunması, yeterli bilginin olmamasıdır. İkinici olarak bilimsel çalışmaların etik ihlalleri olarak kabul edilen

için etik ihlaller de bulunmaktadır. Dördüncü etken ise kurumlardan araştırmacının kısa sürede fazla yayın beklemesidir (Ertekin vd, 2002).

Son zamanlarda çeşitli veri tabanları sayesinde araştırmacılar çok fazla sayıda çalışmaya çok hızlı bir şekilde ulaşabilmektedir. Erişilen çalışmalar sayesinde araştırmacılar hızlı ve sayı olarak fazla yayın yapmaya çalışırken intihale yol açmaktadır (Park, 2003, Hamutoğlu vd, 2015).

Etik İhlallerin Önlenmesi

Etik dışı davranışlar sadece yapan araştırmacıyı değil tüm bilim dünyasını etkilemektedir. Bu sebeple bu etik ihlalleri engellemek için yaptırımlar olmalıdır (Ertekin vd, 2002). Bu etik dışı durumlarda yaptırım yapılmalıdır eğer yapılmazsa diğer yapma niyeti olan kişileri engelleyecek bir durum olmayacaktır. Etik dışı durumlarda TÜBİTAK'ın yaptırımları mevcuttur (Bülbül, 2004, Tübitak, 2001). Etik ihlal kurulunca etik ihlalde bulunan araştırmacıların projeleri iptal edilip, iptal kararı ilgili mecralara bildirilmektedir. Etik dışı hareket edip, yaptığı kanıtlanan araştırmacıların projeleri iptal edildiği gibi aynı zamanda 5 yıl boyunca TÜBİTAK projelerine başvurusu iptal edilmektedir. Aynı zamanda desteklenen dergilerde yayın yapamaz ve toplantılara katılamaz. Araştırmacını daha önce yayınladığı makaleler araştırılarak onlarda da etik dışı durumlar tespit edildiği takdirde makaleler geri çektilirip dergide durum anlatılır (Tübitak, 2001).

Başka bir çalışma da bilimsel yalancılık ve bilimsel yanıltma olduğu zaman kurum yöneticilerinin yapması gerekenleri şu şekilde açıklamıştır. Etik dışı davrandığı anlaşılan araştırmacının yazılı istifasının istenmesi, suçu kesinleşen kişinin ilişkisinin kesilmesi, çalışmasının başka yerde yapılmasının engellenmesi, başka çalışmalardan üç sene boyunca alıkoyması, eğitimlere katılmasının engellenmesi, idare görevlerden men edilip başka idari

yaptırımlar araştırmacıları etik dışı davranışlardan uzak tutmak içindir. Tüm bunların yanında araştırmacılar etik yönden geliştirilmeli ve önüne geçilmelidir. Önüne geçmek amacıyla etik kurullar bulunmaktadır. Ülkemizde de TÜBİTAK ve TÜBA bünyesinde etik kurullar mevcuttur. Bunlara ek olarak ÜAK (Üniversitelerarası Kurul) ve YÖK (Yükseköğretim Kurulu)’ ün yayınlamış olduğu yayın etiği yönergesi kapsamında etik dışı durumlar incelenmektedir (Yök, 2016).

Sonuç ve Öneriler

Bilimsel bir araştırma oluşabilmesi için etik ilkelere uygun ve özgün çalışmalar yapılmalıdır. Araştırmacılar çalışmalarını gerçekteştirirken etik ihlallerden kaçınarak düzenli ve disiplinli şekilde çalışmalar çıkarmalıdır. Yaptıkları çalışmada önceki çalışmalara devam niteliğinde olmalı, onlardan yararlanmalı ve onların emeğine saygı göstererek çalışmasını tamamlamalıdır.

Etik ihlal gerçekteştiren araştırmacılar incelenip düzensizlik ve disiplinsizlikten mi kaynaklandığını yoksa kasıtlı mı olduğunu belirlemek gereklidir. Ülkemizde bu konuda etik kurullar barındıran TÜBA ve TÜBİTAK etik ihlaller karşısında görev yapan kurumlardır. Etik kuralların sürdürölmesini sağlayan kişiler olan editörler ve hakemler kendilerine gönderilen makaleleri etik açıdan çok detaylı incelemelidir. Etik ihlalde bulunan çalışmalar yasal açıdan değerlendirilmeli ve tekrarlanmaması için yaptırımlar uygulanmalıdır.

Etik ihlallerin önüne geçmek için bu yaptırımların yanında araştırmacılar etik ilkeler hakkında ve bilimsel araştırma etiği hakkında bilgilendirilmelidir. Bu konuda eğitim sahibi kişiler tarafından eğitilerek etik ihlallerin önüne geçilmesi sağlanacaktır.

KAYNAKÇA

1. Bishop CT. How to edit a scientific journal: Isi Press; 1984.
2. ŞAHİNOĞLU A, BEBEK GJAmüfebd. Araştırma görevlilerinin bilimsel araştırma etiğine ilişkin algıları: Nitel bir çalışma. 2018;9(1):47-58.
3. Ertekin C, Berker N, Tolun A, Ülkü D, Aksan D, Erzan A, et al. Bilimsel araştırmada etik ve sorunları. 2002.
4. Yalvaç M. SAĞLIK BİLİMLERİNDE ETİK.
5. The essential guide to doing research Zina O'Leary The essential guide to doing research Sage 205 £18.99 0761941991 0761941991 [Formula: see text]. Nurse researcher. 2005;12(4):90-1.
6. Çobanoğlu NJÜ. Tıbbi Araştırma ve Yayın Etiği.3:163-75.
7. Aydın İJSBSY, I. Ulusal Kurultay Bildirileri. Sosyal bilimlerde araştırmadan yayına etik değerler. 2006.
8. Kök R. Bilimsel etik ve bilim insanı üzerine metodolojik bir yaklaşım. Dokuz Eylül Yayınları; 2003.
9. Uluoğlu CJTKJMH-ST. Bilimsel araştırma etik kurulları. 2015;1(3).
10. Oğuz NYJKP. Bilimsel yayın etiği. 1999;2(3):153-9.
11. Ekiz D. Bilimsel araştırma yöntemleri: Yaklaşım, yöntem ve teknikler: Anı Yayıncılık; 2009.
12. Büyüköztürk Ş, Çakmak E, Akgün Ö, Karadeniz Ş, Demirel F. Bilimsel Araştırma Yöntemleri, (Ankara: Pegem Akademi, 21. Baskı). 2016.
13. Çepni S. Araştırma ve proje çalışmalarına giriş2010.

14. Punch KF. Sosyal Araştırmalara Giriş: Nicel ve Nitel Yaklaşımlar (D. Bayrak; HB Arslan, Z. Akyüz, Çev.) Ankara: Siyasal Kitabevi. 2005.
15. GÜL HJPÜSBED. BİLİM VE ARAşTIRMA ETİĞİ. 2021(42):103-20.
16. Uğurlu HJAEA. BİLİMSEL ARAşTIRMALARDA ETİK. 2020;1(1):67-78.
17. Özcan M, Balcı YJİAD. Akademisyenlerin araştırma ve yayın etiğine ilişkin düşünceleri. 2016;9(1):91-111.
18. Kansu EJMEK. Bilimsel araştırma ve yayınlarda etik ilkeler. 2012:50-4.
19. Uçak NÖ, Birinci HGJTk. Bilimsel etik ve intihal. 2008;22(2):187-204.
20. İnci OJK, E. Bilimsel Araştırma ve Yayınlarda Etik İlkeler. Multidisipliner Etik Kongresi Konuşma Metinleri. Bilimsel Yayın Etiğı. Türk Kütüphaneciliğı, 29 (2), 282-295. 2015;50:54.
21. Padem H, Göksu A, Konaklı ZJSIBUY. Araştırma yöntemleri. 2012.
22. Bülbül TJPÜEFD. BİLİMSEL YAYINLARDA ETİK. 2004;15(15):53-61.
23. Park CJA, education eih. In other (people's) words: Plagiarism by university students--literature and lessons. 2003;28(5):471-88.
24. Hamutoğlu NB, Yıldız E, Akgün ÖEJVULESBK. Lisansüstü öğrencilerinin bilimsel araştırma etiğı ile ilgili görüşleri Sakarya üniversitesi örneğı. 2015:54-62.
25. Araştırma T. Yayın Etiğı Kurulu Çalışma Esasları, 2001.

26. KANSU E, RUACAN ŞJTKDA. Bilimsel Yanıltınanın Günümüzdeki Durumu: Türleri, Nedenleri, Onlenmesi ve Cezalandırılması. 2002;30(12):763-7.

27. Araştırma YKBJEAhwygtwgi-jcIrBEt. Yayın Etiği Yönergesi. 2016;31.

BÖLÜM II

Parkinson Hastalarında Fiziksel Aktivitenin Kognitif Fonksiyonlar Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi

Halit ÇELİK¹
Büşra GÜRÇAY²
Yunus Emre KABAN³

Giriş

Parkinson hastalığı (PH), substantia nigra' daki nöronlarda meydana gelen değişikliklere bağlı olarak ortaya çıkan motor ve motor olmayan semptomlarla kendini gösteren nörodejeneratif bir hastalıktır (Smith vd., 2019: 1-10). Yaşlılığa bağlı olarak artan ve ilerleyici olan Parkinson hastalığının Dünya'da görülme sıklığı 18-

¹ Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, halitcelik@subu.edu.tr, Orcid ID: 0000-0002-1329-5923

² Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik

328/100000 iken ülkemizde görülme sıklığı 111/100000'dir (Koç vd., 2021). Dünya genelinde yaşlı nüfusun artmasıyla birlikte nörodejeneratif hastalıklar da artmaktadır. Bu hastalık grubu içerisinde PH Alzheimer hastalığından sonra dünyada en sık görülen ikinci hastalıktır (Aslan ve Karahalil, 2019). Parkinson hastalığının ortaya çıkmasına neden olan risk faktörleri arasında en güçlüsü ileri yaştır. Artan yaşla beraber PH'nin görülme olasılığı da artmaktadır. Cinsiyet bir diğer risk faktörü olup hastalığın erkeklerde görülme sıklığı kadınlara göre daha fazladır (Tysnes ve Storstein, 2017). PH etyolojisi ele alındığında kaynağı tam olarak bilinmemekle birlikte genetik ve çevresel erkenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir (Schustrin ve Chandra, 2017). PH nigrostriatal hücre kayıplarından ve α -sinüklein kümelerinin oluşturduğu Lewy cisimciklerinden kaynaklı meydana gelmektedir. Bu hücreyel olaylar sırasında substantia nigra 'da bulunan dopaminerjik hücrelerde nöron kaybı meydana gelmektedir (Özcan, 2020). Dopaminerjik hücrelerdeki nöron kaybı %50'nin üzerine çıktığında hastalık klinik motor semptomlar vermeye başlamaktadır (Simon vd., 2020). Son yıllarda yapılan çalışmalarda motor etkilenimle birlikte meydana gelen kognitif bozukluklar da önem arz etmektedir (Bülbül, 2017).

Parkinson Hastalığının Kognitif Fonksiyonlar Üzerine Etkisi

PH motor ve motor olmayan bulgular göstermekle birlikte motor bulgular ile klinik teşhis konmaktadır. PH'de en sık görülen motor semptomlar akinezi, bradikinezi, tremor ve rijidite iken bunlara ek olarak yürüme bozukluğu, bozuk el yazısı, konuşma kusurları gibi ek motor semptomlar da görülebilmektedir (Moustafa vd., 2016). Motor semptomlar klinik olarak teşhis koymakta etkili olduğu için çok daha ön planda tutulmaktadır. James Parkinson tarafından 1817' de PH tanımlanırken motor semptomlara ek olarak motor olmayan semptomlara da yer verilmiştir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda günlük yaşamı daha fazla etkilediği için motor olmayan semptomlar üzerinde daha fazla durulmaktadır (Pfeiffer, 2016). PH

disfonksiyonlar ve disfaji (yutma güçlüğü) meydana gelmektedir. Bu semptomlardan en az bir tanesi PH olan kişilerde %100 bulunmaktadır (Kim vd., 2013; Krishnan vd., 2011). Bu kognitif bozukluklar yaşam kalitesini etkilemekle birlikte PH olan kişilere bakım hizmeti veren kişilere yük oluşturmaktadır (Weerkamp vd., 2013).

Bilişsel bozukluklar PH'de en sık görülen kognitif bozukluklardandır. Bilişsel bozukluklar ve demans hastalığının her aşamasında meydana gelebilmektedir. Motor semptomların görüldüğü hastalarda demans görülme sıklığı oldukça yüksektir (Amara ve Memon, 2018). Kognitif işlevlerde bozulmalar PH olan kişilerde sağlıklı bireylere göre iki kat daha fazla görülmektedir (Sveinbjornsdottir, 2016). Depresyon ve anksiyete nörodejeneratif hastalıklarda olduğu gibi PH'da da oldukça sık rastlanan bir durumdur. Motor bulgular gözlenip PH tanısı konmadan yıllar önce depresyon ve anksiyete durumu ortaya çıkmaktadır. Günlük yaşamında depresyona maruz kalan kişilerde PH görülme olasılığı iki kat daha yüksektir (Leentjens vd., 2003). Uyku bozuklukları PH'de sık görülen bir diğer semptomdur. Uyku bozuklukları; uykunun aşırı bölünmesi, uykusuzluk, gündüzleri aşırı uyku hali, uykuya geçmekte zorlanma, uyku ritminde bozukluk gibi kendini göstermektedir. Tüm bu problemler PH tanısı konmadan kişilerde görülmeye başlamaktadır (Abbott vd., 2005).

Duyusal semptomlar PH' da koku, görme ve ağrı duyularında meydana gelen sorunlar olarak kendini göstermektedir. Substantia nigra' da meydana gelen α -sinüklein patolojisine bağlı olarak olfaktör bulbusta hasar ortaya çıkmaktadır. Ortaya çıkan hasar koku duyusunda azalmaya ve koku kaybına sebep olmaktadır (Bülbül, 2017). Otonomik disfonksiyonlar; konstipasyon, ortostatik hipotansiyon, gastrointestinal disfonksiyon, disfaji ve salivasyon şeklinde PH'de kendini göstermektedir (Hellman vd., 2015). Disfaji PH olan kişilerde %95 oranında rastlanmakta ve hastalığın erken aşamalarından itibaren görülmektedir. Disfaji günlük yaşam

Hastalarda dil hareketlerinde yavaşlama ve azalma, çiğnemenin yetersiz kalması, yutma disfonksiyonu olarak ortaya çıkmaktadır (Wakasugi vd., 2017).

Kognitif bozukluklar motor semptomlardan önce ya da motor semptomlar ile beraber görülebilmektedir. Bu bozukluklar PH olan kişilerin günlük yaşamlarını fazlasıyla etkilemektedir. Yapılan çalışmalar gösteriyor ki PH tedavi bütüncül olarak ele alınarak, kognitif bozukluklara önem verilerek etkin tedavi uygulanmalıdır.

Parkinson Hastalığının Fiziksel Aktive Düzeyine Etkisi

Parkinson hastalığı sinir sistemini etkileyen nörodejeneratif, ilerleyici, kronik bir hastalıktır. Bu hastalık beyinde dopamin adı verilen beyin ile kaslar arasındaki bağlantıyı sağlayan, substansia nigra tarafından salgılanan nörotransmitter bir kimyasalın azalması sonucunda ortaya çıkar (Elbaz vd., 2016: 14-26). Parkinson hastalığının prevalansı yaş faktörü ile pozitif yönde bir korelasyon içindedir ve 65 yaşının üzerindeki kişilerin yaklaşık %1'lik bir kısmı Parkinson tanısı almaktadır. (Tandberg vd., 1995) Parkinson hastalığı bradikinezi, istirahat tremoru, rijidite ve postüral instabilite olmak üzere başlıca 4 ana motor semptom ile karakterizedir. Bu 4 semptomdan ikisinin kişide var olması Parkinson tanısı için yeterlidir (Tüzün, 2010). Bu motor semptomların yanı sıra donma fenomeni, günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmede zorluk ve yavaşlama ve distoni gibi semptomlar da hastalığa sekonder olarak eşlik edebilir (Ryman ve Poston, 2020).

Parkinsonda ortaya çıkan 4 ana karakteristik semptom şunlardır:

1. *Bradikinezi*: Hasta tarafından özellikle bir komut üzerine gerçekleştirilen hareketlerin yavaşlaması ve vücudun bu komutlar üzerine harekete başlama yeteneğinin kaybolması olarak tanımlanmaktadır (Berardelli, 2001).

3. *Rijidite*: Anormal şekilde kas tonusunun artması üzerine etkilenen kas ve eklemlerin katı bir hal almasıdır (Ganguly vd., 2021).
4. *Postural İnstabilite*: Kişide gelişen postural refleks kaybı, duyu bütünlüğünün bozulması, kasların istemli bir şekilde kontrol edilememesi gibi etkenler üzerine gelişen postüral düzgünlüğün korunamaması durumudur (Bloem, 1992).

Parkinson hastalarında gelişen semptomlara ek olarak görülen bir diğer problem ise konstipasyondur. Bu hastalarda konstipasyonun görülme insidansının artması, azalan fiziksel aktivite düzeyi ile birlikte negatif yönde etkilenen dolaşım sistemi, anal bölgedeki sfinkter kasların etkilenimi ve ilaç kullanımı nedeni meydana gelmektedir. Ayrıca bu durum PH'nin erken görülen belirtilerinden biridir (Hayes vd., 2010).

Parkinson Hastalığı ve Egzersiz

Parkinson hastalarında gelişen sinir sistemi ve kas iskelet sistemi etkilenimi dolayısı ile kişide denge kaybı, kas kuvvetinde azalma, kas tonusunda artış, donma fenomeni, postüral düzgünlüğün negatif yönde etkilenimi, koordinasyon kaybı gibi problemler ortaya çıkmaktadır. Bu gibi problemlerin ortaya çıkması kişide günlük aktivitelerin yapılmasında yavaşlama ve zorluk, düşme riskinin artmasına neden olmaktadır. Ortaya çıkan bu problemlerin ilerlemesinin yavaşlatılması ve iyileştirmesi hususunda kişiye özgü düzenli egzersiz programlarının etkisi yapılan çalışmalar sonucunda kanıtlanmıştır (Archibald vd., 2013). PH ile ilgili egzersiz tedavisinin yararlı olduğu ilk defa 1992 yılında yapılan çalışmalar tarafından bildirilmiştir (LaHue vd., 2016). Parkinson hastalığının tedavisinde kullanılan ilaç ve cerrahi tedavilerin bu hastalığın iyileşme süreci ile ilgili yeterli etkiye sahip olmamasına rağmen fizik tedavi egzersizlerinin hastalığın semptomlarını azaltıcı bir etkisi olduğu yapılan çalışmalar tarafından raporlanmıştır. (Xu vd., 2019).

noradrenalin gibi nörotransmitter maddelerin salınımında artış sağladığı bildirilmiştir (Dietrich, 2004: 536-541). Ayrıca fiziksel aktivite düzeyi düşük olan kişilerin düzenli egzersiz yapan kişilere oranla PH'ye yakalanma risklerinin arttığı ve Parkinson hastalarının sağlıklı kişilere göre %29 daha az egzersiz yaptıkları belirlenmiştir (Gobbi vd., 2009).

PH'nin semptomatik tedavisinde çoğunlukla koordinasyon ve denge çalışmaları, kas kuvvetlendirme ve esneklik egzersizleri, postüral kontrol egzersizleri gibi egzersizlerin yanında aerobik egzersizler ve dans terapisi gibi güncel yaklaşımlar tercih edilmektedir.

PH için kullanılan güncel egzersiz tedavileri çeşitlilik gösterebilir ve hastanın semptomlarına, yaşına ve fiziksel durumuna bağlı olarak kişiye özgü olabilir. Bununla birlikte, aşağıda yaygın olarak kullanılan egzersiz tedavilerinin genel etkileri verilmiştir:

1. *Aerobik egzersizler*: PH'de aerobik egzersiz kalp atış hızını artırarak, genel dayanıklılığı artırır ve kardiyovasküler sağlığı destekler. Parkinson hastalarında aerobik egzersizler, motor semptomların iyileşmesine katkıda bulunabilir, yürüme hızını artırabilir ve genel enerji düzeyini yükseltebilir. Aerobik egzersizler, anterior putamen'in sensöri motor korteksle olan işlevsel bağlantısının posterior putamen'e kıyasla artmasına yol açmaktadır. Kognitif işlevler açısından, aerobik egzersizin bilişsel kontrolü iyileştirdiği ve genel beyin atrofisini azalttığı belirtilmiştir. (Johansson vd., 2022: 203-216)

2. *Kas kuvvetlendirme Egzersizleri*: Kas kuvvetlendirme egzersizleri, PH'de inaktivite ve dolaşım bozukluğuna bağlı gelişen kas kuvvetinde azalma durumunu azaltır ve kas kütesini korumaya yardımcı olur. Parkinson hastalarında direnç egzersizleri, kas rijiditesini azaltabilir, dengeyi iyileştirebilir ve günlük aktivitelerin daha kolay gerçekleştirilmesini sağlayabilir.

esnekliğini artırarak hareketlerin daha rahat yapılmasını sağlar.(Gamborg vd., 2022: 504-528)

4. *Denge ve koordinasyon egzersizleri:* PH, denge ve koordinasyon sorunlarına yol açarak günlük yaşam aktivitelerini etkileyebilir. Denge ve koordinasyon egzersizleri, hastaların kaslarının güçlenmesine ve esnekliğin artmasına katkıda bulunur. Düzenli olarak yapılan denge egzersizleri, vücudun dengeyi koruma mekanizmalarını güçlendirir ve düşme riskini azaltır. Koordinasyon egzersizleri, beyin ve vücut arasındaki iletişimi geliştirir. Parkinson hastaları genellikle hareketlerini yavaşlatır ve sınırlarlar, bu da günlük yaşam aktivitelerini zorlaştırır. Koordinasyon egzersizleri, hareket akıcılığını ve motor becerileri artırarak bu sorunu hafifletebilir. El-göz koordinasyonunu geliştiren egzersizler, günlük yaşamda ihtiyaç duyulan becerilerin (örneğin, yemek yeme, düğme ilikleme) daha etkin bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlar.

Denge ve koordinasyon egzersizleri ayrıca beyin plastisitesini destekler. Parkinson hastalığında, beyindeki dopamin eksikliği nedeniyle bazal gangliyonların işlevi etkilenir. Ancak düzenli olarak yapılan denge ve koordinasyon egzersizleri, beyinde yeni sinir bağlantıları oluşturabilir ve alternatif yollarla hareket kontrolünü sağlayabilir.

5. *Dans terapisi:* Dans, bireysel ve grup bazında uygulanan Parkinson hastaları için popüler bir egzersiz tedavi şeklidir. Dans terapisi, Parkinson hastalarının fiziksel hareket becerilerini geliştirmeye, dengeyi iyileştirmeye, kas sertliğini azaltmaya ve hareket akıcılığını artırmaya yardımcı olur. Ayrıca, dans terapisi stresi azaltır, depresyonu ve anksiyeteyi hafifletir ve ruh halini iyileştirir. Dansın ritmi ve müziği, beyin ile vücut arasındaki koordinasyonu artırır ve motor fonksiyonları destekler. Bu tedavilerin etkileri bireysel farklılıklar gösterebilir ve tam etkiyi görmek için düzenli ve uzun süreli bir egzersiz programı gereklidir. (Hasan vd., 2022; Pereira vd., 2019)

Parkinson Hastalarında Fiziksel Aktivitenin Kognitif Fonksiyonlara Etkisi

Parkinson hastalarında motor işlev bozukluklarının yanı sıra non-motor işlevlerde bozukluklar görülmektedir (Xiao vd., 2023). Hastaların yaklaşık yarısında hastalığın başlangıcında kognitif fonksiyonlarda gerileme olduğu göz önüne alındığında, kognitif bozukluklar PH'nin önemli belirleyicilerinden biridir. PH'ye bağlı kognitif bozukluklar hafif kognitif bozukluktan (Mild Cognitive Impairment-PD-MCI) Parkinson Hastalığı Demansına (Parkinson's Disease Dementia) kadar değişiklik gösterebilmektedir. Hastalarda hedefe yönelik davranışları organize etme, yürütme işlevleri, karar verme, öğrenme, görsel uzamsal yeti ve hafıza problemleri görülmektedir (Friedman ve Miyake, 2017). Şiddetli demans, Parkinson hastalarında %25-30'luk bir prevalansa sahiptir ve özellikle yürütme, dikkat ve görsel uzamsal alanlar ve hafıza gibi birçok bilişsel işlevi etkilemektedir. Tanının konulduğu erken evrelerde, Parkinson hastalarında %10-%38'inde hafif kognitif bozukluk bulunmaktadır. Tanı aldıktan 5 yıl sonra ise, Parkinson hastalarının yaklaşık %14-%28'inde demans görülmektedir (Aarsland vd., 2021). Parkinson hastalarında kognitif bozukluklara ek olarak apati, stres, anksiyete ve depresyon görülebilmektedir. Tüm bu değişiklikler hastaların yaşam kalitesini ve fonksiyonel kapasitesini olumsuz etkilemektedir (Goldman ve Sieg, 2020). Parkinson hastalarında postür, yürüme ve denge gibi fiziksel aktivite düzeyini olumsuz etkileyen semptomlar görülmektedir (Bhalsing vd., 2018). PH 'ye bağlı gelişen semptomların şiddetine bağlı olmakla birlikte hastalar çoğunlukla günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlılık ve zorlanma yaşamaktadır. PH'nin ileri yaşla birlikte görülme oranı artmaktadır ve yaşlanma süreçlerine bağlı olarak hastalarda motor işlevlerde daha fazla kayıp, kognitif fonksiyonlarda daha şiddetli bozulmalar görülmektedir. Hastaların günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirme yeteneklerinde azalma olması bireylerde stres, anksiyete, depresyon ve sosyal izolasyon gibi

Fiziksel aktivitenin vücutta beta-endorfin salınımını arttırdığı, dopamin, serotonin ve nöroadrenalin gibi nörotransmitterlerin seviyesinde yükselme sağlayarak depresif belirtiler üzerinde olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir (Fari vd., 2021). Aerobik egzersiz, denge ve direnç egzersizleri gibi çeşitli aktivitelerin, kognitif fonksiyonların belirli yönlerini (hedefe yönelik davranışları organize etme, yürütme işlevleri, dikkat, hafıza, bilişsel esneklik) iyileştirebileceği öne sürülmektedir (Fari vd., 2021; Feng vd., 2020). Son yıllarda Parkinson hastalarında sanal gerçeklik, ikili görev eğitimleri, yoga, Tai Chi, dans, müzik terapi gibi fiziksel aktiviteyi teşvik eden yeni yöntemler uygulanmış ve hastaların kognitif fonksiyonları üzerinde olumlu etki gösterdiği belirlenmiştir. Literatürde fiziksel aktivitenin Parkinson hastalarında bilişsel fonksiyonlar üzerinde olumlu etkisini gösteren birçok çalışma mevcuttur. Fiziksel aktivitenin beynin belirli bölgelerinde nöroplastisite süreçlerini kolaylaştırdığı ve bilişsel işlevleri iyileştirdiği bilinmektedir (Phillips, 2017). Koç ve arkadaşlarının (2021) yaptığı prospektif çalışmaya 69 Parkinson tanılı hasta dahil edilmiş ve hastaların fiziksel aktivite düzeyi arttıkça depresyon düzeylerinin azaldığı belirlenmiştir. Parkinson hastalarına uygulanan direnç egzersizlerinin hastaların anksiyete seviyelerini azalttığı, yaşam kalitelerini ise yükselttiği bulunmuştur (Ferreira vd., 2018).

Yang ve arkadaşlarının (2022) yaptığı meta analiz çalışmasında Parkinson hastalığı olan bireylere uygulanan terapötik egzersizlerin etkinliği değerlendirilmiş ve motor olmayan semptomlar üzerinde en faydalı olan egzersizler incelenmiştir. Çalışma sonucunda yoganın hastalarda anksiyeteyi azalttığı, direnç egzersizlerinin hastaların uyku kalitelerini ve bilişsel düzeylerini iyileştirdiği, dansın ise depresyon belirtilerini azalttığı belirlenmiştir (Yang vd., 2022). Stuckenschneider ve arkadaşlarının (2019) PH olan hastalarda farklı egzersiz türlerinin kognitif işlevler üzerindeki etkisini değerlendirdiği sistematik incelemede aerobik egzersizlerin

egzersizlerinin ise genel kognitif fonksiyonları arttırdığı belirlenmiştir (Stuckenschneider vd., 2019).

Kwok ve arkadaşlarının (2017) hafif ve orta şiddette Parkinson hastalığı olan bireylere uyguladığı yoga ile direnç ve germe egzersiz eğitimi sonucunda hastaların psikolojik distres düzeylerinin azaldığı bulunmuştur (Kwok vd., 2017). Wang ve arkadaşlarının (2022) randomize kontrollü çalışmaları incelediği meta analizde Thai Chi egzersizinin Parkinson hastalarının genel bilişsel işlev, yürütücü işlev, bellek, görsel uzamsal yetenek ve bilişsel işlem hızı üzerinde önemli etkileri olduğu belirlenmiştir (Wang vd., 2022). Pereira-Pedro ve arkadaşları (2022) yaptığı çalışmada bisiklet egzersizli ikili görevin PH'li hastalarda bilişsel ve fiziksel işlev üzerindeki etkilerini değerlendirmiştir. İkili görev eğitiminde hastalar motor ve bilişsel görevleri aynı anda gerçekleştirmektedir. Hastalara bisiklet egzersiz programı uygulanırken aynı zamanda kognitif bir görev verilerek (nesneleri ezberlemek, matematiksel işlem yapma, cümleleri sıralama, aynı renkteki yiyecekleri gruplama) ikili görev müdahalesi gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, kognitif bir görevle bisiklet egzersizi yapan hastalarda fiziksel aktivite ve kognitif işlevlerinde anlamlı düzeyde iyileşme olduğu belirlenmiştir (Pereira-Pedro vd., 2022).

Sonuç olarak Parkinson hastalarında fiziksel aktivite düzeyinin artırılması kognitif fonksiyonlar üzerinde olumlu etkiye sahiptir. Farklı egzersiz modelleri, dans, yoga, Thai Chi ve sanal gerçeklik gibi müdahaleler ile hastaların fiziksel aktivite düzeylerinin artırılması, Parkinson hastalarının kognitif işlevlerini korumak ve geliştirmek için etkili bir stratejidir. PH 'nin yönetiminde fiziksel aktivitenin rolünün daha iyi anlaşılması, hastaların yaşam kalitesini artırabilir ve tedavi yaklaşımlarına yeni perspektifler sunabilir.

KAYNAKÇA

Aarsland, D., Batzu, L., Halliday, G. M., Geurtsen, G. J., Ballard, C., Ray Chaudhuri, K., & Weintraub, D. (2021). Parkinson disease-associated cognitive impairment. *Nature Reviews Disease Primers*, 7(1), 47. <https://doi.org/10.1038/s41572-021-00280-3>

Abbott, R. D., Ross, G. W., White, L. R., Tanner, C. M., Masaki, K. H., Nelson, J. S., Curb, J. D., & Petrovitch, H. (2005). Excessive daytime sleepiness and subsequent development of Parkinson disease. *Neurology*, 65(9), 1442-1446. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000183056.89590.0d>

Amara, A. W., & Memon, A. A. (2018). Effects of Exercise on Non-motor Symptoms in Parkinson's Disease. *Clinical Therapeutics*, 40(1), 8-15. <https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2017.11.004>

Archibald, N., Miller, N., & Rochester, L. (2013). *Neurorehabilitation in Parkinson disease* (ss. 435-442). <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52901-5.00037-X>

Ascherio, A., & Schwarzschild, M. A. (2016). The epidemiology of Parkinson's disease: risk factors and prevention. *The Lancet Neurology*, 15(12), 1257-1272. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(16\)30230-7](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(16)30230-7)

Aslan, N. S., & Karahalil, B. (2019). Oxidative stress and Parkinson disease. *Ankara Universitesi Eczacilik Fakultesi Dergisi.*, 43, 94-116.

Berardelli, A. (2001). Pathophysiology of bradykinesia in Parkinson's disease. *Brain*, 124(11), 2131-2146. <https://doi.org/10.1093/brain/124.11.2131>

Bhalsing, K., Abbas, M., & Louis, C. T. (2018). Role of Physical Activity in Parkinson's Disease. *Ann Indian Acad Neurol*, 4(21), 242-249

Bloem, B. R. (1992). Postural instability in Parkinson's disease. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 94, 41-45. [https://doi.org/10.1016/0303-8467\(92\)90018-X](https://doi.org/10.1016/0303-8467(92)90018-X)

Bülbül, N. G. (2017). Parkinson's Disease and Prodromal Symptoms. *Journal of Parkinson's Disease and Movement Disorders*, 20(1-2), 28-32. <https://doi.org/10.5606/phhb.dergisi.2017.06>

Dietrich, A. (2004). Endocannabinoids and exercise. *British Journal of Sports Medicine*, 38(5), 536-541. <https://doi.org/10.1136/bjism.2004.011718>

Elbaz, A., Carcaillon, L., Kab, S., & Moisan, F. (2016). Epidemiology of Parkinson's disease. *Revue Neurologique*, 172(1), 14-26. <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2015.09.012>

Fari, G., Lunetti, P., Pignatelli, G., Raele, M. V., Cera, A., Mintrone, G., Ranieri, M., Megna, M., & Capobianco, L. (2021). The Effect of Physical Exercise on Cognitive Impairment in Neurodegenerative Disease: From Pathophysiology to Clinical and Rehabilitative Aspects. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(21), 11632. <https://doi.org/10.3390/ijms222111632>

Feng, Y.-S., Yang, S.-D., Tan, Z.-X., Wang, M.-M., Xing, Y., Dong, F., & Zhang, F. (2020). The benefits and mechanisms of exercise training for Parkinson's disease. *Life Sciences*, 245, 117345. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2020.117345>

Ferreira, R. M., Alves, W. M. G. da C., Lima, T. A. de, Alves, T. G. G., Alves Filho, P. A. M., Pimentel, C. P., Sousa, E. C., & Cortinhas-Alves, E. A. (2018). The effect of resistance training on the anxiety symptoms and quality of life in elderly people with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 76(8), 499-506. <https://doi.org/10.1590/0004-282x20180071>

Friedman, N. B., & Mizuko, A. (2017). Unity and diversity of

structure. *Cortex*, 86, 186-204.
<https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.04.023>

Gamborg, M., Hvid, L. G., Dalgas, U., & Langeskov-Christensen, M. (2022). Parkinson's disease and intensive exercise therapy — An updated systematic review and meta-analysis. *Acta Neurologica Scandinavica*, 145(5), 504-528.
<https://doi.org/10.1111/ane.13579>

Ganguly, J., Kulshreshtha, D., Almotiri, M., & Jog, M. (2021). Muscle Tone Physiology and Abnormalities. *Toxins*, 13(4), 282.
<https://doi.org/10.3390/toxins13040282>

Gobbi, L., Oliveira-Ferreira, M., Caetano, M. J., Lirani-Silva, E., Barbieri, F., Stella, F., & Gobbi, S. (2009). O.019 Exercise programs improve mobility and balance in people with Parkinson's disease. *Parkinsonism & Related Disorders*, 15, S6.
[https://doi.org/10.1016/S1353-8020\(09\)70034-3](https://doi.org/10.1016/S1353-8020(09)70034-3)

Goldman, J. G., & Sieg, E. (2020). Cognitive Impairment and Dementia in Parkinson Disease. *Clinics in Geriatric Medicine*, 36(2), 365-377. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2020.01.001>

Hallett, M. (2012). Parkinson's disease tremor: pathophysiology. *Parkinsonism & Related Disorders*, 18, S85-S86.
[https://doi.org/10.1016/S1353-8020\(11\)70027-X](https://doi.org/10.1016/S1353-8020(11)70027-X)

Hartley, S., McArthur, M., Coenen, M., Cabello, M., Covelli, V., Roszczyńska-Michta, J., Pitkänen, T., Bickenbach, J., & Cieza, A. (2014). Narratives Reflecting the Lived Experiences of People with Brain Disorders: Common Psychosocial Difficulties and Determinants. *PLoS ONE*, 9(5), e96890.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0096890>

Hasan, S. M., Alshafie, S., Hasabo, E. A., Saleh, M., Elnaiem, W., Qasem, A., Alzu'bi, Y. O., Khaled, A., Zaazouee, M. S., Ragab, K. M., Nouredin, A. Z., & Doheim, M. F. (2022). Efficacy of dance for Parkinson's disease: a pooled analysis of 272 patients. *Journal of*

Hayes, M. W., Fung, V. S., Kimber, T. E., & O'Sullivan, J. D. (2010). Current concepts in the management of Parkinson disease. *Medical Journal of Australia*, 192(3), 144-149. <https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.2010.tb03453.x>

Hellman, A. M., Shah, S. P., Pawlowski, S. M., Duda, J. E., & Morley, J. F. (2015). Continuous non-invasive monitoring to detect covert autonomic dysfunction in Parkinson's disease. *Parkinsonism & Related Disorders*, 21(7), 723-728. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2015.04.016>

Johansson, M. E., Cameron, I. G. M., Van der Kolk, N. M., Vries, N. M., Klimars, E., Toni, I., Bloem, B. R., & Helmich, R. C. (2022). Aerobic Exercise Alters Brain Function and Structure in Parkinson's Disease: A Randomized Controlled Trial. *Annals of Neurology*, 91(2), 203-216. <https://doi.org/10.1002/ana.26291>

Kim, H.-S., Cheon, S.-M., Seo, J.-W., Ryu, H.-J., Park, K.-W., & Kim, J. W. (2013). Nonmotor symptoms more closely related to Parkinson's disease: Comparison with normal elderly. *Journal of the Neurological Sciences*, 324(1-2), 70-73. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2012.10.004>

Koç, S., Ramazanoğlu, E., & Talu, B. (2021). Parkinson Hastalığında Depresif Belirtiler ve Fiziksel Aktivite Seviyesi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Dicle Tıp Dergisi*, 48(4), 844-852. <https://doi.org/10.5798/dicletip.1037838>

Krishnan, S., Sarma, G., Sarma, S., & Kishore, A. (2011). Do nonmotor symptoms in Parkinson's disease differ from normal aging? *Movement Disorders*, 26(11), 2110-2113. <https://doi.org/10.1002/mds.23826>

Kwok, J. Y. Y., Kwan, J. C. Y., Auyeung, M., Mok, V. C. T., & Chan, H. Y. L. (2017). The effects of yoga versus stretching and resistance training exercises on psychological distress for people with mild-to-moderate Parkinson's disease: study protocol for a

LaHue, S. C., Comella, C. L., & Tanner, C. M. (2016). The best medicine? The influence of physical activity and inactivity on Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 31(10), 1444-1454. <https://doi.org/10.1002/mds.26728>

Leentjens, A. F. G., Van den Akker, M., Metsemakers, J. F. M., Lousberg, R., & Verhey, F. R. J. (2003). Higher incidence of depression preceding the onset of Parkinson's disease: A register study. *Movement Disorders*, 18(4), 414-418. <https://doi.org/10.1002/mds.10387>

López-Liria, R., Parra-Egeda, J., Vega-Ramírez, F. A., Aguilar-Parra, J. M., Trigueros-Ramos, R., Morales-Gázquez, M. J., & Rocamora-Pérez, P. (2020). Treatment of Dysphagia in Parkinson's Disease: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 4104. <https://doi.org/10.3390/ijerph17114104>

Moustafa, A. A., Chakravarthy, S., Phillips, J. R., Gupta, A., Keri, S., Polner, B., Frank, M. J., & Jahanshahi, M. (2016). Motor symptoms in Parkinson's disease: A unified framework. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 68, 727-740. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.07.010>

Öztan, G. (2020). Parkinson Hastalığında Genetik Mekanizmalar ve Gen Tedavisi Yaklaşımları. İçinde M. Dalkılıç (Ed.), *Scientific Developments for Health and Life Sciences* (ss. 421-453).

Pereira, A. P. S., Marinho, V., Gupta, D., Magalhães, F., Ayres, C., & Teixeira, S. (2019). Music Therapy and Dance as Gait Rehabilitation in Patients With Parkinson Disease: A Review of Evidence. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, 32(1), 49-56. <https://doi.org/10.1177/0891988718819858>

Pereira-Pedro, K. P., de Oliveira, I. M., Mollinedo-Cardalda, I., & Cancela-Carral, J. M. (2022). Effects of Cycling Dual-Task on

Environmental Research and Public Health, 19(13), 7847.
<https://doi.org/10.3390/ijerph19137847>

Pfeiffer, R. F. (2016). Non-motor symptoms in Parkinson's disease. *Parkinsonism & Related Disorders*, 22, S119-S122.
<https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2015.09.004>

Phillips, C. (2017). Lifestyle Modulators of Neuroplasticity: How Physical Activity, Mental Engagement, and Diet Promote Cognitive Health during Aging. *Neural Plasticity*, 2017, 1-22.
<https://doi.org/10.1155/2017/3589271>

Ryman, S. G., & Poston, K. L. (2020). MRI biomarkers of motor and non-motor symptoms in Parkinson's disease. *Parkinsonism & Related Disorders*, 73, 85-93.
<https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2019.10.002>

Schustrin, C., & Chandra, S. (2017). Parkinson Hastalığı ve Atipik Parkinson Sendromlarının Ayırıcı Tanısı. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, 26(4), 494-508.
<https://doi.org/10.17827/aktd.310177>

Simon, D. K., Tanner, C. M., & Brundin, P. (2020). Parkinson Disease Epidemiology, Pathology, Genetics, and Pathophysiology. *Clinics in Geriatric Medicine*, 36(1), 1-12.
<https://doi.org/10.1016/j.cger.2019.08.002>

Smith, E. R., Perrin, P. B., Tyler, C. M., Lageman, S. K., & Villaseñor, T. (2019). Parkinson's Symptoms and Caregiver Burden and Mental Health: A Cross-Cultural Mediation Model. *Behavioural Neurology*, 2019, 1-10.
<https://doi.org/10.1155/2019/1396572>

Stuckenschneider, T., Askew, C. D., Meneses, A. L., Baake, R., Weber, J., & Schneider, S. (2019). The Effect of Different Exercise Modes on Domain-Specific Cognitive Function in Patients Suffering from Parkinson's Disease: A Systematic Review of Randomised Controlled Trials. *Journal of Parkinson's Disease*

Sveinbjornsdottir, S. (2016). The clinical symptoms of Parkinson's disease. *Journal of Neurochemistry*, 139, 318-324. <https://doi.org/10.1111/jnc.13691>

Tandberg, E., Larsen, J. P., Nessler, E. G., Riise, T., & Aarli, J. A. (1995). The epidemiology of Parkinson's disease in the county of Rogaland, Norway. *Movement Disorders*, 10(5), 541-549. <https://doi.org/10.1002/mds.870100503>

Tomlinson, C. L., Herd, C. P., Clarke, C. E., Meek, C., Patel, S., Stowe, R., Deane, K. H., Shah, L., Sackley, C. M., Wheatley, K., & Ives, N. (2014). Physiotherapy for Parkinson's disease: a comparison of techniques. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002815.pub2>

Tüzün, S. (2010). Tremor II: Parkinson disease in the differential diagnosis of tremor. *Turkiye Aile Hekimligi Dergisi*, 14(1), 26-31. <https://doi.org/10.2399/tahd.10.026>

Tysnes, O.-B., & Storstein, A. (2017). Epidemiology of Parkinson's disease. *Journal of Neural Transmission*, 124(8), 901-905. <https://doi.org/10.1007/s00702-017-1686-y>

Wakasugi, Y., Yamamoto, T., Oda, C., Murata, M., Tohara, H., & Minakuchi, S. (2017). Effect of an impaired oral stage on swallowing in patients with Parkinson's disease. *Journal of Oral Rehabilitation*, 44(10), 756-762. <https://doi.org/10.1111/joor.12536>

Wang, Y., Zhang, Q., Li, F., Li, Q., & Jin, Y. (2022). Effects of tai chi and Qigong on cognition in neurological disorders: A systematic review and meta-analysis. *Geriatric Nursing*, 46, 166-177. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2022.05.014>

Weerkamp, N. J., Tissingh, G., Poels, P. J. E., Zuidema, S. U., Munneke, M., Koopmans, R. T. C. M., & Bloem, B. R. (2013). Nonmotor Symptoms in Nursing Home Residents with Parkinson's Disease: Prevalence and Effect on Quality of Life. *Journal of the American Geriatrics Society*, 61(10), 1714-1721. <https://doi.org/10.1111/jam.12314>

Xiao, Y., Yang, T., & Shang, H. (2023). The Impact of Motor-Cognitive Dual-Task Training on Physical and Cognitive Functions in Parkinson's Disease. *Brain Sciences*, 13(3), 437. <https://doi.org/10.3390/brainsci13030437>

Xu, X., Fu, Z., & Le, W. (2019). *Exercise and Parkinson's disease* (ss. 45-74). <https://doi.org/10.1016/bs.irn.2019.06.003>

Yang, Y., Wang, G., Zhang, S., Wang, H., Zhou, W., Ren, F., Liang, H., Wu, D., Ji, X., Hashimoto, M., & Wei, J. (2022). Efficacy and evaluation of therapeutic exercises on adults with Parkinson's disease: a systematic review and network meta-analysis. *BMC Geriatrics*, 22(1), 813. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03510-9>

BÖLÜM III

İnsan Falx Cerebelli'sinin Morfolojik ve Morfometrik Özellikleri ve Muhtemel Klinik Önemi

Latif SAGLAM¹
Melis BAYRAM²
Özcan GAYRETLİ³
Osman COŞKUN⁴
Ayşin KALE⁵
Adnan ÖZTÜRK⁶

Giriş

Dura mater; beyin ve omuriliği saran, onları destekleyen ve koruyan fibröz, opak ve sert bir zardır (Moore vd., 2016: 865) (Standring, 2021: 398). Bulunduğu yere göre adlandırılır: dura mater

¹Dr, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, latif.saglam@istanbul.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-6796-7484>

² Tıp Öğrencisi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, melisbayram3434@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0008-1472-0507>

³Doçent, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, gayretli@istanbul.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-7958-3170>

⁴ Doktor Öğretim Üyesi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, osmanc@istanbul.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-0337-4927>

cranialis (kraniumda bulunan bölümü) ve dura mater spinalis (columna vertebralis'te bulunan bölümü) (Standring, 2021: 398) (FIPAT, 15).

Dura mater cranialis; kalvarianın iç yüzünü kaplayan periosteum tarafından oluşturulan bir dış yaprak (endosteal tabaka) ve birkaç katlantı (septum) oluşturan bir iç yapraktan (meningeal tabaka) oluşur (Moore vd., 2016: 865) (Standring, 2021: 398).

Meningeal tabakanın orak şeklinde bir bölümü olan falx cerebri, iki serebral hemisfer arasındaki fissura longitudinalis cerebri'de bulunur. Meningeal tabaka tarafından oluşturulan bir başka katlantı falx cerebelli'dir. Bu yapı, tentorium cerebelli'nin altında uzanan ve iki serebellar hemisfer arasında yer alan hilal şeklinde bir orta hat plikasıdır (Standring, 2021: 398) (Sadler, 2019: 335). Arka sınırı crista occipitalis interna'ya tutunur ve sinus occipitalis'i içerir. Falx cerebelli'nin alt ucu genellikle foramen magnum'un kenarlarında kaybolan iki küçük plikaya ayrılır (Standring, 2021: 398).

Falx cerebelli varyasyonları literatürde nadiren belirtilse de (Shoja vd., 2007: 148-151), bu nadir varyasyonlar corpus callosum agenezisi (Sargon vd, 2002: 2-4), holoprozensefali (Chang, 2003: 700-706), kraniyofasiyal disinostoz (Grosso vd., 2004: 300-302), Chiari II malformasyonu (Tubbs vd., 2002: 193-195), vermian agenezisi (Michaud vd., 1982: 161-166) ve araknoid kist (Haßler ve Schlenker, 1982: 265-269) gibi karmaşık patolojilerin bir parçası olabilir.

Dahası, dural venöz sinüslerin oluşumu, meningeal tabakanın katlantılarının gelişimi ile eşzamanlıdır (O'rahilly vd., 1986: 588-608). Bu nedenle bu bölümlerin morfolojisindeki herhangi bir değişiklik potansiyel olarak dural venöz sinüslerdeki varyasyonlar ile ilişkili olabilir (Cavdar vd. 2021: 306-312) (Pang vd., 1992: 451-480) ve ilgili cerrahi prosedürleri karmaşık hale getirebilir (Cosar vd., 2014: 2199-2204).

Çalışmanın amacı, beyin cerrahları ve n r radyologlar için önemli olabilecek falx cerebelli'nin farklı varyasyon türleri ile morfolojik ve morfometrik özelliklerini araştırmaktır.

Yöntem

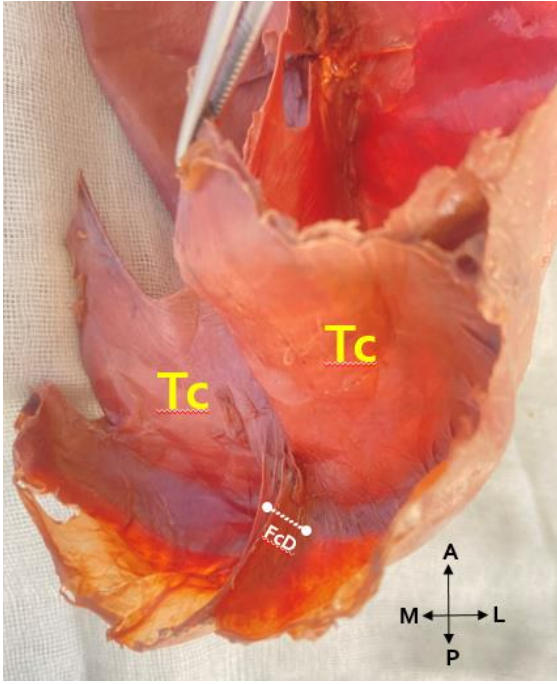
Bu alışma İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'nda yaşı ve cinsiyeti bilinmeyen ve formaldehit-fenol-gliserin etanol karışımı ile fikse edilmiş yetişkinlere ait toplam 59 dura mater üzerinde gerçekleştirildi. Dura mater'lerin hiçbirisinde ölçümleri etkileyebilecek gözle görülebilir herhangi bir hasar/malformasyon bulunmuyordu. Çalışmanın etik onayı İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınmıştır (Etik Kurul Onay Numarası: 2022/976).

Morfolojik  zellikler

Falx cerebelli sayısı belirlendi, not edildi ve fotoğraflandı.

Morfometrik  zellikler

Falx cerebelli derinliğı (FcD), falx cerebelli'nin hemen bitişindeki en derin noktadan falx cerebelli'nin serbest kenarına olan en kısa dik mesafe olarak belirlenmiştir (şekil 1). Eğer dura mater birden fazla falx cerebelli plikasına sahipse, her bir derinlik ayrı ayrı ölçüldü. Ek olarak, bu plikaların orta noktalarından birbirlerine olan en kısa transvers mesafesi falx cerebelli'nin serbest kenarlarından ölçülerek kaydedildi.



Şekil 1. Falx cerebelli derinliğinin gösterilmesi. FcD: Falx cerebelli derinliği, Tc: Tentorium cerebelli, A: Anterior, P: Posterior, M: Medial, L: Lateral.

Gözlemci içi güvenilirliği sağlamak için her bir ölçüm tek bir araştırmacı tarafından üç kez yapıldı ve istatistiklerin nihai hesaplamasında parametre başına ortalama değer referans alındı. Ölçüm için 0,01 mm hassasiyetinde bir dijital kumpas (INSIZE Co., Ltd., Taiwan) kullanıldı. Tüm morfometrik parametreler mm cinsinden ölçüldü.

İstatistiksel analiz

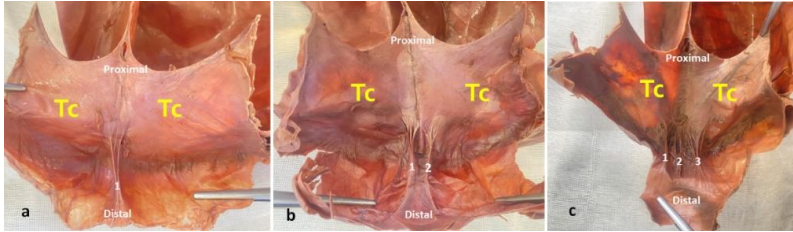
Verilerin değerlendirilmesi ve analizi için SPSS 21.0 (IBM

minimum ve maksimum olarak ifade edilirken, kategorik değişkenler frekans ve yüzde ile ifade edilmiştir.

Bulgular

Morfolojik Bulgular

Toplam 59 falx cerebelli'nin 53'ü (%90,1) tek (Şekil 2a), 4'ü (%6,6) dublike (Şekil 2b) ve 2'si (%3,3) triplike (Şekil 2c) olarak gözlemlendi.



Şekil 2. Falx cerebelli'nin varyasyonları. **a.** Tek plikalı (normal) falx cerebelli **b.** Dublike falx cerebelli **c.** Triplike falx cerebelli Tc: Tentorium cerebelli.

Morfometrik Bulgular

Elli beş olguda (53 tane tekli falx cerebelli ve 2 tane triplike falx cerebelli'nin orta plikası) ortalama FcD $12,94 \pm 3,89$ mm idi. Dublike ve triplike falx cerebelli'lerin sağ plikadaki ortalama derinlik $9,0 \pm 5,31$ mm; sol plikadaki ortalama derinlik ise $8,2 \pm 3,50$ mm olarak hesaplandı. Triplike falx cerebelli'lerin sağ ve orta plikaları arasındaki ortalama mesafe $7,35 \pm 2,33$ mm; sol ve orta plikaları arasındaki mesafe ortalama $7,10 \pm 2,26$ mm idi. Benzer şekilde, dublike falx cerebelli'de sağ ve sol plikalar arasındaki ortalama mesafe $8,67 \pm 0,84$ mm idi. Elde edilen morfometrik değerler aşağıdaki Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Falx cerebelli ile ilgili elde edilen morfometrik değerler

Parametreler	Sayısı	Ortalama $\pm$ Standart Sapma (mm)
FcD	53 (tekli) + 2 (triplikenin orta plikası)	12,94 $\pm$ 3,89
SpD	4 (dublikenin sağ plikası) + 2 (triplikenin sağ plikası)	9,0 $\pm$ 5,31
SopD	4 (dublikenin sol plikası) + 2 (triplikenin sol plikası)	8,2 $\pm$ 3,50
Sopm	2 (triplike)	7,35 $\pm$ 2,33
Soopm	2 (triplike)	7,10 $\pm$ 2,26
SSom	4 (dublike)	8,67 $\pm$ 0,84

FcD: Falx cerebelli derinliği, **SpD:** Sağ plika derinliği, **SopD:** Sol plika derinliği, **Sopm:** Sağ ve orta plika mesafesi, **Soopm:** Sol ve orta plika mesafesi, **SSom:** Sağ ve sol plika mesafesi

Tartışma

Bu çalışmada dura mater'in bir katlantısı olan falx cerebelli yapısı incelenmiş ve bu yapının morfolojik ve morfometrik özellikleri ortaya konmuştur.

Falx cerebelli'nin varyasyonları ile ilgili; fenestralı falx cerebelli (Naidich vd., 1980: 65-71), falx cerebelli'nin yokluğu (Tubbs vd., 2002: 193-195) (Mavridis vd, 2013: 181-182), dublike falx cerebelli (Haßler ve Schlenker, 1982: 265-269) (D'Costa vd., 2009: 107-110), (Shoja vd., 2006: 171-174) ve triplike falx cerebelli (Shoja vd., 2007: 148-151) (Nayak vd., 2013: 397) vaka raporları bildirilmiştir.

Hasan ve Das (1969: 624-628) 100 adet kadavrayı incelemişler ve 76'sında (%76) falx cerebelli'nin dublike olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca dublike falx cerebelli'nin üst ve alt kısımları arasındaki mesafeyi sırasıyla 5 mm ve 7 mm olarak hesaplamışlardır. Tubbs vd. (2002: 193-195) Chiari II malformasyonu olan çocuklara ait 50 BT ve 50 MRI incelemişler ve falx cerebelli'nin yokluğunu kaydetmişlerdir. Bu hastalarda "kalabalık" fossa cranii posterior'un

Shoja vd. (2007: 148-151) dublike falx cerebelli'ye sahip genç bir erkek kadavra vakası bildirmişlerdir. Bu vakada, sağ plikanın boyutlarının $45,3 \times 5,1$ mm ve sol plikanın boyutlarının ise $49,8 \times 5,3$ mm olduğunu kaydetmişlerdir. Ayrıca, iki plika arasındaki mesafenin proksimal, orta ve distal 1/3'lik bölümlerde sırasıyla 3,2 mm, 4,5 mm ve 7,8 mm olduğunu raporlamışlardır. D'Costa vd. (2009: 107-110), 52 yetişkin kadavra üzerinde çalışmış ve dublike falx cerebelli'nin vakaların %15,4'ünü oluşturduğunu kaydetmişlerdir. Sağ plikanın ortalama uzunluğunu 38 mm, sol plikanın ortalama uzunluğunu ise 41 mm olarak ölçmüşler ve bu iki plika arasındaki ortalama mesafeyi 20 mm olarak bildirmişlerdir.

Cavdar vd. (2021: 306-312) yaptıkları kapsamlı bir çalışmada toplam 49 adet dura mater incelemiş ve falx cerebelli'nin ortalama uzunluğunun 37 mm, ortalama genişliğinin 10 mm ve ortalama derinliğinin ise 4 mm olduğunu kaydetmişlerdir. Daha önce literatürde bildirilen falx cerebelli varyasyonlarına ek olarak, dördüz (quadruplet) ve beş plikalı falx cerebelli varlığını belgelemişlerdir. Ayrıca, falx cerebelli'nin 1 (%2) olguda olmadığını, 5 (%10,2) olguda dublike olduğunu, 5 (%10,2) olguda triplike olduğunu, 1 (%2) olguda dört plikalı (quadruplet) olduğunu ve 1 (%2) olguda ise beş plikalı olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızda, falx cerebelli'nin 4 olguda (%6,6) dublike olduğunu ve 2 olguda (%3,3) ise triplike olduğunu gözlemledik. Falx cerebelli'nin ortalama derinliği toplam 55 dura mater'de (53 tane tekli ve 2 tane triplike falx cerebelli'nin orta plikası) $12,94 \pm 3,89$ mm, sağ plikanın ortalama derinliği $9 \pm 5,31$ mm ve sol plikanın ortalama derinliği ise $8,2 \pm 3,50$ mm olarak hesap edildi. İki plikalı (dublike) falx cerebelli'de sağ ve sol plikalar arasındaki ortalama mesafe $8,67 \pm 0,84$ mm idi. Üç plikalı falx cerebelli'de (triplike), sağ ve orta plikalar arasındaki ortalama mesafe $7,35 \pm 2,33$ ve sol ve orta plikalar arasındaki ortalama mesafe $7,10 \pm 2,26$ mm idi. Bu çalışmada elde edilen ortalama sonuçlar önceki çalışmaların ortalama sonuçları ile uyumlu değildir. Çalışmalar arasındaki farklı

Cavdar vd. (2021: 306-312) falx cerebelli sayısı ile sinus occipitalis sayısının yüksek oranda pozitif korelasyon gösterdiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca, derinlik ölçümlerinin artan yaşla birlikte anlamlılık gösterdiğini kaydetmişlerdir. Çalışmamızda, falx cerebelli'nin sadece morfolojik özellikleri incelendiği için ve olgularımıza ait yaş kaydı bulunmadığı için bu konuda herhangi bir yorum yapamıyoruz.

Shoja vd. (2007: 148-151) ve Cavdar vd. (2021: 306-312) fossa cranii posterior'daki dural varyasyonların, bu bölgenin karmaşık anatomisi nedeniyle çeşitli tanısal ve cerrahi prosedürlerde sorun oluşturabileceğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda falx cerebelli morfolojisinin değişken olduğu ortaya konmuştur. Bu nedenle, infratentorial yaklaşımla fossa cranii posterior'a uygulanacak girişimlerde, cerrahların bu varyasyonların farkında olması, bu bölgenin tanı ve tedavisinin başarı oranını artırmak için ve intraoperatif komplikasyonları en aza indirmek için önemli olabilir. Elde edilen morfometrik değerlerimizin ise özellikle birden fazla plikası olan ve fossa cranii posterior'una müdahale edilmesi gereken hastalarda, beyin cerrahları ve nöroradyologlar için önemli olabileceğine inanıyoruz. Ayrıca, falx cerebelli'deki varyasyonlara bağlı olarak cerrahi sırasında oluşabilecek kanamaların, fossa cranii posterior'un görüntülenmesini zorlaştırabileceğini ve yanlış klinik yorumlanmalara neden olabileceğini düşünüyoruz (Cavdar vd. 2021: 306-312).

Sonuç

Çalışmamızda 59 adet dura mater incelendi ve falx cerebelli'nin morfolojik ve morfometrik özellikleri ortaya kondu. Bunların önemli bir bölümünde varyasyon gözlemlendi (%6,6'sı dublike falx cerebelli ve %3,3'ü triplike falx cerebelli). Tek plikalı falx cerebelli'lerin yanı sıra, dublike ve triplike plikaların derinlikleri de ayrı ayrı ölçülerek kaydedildi. Ayrıca, bu plikaların birbirlerine olan mesafeleri hesaplandı. Her ne kadar morfometrik

suboksipital yaklaşım ile fossa cranii posterior'a uygulanan invaziv işlemlerde, bu işlemlerin başarı oranını artırmak ve intraoperatif komplikasyonları en aza indirmek için önemli olabileceğini düşünüyoruz.

KAYNAKÇA

Chang, L-H. (2003). Alobar holoprosencephaly: report of two cases with unusual findings. *Chang Gung Medical Journal*, 26 (9), 700-706.

Cosar, M., Seker, A., Ceylan, D., Tatarli, N., Sahin, F., Tokmak, M., Songur, A., Kilic, T., Ozen, O.A. (2014) Determining the morphometry and variations of the confluens sinuum and related structures via a silicone painting technique on autopsy patients. *Journal of Craniofacial Surgery*, 25(6), 2199-2204. doi: 10.1097/SCS.0b013e3182997fd2

Cavdar, S., Solmaz, B., Taniş, Ö., Guler, O.U., Dalçık, H., Aydoğmuş, E., Altunkaya, L., Kara, E., Aslıyüksek, H. (2021). Anatomic variations of the human falx cerebelli and its association with occipital venous sinuses. *British Journal of Neurosurgery*, 35(3), 306-312. doi:10.1080/02688697.2020.1793907

D'Costa, S., Krishnamurthy, A., Nayak, S., Madhyasta, S., Prabhu, L.V., Jiji, P., Ranade, A.V., Pai, M.M., Vadgaonkar, R., Ganesh Kumar, C. (2009) Duplication of falx cerebelli, occipital sinus, and internal occipital crest. *Rom J Morphol Embryol*, 50(1), 107-110.

FIPAT. (2019) *Terminologia Anatomica*. 2nd ed. FIPAT.library.dal.ca. The Federative International Programme for Anatomical Terminology.

Grosso, S., Vivarelli, R., Muraca, M.C., Berardi, R., Marconcini, S., Morgese, G., Balestri, P. (2004). Craniofacial dyssynostosis: Case report and review. *American Journal of Medical Genetics Part A*, 129(3), 300-302. doi: 10.1002/ajmg.a.30186

Hasan, M., Das, A. (1969). A note on the falx cerebelli. *Cells Tissues Organs*, 74(4), 624-628.

Mavridis, I.N., Lontos, K., Anagnostopoulou, S. (2013). Absent falx cerebelli: report of a rare case. *Anatomical science international*, 88, 181-182. doi: 10.1007/s12565-012-0168-4

Michaud, J., Mizrahi, E., Urich, H. (1982). Agenesis of the vermis with fusion of the cerebellar hemispheres, septo-optic dysplasia and associated anomalies. *Acta Neuropathologica*, 56, 161-166. doi: 10.1007/BF00690631

Moore, K.L., Persaud, T.V.N., Torchia, M.G. (2016). *The developing human clinically oriented embryology*. 10th ed. Philadelphia: Elsevier, Inc.

Naidich, T.P., Pudlowski, R.M., Naidich, J., Gornish, M., Rodriguez, F. (1980). Computed tomographic signs of the Chiari II malformation. Part I: Skull and dural partitions. *Radiology*, 134(1), 65-71 doi: 10.1148/radiology.134.1.7350637

Nayak, B.S., Rao, S.S., Deepthinath, R., Kumar, N. (2013). Triple falx cerebelli associated with two aberrant venous sinuses in the floor of posterior cranial fossa. *The Australasian Medical Journal*, 6(8), 397. doi: 10.4066/AMJ.2013.1740

O'rahilly R, Müller F, Nat DR (1986) The meninges in human development. *Journal of Neuropathology & Experimental Neurology*, 45(5), 588-608.

Pang, D., Dias, M.S., Ahab-Barmada, M. (1992). Split cord malformation: Part I: A unified theory of embryogenesis for double spinal cord malformations. *Neurosurgery*, 31(3), 451-480.

Sadler, T.W. (2019). *Langman's medical embryology*. Fourteenth Ed. China: Wolters Kluwer.

Sargon, M., Brohi, R., Ozeksi, P., Tonak, A., Cumhur, M. (2002). Agenesis of the corpus callosum and septum pellucidum together with a multiple layered duramater. *Neuroanatomy* 1(1), 2-4.

occipital venous sinus, and internal occipital crest. *Folia Morphologica*, 65(2): 171-174.

Shoja, M,M., Tubbs, R., Loukas, M., Shokouhi, G., Oakes, W. (2007). A complex dural-venous variation in the posterior cranial fossa: a triplicate falx cerebelli and an aberrant venous sinus. *Folia Morphologica* 66(2): 148-151.

BÖLÜM IV

Antropometrinin Bazı Klinik Uygulama Alanları

Demet ŞENCAN¹

Deniz ŞENOL²

Giriş

Antropometri, kişilerin veya toplumun metrik boyutlarıyla, vücut bileşiminin tespit edilmesinde kullanılan bir tekniktir. Antropometrik ölçümler için kullanılan aletlerin taşınabilir olması araştırmalar için oldukça kolaylık sağlamaktadır. Antropometri, bireyin veya toplumun morfolojik ve fizyolojik özelliklerinin ortaya konmasını sağlaması açısından birçok bilimsel araştırmaya katkı sağlamaktadır. Antropometri tekniği toplumların sağlık durumlarını değerlendirilmesinde ve belirlenmesinde oldukça önemli veriler sağlamaktadır. Vücut yapılarının değerlendirilmesi, anomalilerin popülasyonlar arası dağılımlarının belirlenmesi, beslenme

yetersizliğine bağlı meydana gelen gelişim geriliği, obezite gibi birçok sağlık sorununun tespitinde antropometri tekniği kliniklerde ve sağlık kuruluşlarında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Akın & ark., 2013).

Vücut Kitle İndeksi ile Kardiyovasküler Hastalıklar Arasındaki İlişki

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), gelişmekte olan ülkelerde obezite oranlarının son yıllar içerisinde yükseldiğini tahmin etmektedir (WHO 2006). Obezite ve kardiyovasküler hastalıklar (KV) arasındaki ilişkiye bakıldığında yapılan çalışmaların çoğu beden kitle indeksinden kaynaklı olduğunu belirtmiştir. Dünya genelinde yapılan çalışmalarda da kardiyovasküler riskin değerlendirilmesi bakımından obezite ölçümlerinin yapılmasının oldukça önemli olduğu vurgulanmıştır. Yapılan bu çalışmalara ek olarak bilim insanları obeziteye ek olarak vücut yağ dağılımının da antropometri tekniğiyle yapılacak obezite ölçümlerine katılmasının önemli olduğu kanaatine varmışlardır (Poirier & ark., 2006).

Kraniyofasiyal Anomaliler ve Antropometri

Yarık dudak ve damak, hipoplazi veya aşırı çene gelişimi gibi kişinin estetik görüntüsünü bozan yapıların, kraniyofasiyal malformasyonların saptanmasında kliniklerde en çok kullanılan tekniklerden biri antropometrik ölçümlerdir. Antropometrik ölçümler de ise en sık kullanılan antropometrik aletler, kumpaslar ve yarı otomatik kumpaslar kişilerin estetik görüntüsünü bozan, disgnati, kraniosinostoz ve yüz oranlarının hesaplanması bakımından büyük kolaylık sağlamaktadır (Landes, Trolle & Sader, 2012).

Antropometri Tekniği ile Fetal Baş Çevresinin Ölçülmesi

Kafa çevresi ölçümü fetüslerin değerlendirilmesinde en

Baş çevresi (BÇ), bilim insanları tarafından insan zekâsının özelliklerinin belirlenmesi için oldukça önem arz etmektedir. Beslenme yetersizliği için kliniklerde kullanılan çizelgeler, gelecekte beyin ve zekâ gelişimin takip edilmesi için geleceğin antropometrik parametresi haline geleceği savunulmaktadır. Hamilelik sürecinde yapılan ultrason görüntülemesinde fetüsün baş çevresinin ölçülmesi, fetal büyümeyi değerlendirme (Hadlock & ark., 1982), gebelikleri tarihlendirmede (Callahan, Caughey & Heffner, 2003) ve fetal anormallikleri tespit etmede (Baker, 2001; Woo, 2006) uzun yıllardır kullanılan bir yöntemdir. İntrauterin yaşam döneminde fetal ağırlığın belirlenmesinde, baş çevresi, biparietal çap (BPÇ), karın çevresi (KÇ) ve femur uzunluğu (FU) gibi diğer antropometrik parametrelerle birlikte kullanılır. BÇ fiziksel antropolojik özelliklerin değerlendirilmesinde önemli bir sağlık göstergesi olduğu yapılan çalışmalar doğrultusunda belirtilmiştir (Morley, Bicknell & Woodland, 1968).

Diz Eklemi için Antropometri

Antropometrinin dizi nasıl etkilediğinin belirlenmesi, osteoartrit (OA) gibi artropatiler için risk faktörlerinin belirlenmesi konusunda önemli bilgiler sağlamaktadır. Artan vücut kitle indeksi (VKİ) ile diz OA'sının başlama ve ilerleme riski arasındaki kesin bir bağlantı mevcut değildir (Felson & ark., 1997; Gelber & ark., 1999; Schouten, Van Den Ouweland & Valkenburg, 1992).

Bunlara ek olarak ise son çalışmalarda, diğer antropometrik ölçümler ile diz eklemindeki yapısal anormallikler arasındaki ilişkileri tanımlayan bir takım veri açıklığı mevcuttur. Hem klinik hem de araştırma ortamlarında eklem görüntüleme, diz eklemi yapılarını ölçmek ve dolayısıyla bir artropatinin varlığını ve boyutunu değerlendirmek için invaziv olmayan bir yol sağlamaktadır (Felson & ark., 1987).

Alt ekstremitte ortezleri, yüzen veya zayıf alt ekstremiteleri

gibi pek çok sebebe dayanabilir. Çocuk felci neredeyse tamamen ortadan kalmış olsada, çocukluk çağında çocuk felcinden etkilenmiş olan çok sayıda insana ortez sağlamak hala bir zorunluluk olarak dünya genelinde sürmektedir. Bu ortezlerin yaklaşık 2 yılda bir değiştirilmelidir. Bu nedenden dolayı her sene ortezlere büyük bir talep olmaktadır. Ortezlerin boyutlarını standardize edilmesi için, farklı coğrafi yerlerden çocuk felcinden etkilenen bireylerin alt ekstremitelerinin antropometrik ölçümlerinin toplanmasına ve çocuk felcinden etkilenen alt ekstremitelerin standart boyutlarına ulaşılabilmesi için analiz edilmesine gereksinim vardır. Bunun için çocuk felci geçiren kişilerin ayak ve dizlerinin antropometrik ölçümlerinin belirlenmesi için bir antropometrik cihaz (AD) tasarlanmış ve geliştirilmiştir. Bu antropometrik veriler kullanılarak Diz-Bilek-Ayak Ortezinde (DBAO) modüler bir konsept geliştirilmiştir. Antropometrik veriler, neredeyse tüm hastaların ihtiyaçlarını karşılayabilecek ayak plakaları için yedi boy ve dizlikler için altı boy olarak geliştirilmiş ve uygulanmaya başlanmıştır (Teichtahl & ark., 2012).

Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçümünün Diyabet ile İlişkisi

MÖ 1500 gibi bir tarihte tanımlanan diyabet, pekçok şekilde görülebilen bir hastalıktır. Tip 1 diyabet, insülin yokluğu ile karakterize edilirken, insüline direnç, tip 2 diyabetin (T2D) birincil özelliği olarak karşımıza çıkmaktadır. Hamilelik döneminde, kadınlar da geçici bir diyabet (yani gebelik diyabeti) meydana gelebilmektedir. Bu hastalığın önlenmesine yönelik çalışmak ve hastalığı geliştiren bireyleri daha iyi tedavi etmek için bu bireylerin özelliklerinin daha iyi anlaşılması önemlidir. Bu durumun saptanmasında antropometrik profildeki deri kıvrım kalınlığı (DKK), büyük ilgi gören bir parametre olarak karşımıza çıkmaktadır. Kullanılan tüm teknikler arasında DKK uzun yıllardır geniş kohort çalışmalarında ve çeşitli popülasyonlarda kullanılması sebebiyle öne çıkan bir tekniktir. DKK'nı diyabetle uyumlu olarak

olmaktadır. En sık ölçülen iki deri kıvrımı subscapular ve triceps'tir. Subscapular-triceps oranı da sıklıkla merkezi yağlanmanın bir göstergesi olarak kullanılmaktadır, daha yüksek bir oran vücudun orta kısmında daha yüksek yağlanma olduğunu göstermektedir. Diyabet ve diyabet riski taşıyan kişilerin antropometrik özelliklerinden DKK'nın ölçülmesi hastalığın erken teşhisinde önemli rol oynamaktadır (Mathieu & Béliveau, 2012).

Tiroid Kanseri Riski ve Antropometri

Tiroid kanseri, diğer tür kanserlere kıyasla daha erken dönemde teşhis edilebilen bir kanser türüdür. Son 30 yıla bakıldığında yükselen tiroid kanseri insidansında çevresel faktörlerin de rol aldığı düşünülmektedir (Enewold & ark., 2009). Yapılan çalışmalarda tiroid kanseri insidansındaki artışa paralel olarak, uluslararası bir obezite salgını başladığı belirlenmiştir (Ogden & ark., 2007). Düşük fiziksel aktivite ve yüksek doymuş yağ ve şeker içeren diyetler, az gelişmiş ülkelerde vücut ağırlığının artmasına sebep olmaktadır (Ogden & ark., 2007). Son yıllara kadar yapılan çalışmalarda vücut büyüklüğü ile tiroid kanseri arasındaki ilişkiye dair çok az çalışma mevcuttu. Fakat yapılan ilk vaka çalışmaları, vücut kitle indeksinin artması ile tiroid kanserine yakalan kişiler arasında pozitif bir eğilim olduğunu göstermektedir.

Merkezi yağlanma, obezite ve farklı yaşlardaki kilonun belirlenmesi için yapılacak antropometrik ölçümler bu hastalığın malignitesine dair önemli veriler sağlamaktadır. Tiroid karsinogenezinde antropometrik ölçümlerden özellikle genel adipozite ve beden kitle indeksinin belirlenmesi hastalığın erken teşhisi ve tedavisi için oldukça önem arz etmektedir (Kitahara & Berrington de González, 2012).

Yatan Kansەرli Hastalar İçin Antropometrinin Önemi

Avrupa'da yürütölen çeşitli araştırmalar da hastanede yatan 70

2000; Mowe & Bohmer, 1991; Kyle & ark., 2002; Potter & ark., 1995; Persson & ark., 2002).

Beslenme durumunu sürekli değişimine sebep olan hastalıkların başında gelen kanser insidansı yaşla birlikte artış göstermektedir. Hastalığın ileri evrelerindeki vakalarda yetersiz beslenme, yağ dokusu ve iskelet kısı kütlesi kaybı ile karakterize kaşeksiye kadar sebep olabilmektedir (Tisdale, 2004). Bu nedenlerle, malnütrisyon riski mümkün olduğu kadar erken fark edilmeli ve önlenmelidir. (Balducci & Extermann, 2000).

Beslenme durumunun değerlendirilmesinde antropometrik ölçümler, yetersiz beslenme riski taşıyan hasta da kilo kaybı ve vücut kitle indeksi ölçümü hasta için oldukça önem arz etmektedir. Beslenme durumunun eksiksiz değerlendirmesini yapmak için antropometrik ölçümler kliniklerde yaygın olarak uygulanmakta ve kullanılmaktadır (Paillaud & ark., 2012).

Böbrek Yetmezliği Olan Çocuklarda Antropometrik Ölçümler

Beslenme durumunun doğru bir şekilde değerlendirilmesi, kronik böbrek yetmezliği (KBY) olan çocukların tedavisinde ve böbrek nakli sonrasında temel bir komponenttir. Diyalizlerdeki gelişmelere rağmen, kronik hemodiyaliz tedavisi altındaki çocukların neredeyse yüzde elliye varan protein- enerji malnütrisyonu oluşmaktadır (Nydegger & ark., 2007).

Böbrek hastalığının erken dönemlerinde beslenme durumunun ve vücut kompozisyonunun belirlenmesi, beslenme bozukluklarının erken dönemde saptanması ve malnütrisyon gelişimini önlemeyi amaçlamak oldukça önem arz etmektedir. Boy ve kilo ölçümleri yapılarak; büyüme çizelgeleri, büyüme ve ağırlık, vücut kitle indeksi kullanılarak böbrek hastalığı olan bir çocukta yaş ve cinsiyete göre normal değerler ile karşılaştırılabilir. Bu basit ve pratik ölçümler, KBY'li çocuklarda normal büyümesini etkileyen beslenme durumu ve büyümedeki değisiklikleri belirlelebilir (Norman & ark., 2000).

Böbrek hastalığı olan çocuklarda büyüme geriliği sıklığı göz önüne alındığında, KBY'li çocuklarda büyüme beklentilerinin izlenmesinde “boy-yaş” önemlidir (Wells, 2001).

Deri kıvrımları ve uzuv çevresi ölçümleri, vücut büyüklüğünü tanımlayan ve böbrek yetmezliği olan hastalarda şişmanlık ve zayıflık düzeylerini belirleyebilen pratik, uygun maliyetli antropometrik tekniklerdir (Nydegger & Bines, 2012).

Kistik Fibrozlu Çocuklarda Antropometri

Kistik fibrozis (KF), dünya çapında yaklaşık 70.000 kişiyi etkileyen, günümüzde çocuklarda yaygın görülen ciddi bir genetik durumdur. KF, yaşam süresini kısaltan otozomal resesif bir genetik bozukluktur. KF'li çocuk ve ergenlerin antropometrik değerlendirmesi, hastalığın büyümeyi doğrudan etkileyebilecek birçok yönü olduğundan oldukça önemlidir. KF'li çocuklarda, hastalığın çeşitli yönlerinden kaynaklanan beslenme yetersizliği nedeniyle büyüme ve gelişme bozulmaktadır. KF'li çocuklarda özellikle kilo ve boy uzamasında sorunlar yaşanmaktadır. Hastalığın bu semptomlarıyla mücadele etmek için beslenme desteği ve yeterli replasman tedavisi ile KF'li çocuklarda normal büyüme mümkündür. Kilo, boydan daha ciddi şekilde etkilenir, bu nedenle bu çocuklar genellikle aşırı derecede zayıftır. (Preece, Law & Davies, 1986). Kistik fibrozlu çocuk ve ergenlerde uygun antropometrik değerlendirmeden çok şey elde edilebilir. Minimal bir antropometrik analiz seti ile ağırlık, boy ve bazı vücut kompozisyonu ölçümleri kolaylıkla yapılabilmektedir. Beslenme veya başka türlü müdahalelerin uygun olabilmesi için bu verilerin doğru bir şekilde değerlendirilmesi ve yorumlanması da eşit derecede önemli olmaktadır.

Kaynaklar

1. Akın, G., Tekdemir, İ., Gültekin, T., Erol, E. & Bektaş, Y. (2013). Antropometri ve Spor (2. Baskı). Alter Yayıncılık, Ankara.
2. Baker, K.G. (2001). Phys Ther. (July);81(7):1339–50.
3. Balducci, L. & Extermann, M. (2000). Management of cancer in the older person: a practical approach. Oncologist;5:224–37.
4. Callahan, T.L., Caughey, A.B. & Heffner, L. (2003). Blueprints obstetrics & gynecology. Malden: Blackwell.
5. Constans, T., Bacq, Y., Bréchet, J.F., Guilmot, J.L., Choutet, P. & Lamisse, F. (1992). Protein-energy malnutrition in elderly medical patients. J Am Geriatr Soc;40:263–8.
6. Enewold, L., Zhu, K., Ron, E., Marrogi, A.J., Stojadinovic, A., Peoples, G.E. & Devesa, S.S. (2009). Rising Thyroid Cancer Incidence in the United States by Demographic and Tumor Characteristics, 1980–2005. Cancer Epidemiol. Biomarkers Prevent;18:784–91.
7. Felson, D.T., Naimark, A., Anderson, J., Kazis, L., Castelli, W. & Meenan, R.F. (1987). The prevalence of knee osteoarthritis in the elderly. The Framingham Osteoarthritis Study. Arthritis Rheum;30:914–18.
8. Felson, D.R., Zhang, Y., Hannan, M.T., Naimark, A., Weissman, B., Aliabadi, P. & Levy, D. (1997). Risk factors for incident radiographic knee osteoarthritis in the elderly: the Framingham Study. Arthritis Rheum;40:728–33.
9. Gelber, A.C., Hochberg, M.C., Mead, L.A., Wang, N.Y., Wigley, F.M. & Klag, (1999). Body mass index in young men and the risk of subsequent knee and hip osteoarthritis. M.J. Am

10. Hadlock, F.P., Deter, R.L., Harrist, R.B. & Park, S.K. (1982). Fetal biparietal diameter: a critical re-evaluation of the relation to menstrual age by means of real-time ultrasound. *J Ultrasound Med.*1:97–104.
11. Kitahara, C.M. & Berrington de González, A. (2012). Anthropometry and Thyroid Cancer Risk. Victor R. Preedy (Ed), Handbook of Anthropometry: Physical Measures of Human Form in Health and Disease (pp. 1671-1684). Springer New York Dordrecht Heidelberg London.
12. Kyle, U.G., Unger, P., Mensi, N., Genton, L. & Pichard, C. (2002). Nutrition status in patients younger and older than 60 y at hospital admission: a controlled population study in 995 subjects *Nutrition*;18:463–9.
13. Landes, C.A., Trolle, M. & Sader, R. (2012). 3D Craniofacial Anthropometry, Simplified and Accelerated by Semi-Automatic Calliper. Victor R. Preedy (Ed), Handbook of Anthropometry: Physical Measures of Human Form in Health and Disease (pp. 219–235). Springer New York Dordrecht Heidelberg London.
14. Mathieu, M.E., & Béliveau, L. (2012) The Use of Skinfolds in Anthropometric Measures and Their Applications to Diabetes. Victor R. Preedy (Ed), Handbook of Anthropometry: Physical Measures of Human Form in Health and Disease (pp.2107-2119). Springer New York Dordrecht Heidelberg London.
15. Mizrahi-Lehrer, E., Cepeda-Valery, B. & Romero-Corral, A. (2012). Anthropometry of Body Fat: How Anthropometric Measures Predict Mortality and Especially Cardiovascular Mortality
16. Morley, D.C., Bicknell, J. & Woodland, M. (1968). Factors influencing the growth and nutritional status of infants and young children in a Nigerian village. *Trans R Soc Trop Med*

17. Mowe M, Bohmer T. (1991). The prevalence of undiagnosed protein-calorie undernutrition in a population of hospitalized elderly patients. *J Am Geriatr Soc*;39:1089–92.
18. Murphy, Alexia J. & Davies, Peter S. W. (2012). Anthropometry in Children with Cystic Fibrosis. Victor R. Preedy (Ed), Handbook of Anthropometry: Physical Measures of Human Form in Health and Disease (pp.1571-1584). Springer New York Dordrecht Heidelberg London.
19. Norman, L.J., Coleman, J.E., Macdonald, I.A., Tomsett, A.M. & Watson, A.R. (2000). Nutrition and growth in relation to severity of renal disease in children. *Pediatr Nephrol*;15:259–65.
20. Nydegger, A. & Bines, J.E. (2012). Anthropometric Measures in Children with Renal Failure. Victor R. Preedy (Ed), *Handbook of Anthropometry: Physical Measures of Human Form in Health and Disease (pp. 1237- 1247).* Springer New York Dordrecht Heidelberg London.
21. Nydegger, A., Strauss, B.J., Heine, R.G., Asmaningsih, N., Jones, C.L. & Bines, J.E. (2007). Body composition of children with chronic and end-stage renal failure. *J Paediatr Child Health*;43:740–5.
22. Ogden, C.L., Yanovski, S.Z., Carroll, M.D. & Flegal, K.M. (2007). The epidemiology of obesity. *Gastroenterology*; 132:2087–102.
23. Paillaud, E., Bories, P.N., Le Parco, J.C. & Campillo, B. (2000). Nutritional status and energy expenditure in elderly patients with recent hip fracture during a 2-month follow-up. *Br J Nutr*; 83: 97-103.
24. Paillaud, E., Campillo, B., Alonso, E. & Bories, P.N. (2012). Anthropometric Parameters in Hospitalized Elderly Patients with Cancer. Victor R. Preedy (Ed), *Handbook of*

and Disease (pp. 1725-1733). Springer New York Dordrecht Heidelberg London.

25. Persson, M.D., Brismar, K.E., Katzarski, K.S., Nordenström, J. & Cederholm, T.E. (2002). Nutritional status using mini nutritional assessment and subjective global assessment predict mortality in geriatric patients. *J Am Geriatr Soc*;50:1996–2002.
26. Poirier, P., Giles T.D., Bray, G.A., Hong, Y., Stern, J.S., Pi-Sunyer, F.X. & Eckel, R.H. (2006). Obesity and cardiovascular disease: pathophysiology, evaluation, and effect of weight loss: an update of the 1997 American Heart Association Scientific Statement on Obesity and Heart Disease from the Obesity Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation*: 113:898–918.
27. Potter, J., Klipstein, K., Reilly, J.J. & Roberts, M. (1995). The nutritional status and clinical course of acute admissions to a geriatric unit. *Age Ageing*;24:131–6.
28. Preece, M.A., Law, C.M. & Davies, P.S.W. (1986). *Clin Endocrinol Metab*;115:453–77.
29. Schouten, J.S., Van Den Ouweland, F.A. & Valkenburg, H.A. (1992). A 12 year follow up study in the general population on prognostic factors of cartilage loss in osteoarthritis of the knee. *Ann Rheum Dis*;51:932–7.
30. Teichtahl, A. J., Wluka, A. E., Wang, Y., & Flavia Cicuttini, M. (2012). Anthropometry and the Knee Joint. Victor R. Preedy (Ed), *Handbook of Anthropometry: Physical Measures of Human Form in Health and Disease* (pp. 801- 813). Springer New York Dordrecht Heidelberg London.
31. Tisdale, M.J.(2004). Tumor-host interactions. *J Cell Biochem*; 93:871–7

33. Woo, J. (2006). Obstetric ultrasound: a comprehensive guide. (02/03/2020 tarihinde <http://www.ob-ultrasound.net> adresinden ulaşılmıştır).
34. World Health Organization. (2006). World Health Report. Geneva: World Health Organization. (01/01/2020 tarihinde <https://www.who.int/publications/i/item/9241563176> adresinden ulaşılmıştır).

BÖLÜM V

Patellofemoral Ağrı Sendromu ve Çevresindeki Anatomik Yapılarla İlişkisi

Şeyma HİÇYILMAZ¹
Ayla TEKİN ORHA²

Giriş

Patellofemoral ağrı sendromu (PFAS), ekstansiyon ve fleksiyon hareketleri sırasında dize aşırı yüklenmenin neden olduğu biyomekanik ve fiziksel değişiklikler ile meydana gelen retropatellar veya peripatellar ağrı olarak ifade edilmektedir (Heintjes ve ark., 2003; Juhn, 1999; Smith ve ark., 2018). Sıklıkla genç ve orta yaş grubundaki (10-55 yaş), fiziksel olarak aktif bireylerde ortaya çıkan bir rahatsızlıktır (Winters ve ark., 2020). En sık olarak da kadınlarda, atletlerde ve askerlerde görülmektedir (Smith ve ark., 2018; Winters ve ark., 2020). Prevalansı %15-45 arasında olmakla birlikte (Winters ve ark., 2020) önceden bu hastalığı geçirenlerin %90'ında yeniden

nüksedebilmektedir. Bu durum en sonunda osteoartritin ortaya çıkmasına neden olabilir (Marra, 2020).

Ağrı, PFAS'ta karakteristiktir ve etyolojisi tam olarak bilinmemektedir (Hu ve ark., 2019; Nijs ve ark., 2006). Ancak alt ekstremitte ve patellofemoral eklemdaki yanlış dizilim, kalça ile diz çevresindeki kasların imbalansı gibi nedenlerle ortaya çıktığı düşünülen multifaktöriyel klinik bir durumdur (Rothermich ve ark., 2015). Biyomekanik, anatomik, psikososyal ve davranışsal faktörlerin arasındaki etkileşimin ve ağrı sensitizasyonunun da patellofemoral ağrıyı etkilediği varsayılmaktadır (Hott ve ark., 2019; Hott ve ark., 2020).

PFAS, kadınlarda erkeklere oranla daha sık görülmektedir. Bu sıklığın nedenleri arasında; topuklu ayyakkabı giymek, pelvis genişliği, otururken bacak bacak üstüne atmak, postüral ve sosyal etkenler sayılmaktadır (Sanchis-Alfonso V, editor, Singapore, KYO: Springer; 2006).

Anatomi

Diz; os femur, os tibia ve patella olmak üzere üç kemikten meydana gelen bikondiler tipte bir eklemdir. Diz eklemi; os tibia ve os femur arasında yer alan patellofemoral eklemden oluşur (Ozan, 2014).

Patella'nın, os femur kondillerinin önündeki troklear oluğa oturarak oluşturduğu ekleme patellofemoral eklem (PFE) denir.

Os Femur

Extremitas distalis'i 'U' şeklindeki fossa intercondylaris ile condylus medialis ve condylus lateralis'ten oluşur. Kondillerin ön yüzü patella'ya, alt yüzleri ise os tibia'daki facies articularis superior'a uyar (Goldblatt & Richmond, 2003; Ozan, 2014).

Os Tibia

Os tibia'ya üstten bakıldığında, os femur'un kondillerinin

tibia'yı, os femur'un kondillerine uyacak şekilde yüzeyler oluşturmaktadır (Esmer ve ark., 2011).

Troklea

Os femur'un, extremitas distalis'inde ve ön yüzünde yer alır. Sulcus femoralis'in medial ve lateral fasetlerinden oluşarak patella'nın eklem yüzüne denk gelmektedir.

Patellar oluğun kıkırdaklı yüzeyi, dizde fleksiyon oldukça lateral ve medial kondillerin eklem yüzeyi ile temas ederek patella'nın düzgün bir şekilde yer değiştirmesini sağlar (Ozan, 2014; Tecklenburg ve ark., 2006).

Patella

Vücudun en büyük sesamoid kemiğidir. Üçgen şeklindedir ve m. quadriseps femoris'i patellar tendona bağlar.

Arka yüzün $\frac{3}{4}$ 'ü troklea ile eklem yapmakla birlikte, geri kalan $\frac{1}{4}$ i eklem yapmaz. Medial ve lateral fasetlerle eklem yüzü ikiye ayrılmıştır. Dışbükey medial faset dört bölüme ayrılmıştır. Lateral faset üç faset ile içbükeydir. Diz fleksiyonunun sonunda odd faset eklemlerle birleşir ve medial fasetin medial köşesinden vertikal bir crista ile ayrılır (Tecklenburg ve ark., 2006).

Diz 20 derece fleksiyonda iken patella ile os femur arasındaki temas başlar ve dizin fleksiyonuyla artar, 90 derecede maksimuma ulaşır. Patellofemoral ekleme binen yük; yürürken vücut ağırlığının 0,5 katı; merdiven çıkarken vücut ağırlığının 3-4 katı; çömelirken vücut ağırlığının 7-8 katı; zıplarken vücut ağırlığının yaklaşık 20 katı kadardır (Kuru & Yalman, 2012).

Biyomekanik

Patellofemoral eklem (PFE) dizin ön tarafını korur. M. quadriseps femoris'i mekanik olarak destekler ve diz ekstansör mekanizmasının önemli bir parçasıdır. Patella, diz ekstansiyon gücünün %50 oranında artırma özelliğine sahiptir. Tam diz

laterale doğru hareket etmeye başladığı, 130 derece fleksiýona kadar fossa intercondylaris içinde kalır.

M. quadriceps femoris, özellikle de m. vastus medialis obliquus (VMO) ve m. vastus lateralis (VL) parçaları mediolateral patella hareketlerini kontrol eder. PFE'nin lateralinde bulunan yapılar medial yapılardan daha daha güçlü oldu için, kuvvetlerde meydana gelen herhangi bir dengesizlik patellanın laterale doğru kaymasına sebep olabilir olabilir (Çankaya & Çitak Karakaya, 2022).

Stabilizatör Kuvvetler

Patella'ya etki eden statik ve dinamik kuvvetler, PFE yüzeylerinin uygunluğu, alt ekstremité dizilimi ve biyomekanik özelliklerinin tümü patella hareketlerine katkıda bulunur. Ayrıca patella'ya etki eden kuvvetler dört farklı yönde sınıflandırılmaktadır (Şekil 1).

Statik stabilizatörler: Lateral ve medial retinakulum, patellofemoral ve patellotibial bantlar, patellar tendon

Dinamik stabilizatörler: M. quadriceps femoris, İliotibial bant (LaBella, 2004).

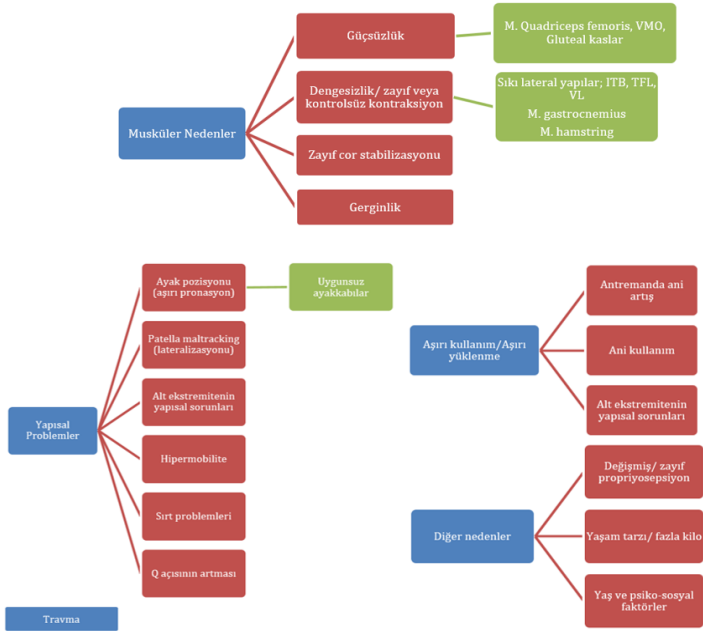
Patella'yı laterale çeken kuvvetler	• İliotibial bant • Lateral retinaculum • M. vastus lateralis
Patella'yı mediale çeken kuvvetler	• M. vastus medialis obliquus • Medial retinaculum • Medial patellofemoral ligamanlar
Patella'yı yukarı çeken kuvvetler	• M. quadriceps femoris'in tendonu
Patella'yı aşağı çeken kuvvetler	• <u>Patellar tendon</u>

Şekil 1. Patella'ya Etki Eden Kuvvetler (Fulkerson, 1997; McGinty ve ark., 2000; Nomura, 2005)

VMO'nun diz ekstansiyonunun son 20-30°'si sırasında patellanın birincil dinamik stabilizatörü olduğu düşünülmektedir (Aminaka ve Gribble, 2005). Bu açı patellofemoral ağrının en sık ortaya çıktığı açıdır (LaBella, 2004).

Etiyoloji

Patellofemoral ağrı sendromu; biyomekanik sorunlar, musküler nedenler ve aşırı yüklenme/kullanım dâhil olmak üzere intrinsek (anatomik) ve ekstresek (egzersiz) faktörlerin karmaşık olarak etkileşiminden kaynaklanır (Şekil 2).



Şekil 2. Patellofemoral Ağrı Sendromu'nun Etiyolojisinde Rol Oynayan Faktörler (Papadopoulos ve ark., 2012)

PFAS'lı olgularda;

kaslarda fleksibilite yetersizliği görülebilir,

- ❖ M. tensor fascia lata
- ❖ Lateral retinaculum
- ❖ M. gastrocnemius
- ❖ M. triceps surae
- ❖ M. quadriceps femoris

veya güçsüzlük görülebilir

- ❖ M. hamstring
- ❖ M.vastus medialis obliquus
- ❖ Kalça abduktörleri, ekstansör, dış rotator kasları
(Piva, Goodnite ve Childs, 2005).

Son çalışmalar gösteriyorki dizin fonksiyonel diziliminde oluşan bir hata sadece diz eklemi değil, aynı zamanda os femur'un, kalça external rotatorlerin ve abductor kaslarındaki zayıflığından dolayı, medial rotasyona gelmesinden kaynaklandığını göstermiştir (Petersen ve ark., 2014).

Patellar Dizilim Bozukluğu

Patellanın laterale tilti veya yarı subluksasyon ile olan uyum bozukluğudur veya her iki bozukluğun birlikte olması durumdur. Bununla birlikte, bazı kişilerde dizilim bozukluğu varken ağrı yoktur, bazı kişilerde ise dizilim normal olmasına rağmen patellofemoral ağrı vardır (Karakaşlı ve ark., 2014).

Maltracking (yanlış hizalama), son çalışmalarda PFAS'ın ortaya çıkmasıyla ilişkilendirilmiştir. Çömelme pozisyonunda çekilen dinamik MRG'de, PFAS'lı hastaların patella'larında tiltte artış ve daha fazla lateralizasyon olduğu görüldü (Draper ve ark., 2009). Başka bir çalışmada PFAS'lı hastalar, ayakta ve çömelme pozisyonunda (cilt markerı ve marker okuyucular kullanılarak) sağlıklı deneklerle karşılaştırdıklarında, hastaların patella'sının lateral translasyonu ve tiltinde önemli bir artış olduğu belirlenmiştir (Wilson ve ark., 2009).

Q Açısı

Quadriseps (Q) açısı, patellofemoral eklemin eksenini belirlemek için kullanılır. SIAS'tan patella ortasına çizilen çizgi ile

genu valgum, os femur'un iç rotasyonu ve geniş bir pelvis bulunur (Kuru & Yalman, 2012).

Erkeklerde ortalama Q açısı 8-12°, kadınlarda ortalama Q açısı 15-18°'dir. 20°'nin üzerindeki değerler patolojik kabul edilir. Genu valgum, femoral anteversiyon, eksternal tibial torsiyon ve subtalar eklem pronasyonu artmış Q açısı ile ilişkili biyomekanik faktörlerdir (Kuru & Yalman, 2012).

Kadavra çalışmaları, büyük Q açılarının patellofemoral eklem stresinde artışa neden olduğunu göstermiş olsa da, klinik çalışmalar Q açısı ile patellofemoral eklem sendromu arasındaki bağlantıyı göstermek için yetersiz kalmıştır. Büyük Q açılarının patellofemoral eklem stresinde artışa neden olduğunu gösteren kadavra çalışmalarına rağmen, klinik çalışmalar Q açısı ile patellofemoral eklem sendromu arasındaki bağlantıyı göstermek için yetersiz kalmıştır (LaBella, 2004).

Troklear Displazi

Troklear oluğun proksimalde düzleşmesi ve konkavlığın distalde azalmasıdır. Bu değişiklikler nedeniyle patella fleksiyon sırasında yana doğru kayar. Powers ve arkadaşları, kinematik MR kullanarak PFAS'lı ve PFAS'sız genç kadınların troklear derinliklerini ölçtüler. Sonuç olarak, sık troklear oluğu olanların patella'ları ekstansiyonun son derecelerinde laterale doğru kaymıştır. PFAS hastalarında asemptomatik hastalara göre laterale kayma oranı daha yüksek bulunmuş (Hall & Brody, 2005).

Semptomlar

Ağrı

İlk ve en sık görülen semptomdur. Daha çok peripatellar veya retropatellar bölgede “künt” bir şekilde ifade edilir. Ağrıyı artıran durumlar;

- Merdiven inip-çıkma

- Koşma
- Çömelme
- Dizler 90° fleksiyonda uzun süreli oturma (“cinema sign”, sinema belirtisi) (Kuran ve Dogu, 2009; Moen ve ark, 2014).

Krepitasyon

Daima eşlik eden belirtilerden biri olmamakla birlikte, ortaya çıktığı durumlarda ağrı ve diğer semptomlar görülmeyebilir (Kuran ve Dogu, 2009).

Boşalma (Giving Way)

Ayakta dururken veya yürürken PFE’ye yüklenilmesinden dolayı ağrının bir sonucu olarak m. quadriseps femoris’lerin ani olarak gevşemesinden kaynaklanır. Ligamentöz instabilite veya menisküsün neden olduğu durumlarla karıştırılmamalıdır (Kuran ve Dogu, 2009).

Kilitlenme ve Şişlik

Troklear ve patellar problemler nedeniyle dirençli diz hareketi sırasında kilitlenme meydana gelebilir. Eklem içi patolojiler PFAS’ta geçici kilitlenmeye neden olmaz. Aktif hareketlerle kilitlenme çözülmektedir (Kuran & Dogu, 2009).

Tedavi

Patellofemoral ağrı sendromunun tedavisi, öncelikle fizyoterapinin önemli bir yer tuttuğu konservatif yaklaşımları içermektedir. İnvaziv ve cerrahi işlemler daha sonra ve daha az sıklıkla başvurulacak yöntemlerdir (Sanchis-Alfonso, 2006; Van Linschoten ve ark., 2006).

Konservatif yaklaşımlar; egzersiz (m. quadriceps femoris, hamstring kasları, m. tibialis anterior ve gluteal kasların kuvvetlendirilmesi; iliotibial bant ile lateral retinaculum gibi kısılmış yapılar için germe egzersizleri, propriyosepsiyon, endurance

biyofeedback, ultrason), uygun ayakkabı seçimini içermektedir, ayak ortezleri ve diz destekleri (Willy ve ark., 2019). Konservatif tedavi sayesinde, patella en uygun biyomekanik dizilime getirilir ve diz eklemi etrafındaki kaslar yeniden güçlenmiş olur. (Akarcalı ve ark., 2002).

Tedavide ilk hedef hastanın ağrısını azaltmaktır. Ağrıyı artıran aktivitelerden uzak durmanın yanı sıra, buz uygulaması, non-steroid anti-inflamatuar ilaç kullanımı, kuru iğneleme, akupunktur gibi yöntemlerden biri veya bunlardan bazılarının kombinasyonu ağrının azaltılmasında kullanılır (Brunker ve Khan, 2007).

Literatürde kanıta dayalı egzersiz uygulamalarının var olması cerrahi uygulama ihtiyacının azalmasını sağlamıştır. Ayrıca cerrahi

yöntemlerin etkinliğini değerlendiren kılavuz çalışmaların olmaması öncelikle konservatif tedavi yöntemlerinin denenmesini zorunlu kılmaktadır. 4-6 ay süresince konservatif tedaviye cevap vermeyen hastalarda son seçenek olarak cerrahi yaklaşımlar düşünülebilir (Brunker ve Khan, 2007; Tumia ve Maffulli, 2002). Cerrahi uygulama ile patellofemoral dizilimi yeniden sağlanmış olur ve doğru ekstansor mekanizmayı yeniden oluşturmaktadır. Cerrahi yaklaşımlar arasında proksimal veya distal dizilimi düzeltme, kıkırdak tamirleri, lateral gevşetme, patella ve tibial tüberkül üzerine yapılan müdahaleler yer almaktadır (Miller, Tumia ve Maffulli, 2005).

Literatüre bakıldığında, patellofemoral ağrı sendromu tedavisinde konservatif tedavinin cerrahi tedaviye ön planda olması savunuluyor (Kettunen ve ark., 2007; Tunay, Ergun ve Baltacı; 2003). Cerrahi tedavi gerekli olduğu durumunlarda ise, hastanın daha çabuk iyileşebilmesi için postoperatif rehabilitasyonun oldukça önemli olduğu belirtilmektedir (Tunay, Ergun ve Baltacı; 2003).

KAYNAKÇA

Akarcılı İ., Tugay N., Kaya D., Atay A., Doral MN. (2002). The role of high voltage electrical stimulation in the rehabilitation of patellofemoral pain. *Pain Clinic*, 14(3):207-212.

Aminaka, N., & Gribble, P. A. (2005). A systematic review of the effects of therapeutic taping on patellofemoral pain syndrome. *Journal of Athletic Training*, 40(4), 341-351.

Brunker P, Khan K. (2007). *Clinical Sports Medicine*. 3rd ed. Australia: McGraw-Hill Company. pp. 506-537.

Çankaya, M., & Çitak Karakaya, İ. (2022). Patellofemoral Ağrı Sendromu Tedavisinde Son Beş Yılda Kanata Dayalı Yeni Fizyoterapi Yaklaşımları. *Black Sea Journal of Health Science*. <https://doi.org/10.19127/bshealthscience.1052193>

Draper, C. E., Besier, T. F., Santos, J. M., Jennings, F., Fredericson, M., Gold, G. E., Beaupre, G. S., & Delp, S. L. (2009). Using real-time MRI to quantify altered joint kinematics in subjects with patellofemoral pain and to evaluate the effects of a patellar brace or sleeve on joint motion. *Journal of Orthopaedic Research: Official Publication of the Orthopaedic Research Society*, 27(5), 571-577. <https://doi.org/10.1002/jor.20790>

Esmer, A. F., Başarı, K., & Binnet, M. (t.y.). Diz ekleminin cerrahi anatomisi. *TOTBİD Dergisi*.

Fulkerson J.P. (1997). Normal Anatomy. Fulkerson J.P (ed): Disorders of the Patellofemoral Joint (3bs) (s.1-22). Baltimore: Williams&Wilkins.

Goldblatt, J. P., & Richmond, J. C. (2003). Anatomy and biomechanics of the knee. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 11(3), 172-186. <https://doi.org/10.1053/otsm.2003.35911>

Heintjes, E. M., Berger, M., Bierma-Zeinstra, S. M., Bernsen, R. M., Van der Wal, A. C., & Reijnen, P. H. (2002). Evaluation of

Hott A., Brox JL, Pripp AH., Juel NG., Liavaag S. (2020). Patellofemoral Pain: One year results of a randomized trial comparing hip exercises, knee exercises, or free activity. *Scand J Med Sci Sports*, 30(4):741-53.

Hott A., Brox JL, Pripp AH., Juel NG., Paulsen Gøran., Liavaag S. (2019). Effectiveness of Isolated Hip Exercise, Knee Exercise, or Free Physical Activity for Patellofemoral Pain. *Am J Sports Med.*, 47(6):1312-22.

Hu H., Zheng Y., Lu X., Gong D., Chen C., Wang Y., Peng M., Wu B., Wang J., Song G., Zhang J., Guo J., Dong Y., Wang X. (2019). Effects of neuromuscular training on pain intensity and self-reported functionality for patellofemoral pain syndrome in runners: study protocol for a randomized controlled clinical trial. *Trials*, 20(1):409.

Juhn, M. S. (1999). Patellofemoral pain syndrome: A review and guidelines for treatment. *American Family Physician*, 60(7), 2012-2022.

Karakaşlı, A., İrey, S., Demirkiran, N. D., Erduran, M., & Tatari, M. H. (2014). PATELLOFEMORAL AĞRI SENDROMU. *Bahkesir Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(3), Art. 3.

Kettunen, J. A., Harilainen, A., Sandelin, J., Schlenzka, D., Hietaniemi, K., Seitsalo, S.,... & Kujala, U. M. (2007). Knee arthroscopy and exercise versus exercise only for chronic patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. *BMC medicine*, 5(1), 1-8.

Kuran, B., & Dogu, B. (2009). Diagnosis and treatment of anterior knee pain/on diz agrilarında tani ve tedavi yaklaşımları. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 20-26.

Kuru & Yalman. (2012). *Patellofemoral ağrı sendromu*. 3(8), 5-11.

Marra, J. (2020). Patellofemoral Pain: Guidelines from the American Physical Therapy Association. *American Family Physician*, 102(7), 442-443.

McGinty G, Irrgang J.J., Pezzullo D (2000). Biomechanical considerations for rehabilitation of the knee”-review paper; *Clinical Biomechanics* 15, 160.

Miller D., Tumia N., Maffulli N. (2005). Anterior Knee Pain. *Trauma*, 7:11-18.

Moen MH., Weir A., Van de Port IGL., Kooiker L. (2014). Effects of Physical Therapist-Guided Quadriceps-Strengthening Exercises for the Treatment of Patellofemoral Pain Syndrome: A Systematic Review. *J Orthop Sports Phys Ther*, 44(6):391-402.

Nijs J., Van Geel C., Van der Auwera C., Van de Velde B. (2006). Diagnostic value of five clinical tests in patellofemoral pain syndrome. *Man Ther.*, 11(1):69-77.

Nomura E, Inoue M, Osada N. (2005). Anatomical analysis of the medial patellofemoral ligament of the knee, especially the femoral attachment, *Knee Surgery Sports Traumatology, Arthroscopy*. Volume 13, Issue 7, 510-515.

Ozan, H. (2014). *Ozan Anatomi* (3. bs). TUSDATA.

Papadopoulos, K. D., Noyes, J., Barnes, M., Jones, J. G., & Thom, J. M. (2012). How do physiotherapists assess and treat patellofemoral pain syndrome in North Wales? A mixed method study. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 19(5), 261-271. <https://doi.org/10.12968/ijtr.2012.19.5.261>

Petersen, W., Ellermann, A., Gösele-Koppenburg, A., Best, R., Rembitzki, I. V., Brüggemann, G.-P., & Liebau, C. (2014). Patellofemoral pain syndrome. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, 22(10), 2264-2274. <https://doi.org/10.1007/s00167-013-2759-6>

and Without Patellofemoral Pain Syndrome. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 35(12), 793-801. <https://doi.org/10.2519/jospt.2005.35.12.793>.

Rothermich MA., Glaviano NR., Li J., Hart JM. (2015). Patellofemoral Pain. Epidemiology, Pathophysiology, and Treatment Options. *Clin Sports Med.*, 34(2):313-27

Sanchis-Alfonso V, editor. (2006). Anterior Knee Pain and Patellar Instability. Singapore, KYO: Springer.

Smith, B. E., Selfe, J., Thacker, D., Hendrick, P., Bateman, M., Moffatt, F., Rathleff, M. S., Smith, T. O., & Logan, P. (2018). Incidence and prevalence of patellofemoral pain: A systematic review and meta-analysis. *PloS One*, 13(1), e0190892. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190892>

Tecklenburg, K., Dejour, D., Hoser, C., & Fink, C. (2006). Bony and cartilaginous anatomy of the patellofemoral joint. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, 14(3), 235-240. <https://doi.org/10.1007/s00167-005-0683-0>.

Tumia N, Maffulli N. (2002). Patellofemoral pain in female athletes. *Sports Med Arthroscop Rev*, 10: 69-75.

Tunay VB., Ergun N., Baltaci G. (2003). Treatment of patellar tracking and pain in patellofemoral malalignment: conservative versus surgery. *The Pain Clinic*, 15(2):185-192.

Van Linschoten R, van Middelkoop M, Berger MY, et al. Exercise therapy for patellofemoral pain syndrome. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2006; 7: 31.

Willy RW, Hoglund LT, Barton CJ, Bolgla LA, Scalzitti DA, Logerstedt DS, Lynch AD, Snyder-Mackler L, McDonough CM. (2019). Patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther*, 49(9):CPG1-CPG95. Doi: 10.2519/jospt.2019.0302.

patellar tracking during squatting in patients with patellofemoral pain. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 91(3), 558-566. <https://doi.org/10.2106/JBJS.G.00572>.

Winters M, Holden S, Lura CB, Welton NJ, Caldwell DM, Vicenzino BT, Weir A, Rathleff MS, Marra J, Syndrome PP, Dolak KL, Silkman C, Mckeen JM, Hosey RG, Lattermann C, Uhl TL, de Souza Júnior JR, Rabelo PHR, Lemos TV, Aksoy C. (2020). Effects of three gait retraining techniques in runners with patellofemoral pain. *British J Sports Medic*, 41(1): 1-12.

BÖLÜM VI

Kardiyovasküler Hastalıklarda Kullanılan Antropometrik Ölçümler

Yahya TAHTA¹

Giriş

Michaelis sözlüğüne göre (2016) antropometrinin tanımı Eski Yunan dilinde anthropos (insan) ve metron (ölçüm) sözcüklerinden oluşur. Diğer bir deyişle ile insanların vücut ağırlığı, vücut boyutları olmak üzere birçok fiziksel özelliklerini anatomik noktalara göre ölçümlemlerini ve oranlarını inceleyen bir bilim dalıdır (Güleç ve ark., 2009; Nascimento ve ark., 2021).

Morfometri, insan vücudundaki anatomik ve patofizyolojik değişiklikler arasındaki ilişkiyi açıklığa kavuşturan ve organizmalarla ilgili gelişimsel değişiklikleri belirlemek için sayısal verilerle tanımlayan bir bilim dalıdır (Utkualp ve Ercan, 2015).

Buna göre insan yapısı ile ilgili verilerin tıp, hemşirelik, psikoloji, sağlık, spor, kriminoloji, ergonomi, sanat gibi birçok alanlarda uygulanan ve özellikle insan vücut yapısı ile ilgili fiziksel ölçümlerinin değerlendirilmesini ileri sürmektedir (Sanders ve McCormick, 1987). Sağlık alanında antropometrik ölçümler insan vücudu ile ilgili bir veriler elde edilmektedir. Dahası bireylere ilişkin veriler, fiziksel değerlendirmeler, sağlık durumu ve tedavi de olmak üzere birçok klinik uygulamalara yön vermektedir (Nascimento ve ark., 2021).

Antropometrik ölçümler antik çağ uygarlıklarına kadar uzan ve günümüzde ise hala insan yapısı ile ilgili uzunluk, çevre, genişlik ve yükseklik gibi vücut boyutlarını ölçmek için sistematik bir teknik olarak kullanılmaktadır (Barroso ve ark., 2005). 16'ıncı Yüzyıllarda Alman bilim adamı Johann Sigismund Elsholtz'un bazı aletlerle insan vücudunun yapısı ve boyutları arasındaki oranları tahmin edebilmek için antropometrik ölçümleri ileri sürerek tipik alet olarak bilinen "Antropometri" yi tanıtmıştır. Ayrıca literatürde Elsholtz "Antropometri" sözcüğünü kullanan ilk bilim adamı olarak rapor edilmiştir. Muhtemelen Elsholtz'un insanlarla ilgili tıbbi ve bilimsel amaçlı vücut boyutlarını ve hastalıklarla ilişkisini çalışmak için antropometrik ölçümlerin yararlı olacağını düşünerek nicel bir yaklaşım öne sürmüştür. 19. yüzyılın son dönemlerine doğru bir Belçika'lı matematikçi bilim adamı Quetlet tarafından bir takım vücut ölçüleri kullanarak antropometri laboratuvarını kurmuştur. 1870 yılında yayınladığı "Anthropometric" adlı eseri ile Antropometri kavramına ivme kazandırmıştır (Akın ve ark., 2013).

19. yüzyıldan sonra, kapsamlı ölçümlere dayanarak “ortalama erkek figürü” kavramı geliştirilmiştir. 20. yüzyılın başlarında sanat alanında Fransız tıp doktoru ve ressam-heykeltıraş Paul Richer, antropometrik ölçümler kullanmıştır. Böylelikle Rönesans sonrası dönemin en kapsamlı ve bilimsel çalışmalarından birini gerçekleştirmiştir. Paul Richer'in "Artistik Anatomi" adlı eserinde “İdeal insan figürü” yerine kapsamlı ölçümlere dayalı “ortalama

getirerek bilime katkı sağlamıştır (Çokanov, 1974; Vegter ve Hage, 2000; Klein, 2009).

20. yüzyılın başlarında Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa'daki antropoloji bilim adamları tarafından antropometri giderek önem kazanmıştır. Bunun başlıca sebebi olarak insan etnik kökenlerindeki değişiklikler ve farklılıkların olmasından kaynaklandığı rapor edilmiştir. 1920'lerde ve 1930'larda, Franz Boas'ın kültürel antropoloji alanında biyolojik ırk kavramını öne sürerek antropometrik veriler kullanmıştır. Biyolojik insan ırklarını ayırt edebilmek için, Almanyada Naziler tarafından kullanılmış olmasıdır. O dönemlerde Naziler ari ve ari olmayanları ırkların kafatası ölçülerini alarak belirlemeye çalışmışlardır (Adebisi, 2008).

Günümüzde antropometrik ölçümlerin nicel veya nitel verilerinin istatistiksel analizleri, çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda özellikle sağlık ve tıp alanında yaygın olarak karşımıza çıkmaktadır (Utkualp ve Ercan, 2015). Toplumun ve bireylerin antropometrik ölçümlerinin açıklanması, bir organ veya organizmanın geometrik özelliklerinin incelenmesinde, hastalıkların ve sağlık göstergelerini belirlemesinde önem kazanmıştır. Bireylerin sağlık durumunun değerlendirilmesinde vital bulgularının elde edilmesine ek bir faktör olarak düşünüldüğü zaman, antropometrik ölçümler önemli bir parametre olarak karışımıza çıkmaktadır (Evans ve ark., 2001; Sigirli ve Ercan, 2013). Bu nedenle ölçümde kullanılan aletler uzmanlık eğitimi gerektirmeyen basit kullanım olanağı sunan etkili bir metottur. Son zamanlarda bu aletlerle elde edilen antropometrik ölçümler Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından önerilen ucuz, noninvaziv, basit ve tekrarlanabilir, evrensel bir prosedür olarak uygulanan önemli bir teşhise yardımcı olarak kabul görmektedir (Utkualp ve Ercan, 2015; Frignani ve ark., 2015; Ononamadu, 2017).

Bireylerin boy, kilo, BKİ, çap, uzunluk, deri kıvrım ve çevre gibi vücut ölçümlerinin kontrol edilmesi, vücuttaki büyüme, gelişme

hastalık durumlarında bireyleri yaşam standartları için antropometrik ölçümler kullanılacaksa, morbidite ve mortalite ile yakından ilişkili olmak zorundadır. Bununla birlikte, antropometrik ölçümler ile olan ilişkinin incelenen sağlık riskine göre değişebileceğini öne sürebilmektir. Örneğin; Sakurai ve ark., (2006) anatomik yağ dağılım miktarlarının bir indeksi olan bel-kalça oranının diyabet hastalığının iyi bir ön görücüsü olduğunu belirlemektedir. Bu nedenle büyük olasılıkla aynı zamanda bu indeks bireylerde kas kütlesi hakkında da bilgi verirken, kardiyovasküler hastalıklarla da ilişkili olduğunu öne sürülmüştür.

Çevre koşullarına uygun olarak antropometrik ölçümlerin bazı hastalıklarla da ilişkisi vardır (Mastroeni ve ark., 2010). Sağlık ve tıp alanında risk faktörlerinin belirlenmesi için antropometrik ölçümlerin güvenilir ve doğru olmalıdır. Örnek olarak vücut ağırlığı ve boy gibi ölçümler hastanede yatan hastaların sağlık durumlarını belirlemek için en yaygın kullanılan antropometrik ölçümlerdir. Bu yüzden, insan vücudunun yapısı ile ilgili ölçümler yapabilmek için bu ölçümlerden faydalanmak gerekmektedir. Zira kilo, hastalara reçete edilen ilaç dozunun hesaplanması veya sıvı-elektrolit dengesini sürdürebilmek için önemli bir parametredir (Rodrigues ve ark., 2010).

Antropometrik ölçümler kolaylıkla yorumlanabilir ama bilimsel olarak kanıtlanmış antropometrik referans değerlerine ek olarak etkin bir eğitim ile ölçüm tekniklerini gerçekleştirebilmek için kullanılan aletlerin seçimi dikkatli yapılması gerekmektedir. Aksi halde doğru ölçümler elde edilmeyebilir. Bu yüzden ölçümden kaynaklanan herhangi bir ihmalin önlenmesi ve hataların sıfır olması gerekmektedir (Santos ve Fujão, 2003). Dahası antropometri, sağlık profesyonellerinin insan organizmasına etki eden hastalıkları ve farklılıkları değerlendirmede performansını sübvanseder (Nascimento ve ark., 2021).

Litaratürde obezitenin KVH risk oluşturduğu iyi bilinmektedir

gibidir. Bununla birlikte, prognostik faydası olabilecek deri kıvrımlarının, çevrelerin, uzunlukların ve çapların ölçümüne esas alan geliştirilmiş birkaç antropometrik ölçüm ve endeks vardır (Esparza-Ros ve ark., 2019).

Genellikle literatürde antropometrik ölçümler ağırlık, uzunluk, yükseklik, genişlik ve çevre boyutları gibi çeşitli teknikleri içerir (Casadei ve Kiel, 2022). Bu teknikler şu şekilde sıralanabilir:

- Kilo ve Boy Uzunluğu
- Vücut kitle indeksi (BKİ),
- Deri kıvrım kalınlığı ölçümü
- Çevre Ölçümleri
- Uzunluk Ölçümleri
- Çap Ölçümleri

Antropometrik ölçümleri elde edebilmek için tartı aleti, mezura, kaliper, stadiometre ve kumpas kullanılmaktadır.

1. Kardiyovasküler Hastalıklar ile İlgili Antropometrik Ölçümler ve İndeksler

Sağlık sorunları içerisinde dünyada ilk sıralarda yer alan kardiyovasküler hastalıklar (KVH) (TC Sağlık Bakanlığı, 2018) ülkemizde de morbiditenin ve mortalitenin başlıca nedeni olup yaygınlığı giderek artmaktadır (Buğan ve Çelik 2014). KVH, DSÖ “Dünya’ da İlk 10 Ölüm Nedenleri Raporu” 2019 yılı verilerine göre birinci sırada yer almakta olup (WHO, 2020) Avrupa Kardiyoloji Derneği (ESC) üyesi ülkelerde ESC 2019 verilerine göre de birinci ölüm sebebidir (Timmis ve ark., 2020). Türkiye İstatistik Kurumu’nun (TÜİK) 2019 yılı ölüm ve ölüm sebebi istatistiksel verilerinde ise Türkiye’ de dolaşım sistemi hastalıkları birinci sırada yer almaktadır (Türkiye İstatistik Kurumu, 2020). DSÖ yakın zamanda gelecekte kardiyovasküler ölümlerin küresel yükünün

altında yatan risk faktörlerini belirlemek için popülasyona dayalı çok etnikli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Dünyada ve Türkiye’de KVV yaygın olarak görölmektedir (Yılancıoğlu, 2019). Her iki cinsiyet içinde tüm ölümlerin en önemli sebebi olan Koroner Arter Hastalığı (KAH), sebep olduğu hastalıklar ile tedavi giderlerinin topluma getirdiğı sosyo-ekonomik yük sebebiyle de önde gelen bir sağık problemidir (Koyuncu, 2011). KAH’ın doğru bir şekilde değerdendirilebilmesi için de hem anatomik hem de fonksiyonel bilgiye gereksinim duyulmaktadır (Yalçın ve Canbaz Tosun, 2018).

Literatürde herhangi bir konu üzerinde elde edilebilecek çok sayıda ağırlık, uzunluk, yükseklik, genişlik ve çevre boyutları gibi çeşitli teknikler kullanılmaktadır. KVV’ dda biyobelirteçleri gösteren en çok kullanılan boy, kilo, boyun çevresi, boyun uzunluğu, göğüs üst yarısının çevresi, sagittal bel yüksekliğı, bel çevresi, kalça çevresi, deri kıvrım ölçümleri gibi antropometrik ölçümler ve boyun çevresi-boyun uzunluğu (BÇ/BU) oranı, bel kalça oranı (BelÇ/KÇ), bel çevresinin boy uzunluğuna (BelÇ/Boy) oranı gibi indeksler kullanılmaktadır (Casadei ve Kiel, 2022).

1.1. Kilo ve Boy Uzunluğu

Kilo, bireyin vücudundaki toplam kas, kemik, yağ ve suyun toplamından oluşur. Antropometrik ölçümler çeşitli nedenlerle sürekli ve düzenli kullanıldığında vücut ağırlığı ölçümü boy ve kilo ölçümünü BKİ’nin belirlenmesi ve ağırlık durumunu sınıflandırması ve vücut bileşiminin saptanması için sıklıkla kullanılan bir göstergedir. Aynı zamanda, çeşitli sağık sorunlarının gelişimi veya yaygınlığı için bir risk faktörü olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır (Wilson ve ark., 2019). Belçikalı bir matematikçi olan Quetelet tarafından 1842 yılında ilk olarak kullanılmaya başlanmıştır (Zierle-Ghosh ve Jan, 2021).

Kilonun bilinmesi Antropometrik çalışmalarda bireyin veya

olmak üzere bazı hastalıkların göstergesi durumundadır (Micozzi ve Harris 1990; Souza ve ark., 2021).

Bazı özel hallerde (tümör varlığı, organ büyümesi, ödem, asit birikimi veya azalması gibi) kilo ölçümünden doğru sonuç alınmayabilir. Yetişkin bireylerde kilo ölçülürken kalibre edilebilen ve 0,5 kg'a kadar duyarlı tartı aleti kullanılmaktadır. Ölçüm yapılacak bireylerin ince kıyafetle ve ayakkabısız bir şekilde ve mümkünse sabah açken, dışkılama sonrası ölçüm yapılmalıdır (Gürgün, 2009).

Bir bireyin boy uzunluğu veya yüksekliği, bireysel gelişim ölçütlerinden birini oluşturan doğal bir özelliğini ifade etmektedir. Basit olarak yükseklik veya boy, standart yer işaretleri dikkate alınarak bir bireyin verteksdan ayak tabanına kadar ölçülmesidir. Bu nedenle boy uzunluğu çok sık kullanılan bir antropometrik ölçümdür. Boy uzunluğu ölçümleri hastaların klinik muayenesinde birçok çalışmada ve bireylerin sağlık durumlarının belirlenmesinde çok önemli bir rolü vardır. Klinikte özellikle de kardiyovasküler hastalıklarda ağırlık ölçümleriyle birlikte değerlendirilmektedir (Pini ve ark., 2001; Kuwabara ve ark., 2011). Bireylerin BKİ hesaplanmasından vücut yapısındaki büyüme ve gelişim bozukluklarının tespiti ve sağlık durumunun değerlendirilmesine kadar değişen klinik öneme sahip senaryolarda etkileri vardır (Christesen, 2016). Bireylerde kilo ile birlikte boy uzunluğu da değişiklik göstermektedir farklıdır (Bağcı Bosi, 2002).

Boy uzunluğu ileri yaş evrelerinde kısılması vücut yapısı ve sağlık durumu hakkında önemli bir kriter olan BKİ'nin de sağlıklı biçimde hesaplanamamasını da beraberinde getirmektedir. Boy uzunluğunun hastalık sürecinde geçirdiği değişimler ilgili pek çok çalışmada incelenmiştir. Bilindiği gibi insan doğduktan sonra büyüme süreci yaklaşık 20 yıl gibi süren uzun bir aşamadan ibarettir (Duyar, 1995). Boy uzunluğundaki artmanın sebebi uzun kemik yapısındaki büyümedir. Femur ve tibia gibi uzun kemiklerde

kalkması boy uzunluğunun durması anlamına gelmektedir (Duyar, 1995; Bogin, 2001). Ancak, yetersiz beslenme, kronik rahatsızlıklar ve düzenli ilaç kullanımı gibi birçok değişken faktörler, boy uzunluğunun 26 yaşına kadar büyümeye minimal düzeyde de olsa devam ettiği bilinmektedir (Hulanicka ve Kotlarz, 1983; Atamturk, 2010). Bireylerde yaş ilerledikçe tüm antropometrik ölçümlerden elde edilen değerler azalır ve en çokda etkilenen değişken ise boy uzunluğudur. Boy uzunluğundaki kısalmanın cinsiyetler arasında da farklılık gösterdiği belirlenmiştir (Wilson ve ark., 2019).

1.1.1. Beden kitle indeksi (BKİ)

BKİ, bireyin kilosunun (kg), boy uzunluğunun (m cinsinden) karesine ($BKİ=kg/m^2$) bölünmesiyle elde edilen bir değerdir. Vücut anatomik pozisyonda iken çıplak ayakla, derin inspirasyon sırasında başa temas eden yere paralel çizgi ile ayak tabanı arasındaki mesafe stadiometre ile ölçülür. Üst sınır vertex'e teğet düzlem ile tespit edilir. Uzunluk 1 mm hassaslık derecesinde değerlendirilir. Bireylerin kilo ölçümü ise çıplak ayakla ve oda giysileri ile dijital tartı aletine çıkarılır ve elde edilen değer kaydedilir. BKİ boy uzunluğuna göre kilonun tahmin edilmesinde kullanılmakta, vücutta yağ dağılımı hakkında bilgi vermemektedir. 19. yüzyılın ortalarından beri Sağlık ve hastalık durumunda yaygın kullanılan invaziv olmayan kolay bir ölçümdür. Belçikalı bir matematikçi olan Quetelet tarafından 1842 yılında ilk olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bireylerin boylarıyla orantılı olarak zayıflık durumları, anormal kiloya sahip olup olmadığını tanımlamak için kullanılmaktadır (Zierle-Ghosh ve Jan, 2021). Bir klinisyenin BKİ'yi yorumlaması çeşitli hastalık patofizyolojisi ile ilgili kapsamlı çalışmalar ve birçok klinik tedavinin düzenlenmesinde ölçü olarak kullanılması nedeniyle önemlidir (Nuttall, 2015). Bireylerde BKİ arttıkça çok sayıda hastalık durumunu etkilediği öne sürülmüştür. Obezite, kalbin miyokard tabakasında yağ asidi birikimine sebep olduğundan dolayı sol ventrikül disfonksiyonuna neden olabilmektedir. Ayrıca, renin-angiotensin sistemini değiştirerek

ile artan BKİ arasında bir ilişkisi olduğu bilinmektedir (Zierle-Ghosh ve Jan, 2021).

DSÖ'nün benimsediği obezite sınıflandırması esas alınarak bireyledeki obezite durumunu belirlemek için yaygın olarak BKİ kullanılmaktadır. BKİ, bireyin vücut ağırlığının (kg), boy uzunluğunun (m cinsinden) karesine ($BKİ=kg/m^2$) bölünmesiyle elde edilen bir değerdir. DSÖ'ye göre, BKİ değerlerine göre bireyler; zayıf, normal, fazla kilolu, obez olarak sınıflandırıldığı gibi obezlerde kendi aralarında sınıflandırılmıştır. BKİ fazla kilolu olma ve obeziteyi belirlemede en yaygın olarak kullanılan yöntemdir. BKİ, boy uzunluğuna göre vücut ağırlığının tahmin edilmesinde tercih edilmekte ancak vücuttaki yağ dağılımı hakkında bilgi vermemektedir. DSÖ'ye göre uluslararası obezite sınıflandırması tabloda sunulmuştur (WHO, 2000).

Tablo 1. Yetişkinlerde BKİ'ne göre zayıflık, fazla kiloluluk ve obezitenin sınıflandırılması (WHO, 2000)

SINIFLAMA	BKİ (kg/m ²)
Zayıf	< 18.50
Ciddi Düzey	< 16.00
Orta Düzey	16.00-16.99
Hafif	17.00-18.49
Normal Aralık	18.50-24.99
Hafif şişman	≥25.00
Pre-Obez	25.00-29.99
Obez	≥30.00
I. Derece Obez	30.00-34.99
II. Derece Obez	35.00-39.99
III. Derece Obez	≥40.00

1.2. Deri kıvrım kalınlığı ölçümü

Antropometrik ölçümlerden vücut yağının ölçülmesi sağlık, tıp, beslenme, spor bilimi literatürde uzun bir geçmişe sahip olup ölçümlerde ulusal ve uluslararası standartlarda kullanılmaktadır ve kaliper ile ölçülmektedir.

İnsan vücudundaki deri kıvrım kalınlıkları (DKK), deri ve deri altı yağ (adipoz) dokuları barındırır. Deri altı yağ doku yapısında gliserol (gliserin) ve üç yağ asidinden oluşan trigliseridler, bağ doku sinirleri ve damarlar bulunmaktadır (Mittal, 2019). Vücut yağının yaklaşık %50'si deri altında bulunmaktadır. Bireylerdeki bu derialtı yağ dokuları yaş, cinsiyet, etnik köken, fizyolojik, psikososyal, hastalık, çevre durumu gibi birçok faktörlere göre anatomik farklılık göstermektedir. Bununla birlikte bireylerin farklı bölgelerinden ölçülen DKK farklılık gösterdiğinden antropometrik ölçüm olarak kullanılmaktadır (Rodríguez ve ark., 2005; Duren ve ark., 2008; Oltulu ve ark., 2018).

20. yüzyılda itibaren DKK ölçülmeye başlanmış olup, 1960 ve 1970'li yıllarda ise vücut yağı ve toplam vücut yoğunluğu tahmini için birçok formülün uygulanmasında kullanılmıştır. Bu formüller göreceli, düşük maliyetle çok geniş gruplara uygulanabildiğinden dolayı hem klinik hem de saha çalışmalarında da uygun olduğu kabul edilmiştir. Günümüzde de hala DKK ölçüleri epidemiyolojik ve klinik çalışmalarda vücuttaki yağ miktarlarını belirlemek için kullanılmaktadır. Bununla birlikte DKK ölçümlerinin doğruluğu ise ölçümleri yapan sağlık personelinin iyi bilmesi gerekir. Eğer doğru ölçüm alınmamışsa önemli ölçüm hatalarına sebep olmaktadır. Ayrıca DKK ölçümünün kesinliği, kullanılan aletin tipi, bireysel faktörler, deri altı yağın anatomisi ve ölçüm teknikleri de DKK ölçümünü etkilemektedir. Genel olarak, hata oranı %5 kadardır, ancak bu oran obez bireylerde daha yüksek olabilir (Gray ve ark., 1990; Heyward ve Stolarczyk, 1996). Ölçüm yaparken hata olasılığını azaltmak için sağlıklı deri üzerinde yapılarak ölçülür.

işaretlenir. Deri işaretlenen noktadan başparmak ve işaret parmağı arasında sıkıştırılarak yukarı çekilir. Kaliper bu bölgenin yaklaşık bir cm altından, işaretlenen noktaya dik bir şekilde yerleştirilir ve dört saniye sonra aletteki değer okunur. Her bölge için üç kez ayrı ayrı ölçüm yapılır ve ortalama değer kaydedilir. Ölçümlerden güvenilir ve doğru sonuçlar elde edebilmek için dönüşümlü olarak uygulanır ya da deri normal yapısını (yumuşaklık-sertlik derecesini) kazanıncaya kadar beklenir (Tamer, 2000; Esparza-Ros, 2022).

DKK ölçümleri gerçekleştirilirken yağ dokunun sıkıştırılabilirlik özelliğini yaş, cinsiyet, bölge, dokunun hidrasyonu ve hücre boyutu gibi faktörlerin ölçümü etkilediği öne sürülmektedir (Eston ve ark., 2009). Bu nedenle tek (veya az sayıda) bölgeden ölçüm yerine, mümkün olduğunca birçok bölgeden ölçüm yapılmasının yansıra çevre ölçümlerinin de yapılması uygundur (Karastergiou, 2012). Genellikle DKK ölçümleri en yaygın ölçüm alanları biceps, triseps, göğüs, abdomen, uyluk supskapular ve suprailiak bölgelerden elde edilen verilerle sağlanabilmektedir. Uluslararası Beslenme Antropoloji çalışma komitesi triseps ve subscapular bölgelerden DKK ölçümleri vücut yağının tespiti için iyi bir antropometrik parametreler olduğunu öne sürmüştür (Hızal, 1989; Can, 2011).

Yapılan literatür incelemelerinde BKİ kullanılmaksızın 10 yıl takip edilen hastalarda subscapular deri kıvrımı (SDK) KVH riski tahmin etmede önemli bir antropometrik ölçüm olduğu bilinmektedir. Yapılan çalışma sonuçlarına göre, SDK ile tahmin edilen santral obezitenin, aşağıdaki KVH olan KAH'ın önemli bir göstergesi olduğunu vurgulanmıştır (Donahue R., ve ark.,1987; Kannel, 1991;Yarnell J ve ark., 2001). 23 yıl boyunca takip edilen KVH'sız 9000'den fazla katılımcının yer aldığı ayrı bir çalışmada, ölümcül inme veya KVH ile ilişkili ölüm oranlarının SDK ile birlikte arttığını gösterdi. Yani SDK 'nin KAH ve inmeden kaynaklanan mortaliteyle bağımsız olarak ilişkili olduğu ve SDK 'si üst çeyrekte

kardiyovasküler risk faktörleri olan yetişkinleri belirleme aracı olarak altı obezite endeksinin performansı karşılaştırıldı. Çalışmacılar, sağlık hizmeti ortamında daha az kullanılan triceps deri kalınlığı (TDK), SDK'ye toplamı gibi ölçümlerin BKİ ile iyi bir korelasyon gösterdiğini ve diyabet, hiperkolesterolemi ve hipertansiyon için orta düzeyde bir tahmin yeteneği gösterdiğini bulmuşlardır (Patel ev ark., 2017).

Son olarak, yakın zamanda yapılan bir çalışma, büyük bir Amerikan kohortunda SDK ve TDK arasındaki tüm nedenlere bağlı kardiyovasküler ve serebrovasküler mortalite arasındaki ilişkileri araştırdı ve her iki parametrenin tüm nedenlere ve kardiyovasküler mortaliteye ters bir ilişki olduğunu ortaya koydu (Lui ve ark., 2020; Li ve ark., 2022).

1.3. Çevre Ölçümleri

Çevre ölçümleri beden kütlelerinin çevresel ölçülerinin belirlenmesinde kullanılan antropometrik ölçümlerdir. Vücudun boyun çevresi, göğüs üst yarımının çevresi, bel çevresi, kalça çevresi gibi birçok bölgelerinden alınan çevre ölçümleri iç (visseral, intermusküler ve paravertebral yağ) ve derialtı yağ doku miktarını ölçmeye yardım eder. Dolasıyla bir çevre ölçüsünden elde edilen veriler yağ, kas ve kemik kütlelerindeki değişikliklerden dolayı anatomik bölgelere göre farklılık göstermektedir. Bu yüzden çevre ölçümleri yağ dışı vücut kitlesi ve yağ kitlesiyle ilişkili olduğu ileri sürülmektedir (Gray ve ark., 1990; Heyward ve Stolarczyk, 1996; Onat ve ark., 2009).

Bazı çevre ölçümleri birbirine oranlanma yapılarak bel kalça oranı (BelÇ/KÇ), boyun çevresi-boyun uzunluğu oranı (BÇ/BU) ve bel çevresinin boy uzunluğuna (BelÇ/BU) oranı gibi antropometrik oranları hesaplamak için genellikle birbirleriyle veya yükseklik gibi diğer antropometrik ölçümlerle birleştirilebilmektedir. Bu antropometrik oranların çoğu kardiyo-metabolik hastalık riski ile güçlü bir şekilde ilişkili olduğu için santral yağlanmanın

(üst vücut) veya feminen tip (alt vücut) dağılımının göstergesidir. Diğer bir ifade ile Bel/kalça oranı yüksek (“elma şekilli” bireyler), düşük bel kalça oranı (“armut şekilli” bireyler) olanlardan daha fazla obezite ve diyabet gibi metabolik bozukluklar riski taşımaktadır (Judd ve ark., 2008; Sözmén ve ark., 2016; Ho ve ark., 2016).

İnsan vücudunun boyun bölgesi ile ilgili morfometrik ölçümlerden elde edilen veriler verilerle örnek çalışmalarda BÇ ölçümünün KVH risk faktörleri ile pozitif bir ilişki olduğunu rapor eden çalışmalara rastlanılmaktadır Yukarıdaki çalışmalara ek olarak farklı popülasyonlarda yapılan KVH öyküsü olan hastalarda BÇ ile KAH arasında ilişkiyi tespitlerdir. Sekiz gözlemsel çalışmanın metaanalizi incelendiğinde, üçü Çin popülasyonunda (Dai ve ark., 2016; Liao, Liu, Wang ve Zhang, 2015; Yang ve ark., 2016), üçü Brezilya popülasyonunda (Baena ve ark, 2016 ; Chagas ve ark., 2011; Zen ve ark., 2012) gerçekleştirildi. Biri Amerika Birleşik Devletleri'nde (Pokharel ve ark., 2014) ve biri ise İran popülasyonunda (Arjmand ve ark., 2015) yapılan çalışmalarda özellikle koroner anjiyografi ile KVH tanısı konduğunda, NC'nin KVH ile önemli bir ilişki olduğunu ileri sürmüşlerdir. KVH risk faktörleri ile ilişkisini ileri süren çalışmalar incelendiğinde, çevre ölçümleri diğer antropometrik ölçümlerle birlikte değerlendirildiğinde hem klinik hem de epidemiyolojik çalışmalarda kullanılabileceğini göstermektedir.

1.4. Uzunluk Ölçümleri

Uzunluk ölçümleri genellikle; alt ve üst ekstremiteler, gövde, boyun ve baş bölgelerini içerir. Boyun çevresi ile ilgili antropometrik ölçümler ilk olarak kardiyometabolik risk faktörleri ile ilişkilidir. İkinci olarak, boyun çevresi, erkeklere kıyasla kadınlarda olumsuz risk faktörü seviyeleri ile daha güçlü bir şekilde ilişkiliydi. Üçüncü olarak da boyun çevresi, visseral adipoz doku (VAT) ve BKİ bağımsız olarak kardiyometabolik riske katkıda bulunur. Dördüncüsü hem geniş boyun çevresi hem de yüksek VAT

çevresi ve VAT arasında bir etkileşim bulunmuştur (Preis ve ark., 2010).

Bundan başka vücut bölgelerinin oranları, uzunlukları, kişi yapılarındaki değişik ölçüler ve büyümedeki farklılıklarının belirlenmesi, vücut bölgelerinin özel amaçlara yönelik gelişimlerinin sağlanması, çeşitli alanlarda kullanıldığı gibi sağlık alanında da kullanılmaktadır. Bu görünümde, birçok hastalık tablosunun morfolojik yapı içerisinde, vücut bölgelerinin değişiklik göstermesi veya organların aşırı büyümesi ile ayırıcı özelliğini ortaya koyar. Bunun gibi morfolojik çalışmalarda vücuttaki ölçülebilen bölge uzunluk farklılıkları ve bölgeler arasındaki oranların önemi belirleyici olarak kullanılır (Zorba ve Ziyagil, 1995). Sağlık ve tıp alanında insan vücudunun uzunluk ya da yüksekliği ile ilgili ölçümler, antropometrik ölçümlerin temelinde yer almaktadır. Örneğin. Krieg ve ark., (2022) yaptıkları çalışmada boy uzunluğu kısa olan hastalarda KVH gelişme riski daha yüksek olduğunu ileri sürerken Weingarten ve ark., (2023) KVH nedeniyle kalp nakli alıcılarının yaklaşık %12.2 boyu kısa olduğunu rapor etmişlerdir.

Han ve ark., (2015) yaptıkları çalışmada Erkeklerde genellikle boyun uzunluğu ile KVH risk faktörleri arasında çok az korelasyonu olduğunu vurgulamışlar, ancak kardiyovasküler risk faktörleri olanların boyun yüksekliği biraz daha kısa olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu çalışmalara ek olarak Preis ve ark., (2010) diyabetli, hiperlipidemili veya metabolik sendrom gibi ek hastalığı olan kadınların, boyun uzunluğunun daha kısa olduğunu ileri sürerek dolaylı olarak KVH riskin önemini ileri sürmüştür.

1.5. Çap Ölçümleri

Birçok çalışmada, vücut yapısı ile ilgili kliniğinin tanımlanmasında ve belirlenmesinde çap ölçümleri kullanılmaktadır. Bunun sebebi vücudun genel ve bölgesel yapılarında değişikliklerin değerlendirilmesinde de en çok

sayesinde vücut bileşimi toplam vücut yoğunluğu, vücut yağ oranı ve yağsız vücut kütlesi gibi hesaplamalarla elde edilmektedir. Dolayısıyla literatürde vücut ağırlığı, boy, çevre ve çap ölçümleri de geliştirilmiştir. Çevre ve çap ölçümleri yağsız vücut kitlesini açıklar ancak bazı çevre ölçümlerinin yağ değerleri ile ilgili olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle çevre ölçümleri vücudun yağlı ve yağsız kas kütlesini açıklar diyebiliriz (Zorba, 2006).

Rodríguez ve ark., (2022) yaptıkları çalışmada KVH ve osteoporoz öyküsü olan yaşlı bireylerde sıklıkla eşlik eden hastalıklar olduğunu ifade etmişlerdir. Ancak bu durumun patofizyolojisi ile ilgili olarak ek hastalık olduğu için mi yoksa birbirini etkileyen patolojik bir durum mu olduğu hala tartışmalıdır (Azeez, 2023). Yapılan bir çalışmaya göre de kemik sağlığı zayıf olan ve kemik fraktürleri olan hastalarda KVH riskinin önemli ölçüde arttığını rapor etmişlerdir (Lacey, 2017; Yang ve Huang, 2023).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Genel olarak, KVH ve risk faktörlerinin belirlenmesinde antropometrik ölçümlerin önemli bir ilişkisi vardır. Ancak bu ilişkinin antropometrik ölçümlerin doğru şekilde yorumlanması ve klinik uygulamaya uygulanabilmesi için tutarlı ve standart yöntemler kullanılarak titizlikle ölçülmesi gerekmektedir. Çalışma kapsamında KVH riski taşıyan bireylerin değerlendirmesinde rutin antropometrik ölçümlerin kullanılmasına ek olarak farklı antropometrik ölçümlerinde eklenmesi epidemiyolojik ve klinik çalışmalara katkı sağlayabilir.

KAYNAKLAR

Adebisi SS. (2008). Medical impacts of anthropometric records. *Annals of African Medicine*,7(1): 42-47.

Akın G, Tekdemir İ, Gültekin T, Emre E, Bektaş Y. (2013). Antropometri ve Spor, Alter Yay. Rek. Org. Tic. Ltd. Şti. Yayıncı Sertifika No: 11483, Ankara.

Arjmand G, Shidfar F, Nojoomi MM, & Amirfarhangi A. (2015). Anthropometric indices and their relationship with coronary artery diseases. *Health Scope*, 4(3). 10.17795/jhealthscope-25120

Hingorani AD, Finan C, Schmidt AF. (2020). Obesity causes cardiovascular diseases: adding to the weight of evidence. *Eur Heart J*. 7;41(2):227-230

Atamturk D. (2010). Estimation of Sex from the Dimensions of Foot, Footprints, and Shoe. *Anthropologischer Anzeiger*, 68(1): 21-29

Azeez TA. (2023). Osteoporosis and cardiovascular disease: a review. *Mol Biol Rep.*, 50(2):1753-1763.

Baena CP, Lotufo PA, Santos IS, Goulart AC, Bittencourt MS, Duncan BB, Bensenor IM. (2016). Neck circumference is associated with carotid intimal-media thickness but not with coronary artery calcium: Results from The ELSA-Brasil. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*, 26:(3), 216–222.

Bağcı Bosi AT. (2002). Anthropometry In Elderly. *Turkish Journal of Geriatrics*, 6(4): 147-151.

Balcı AS, Kolaç N, Şahinkaya D, Yılmaz E, Nirgiz C. (2018). Ofis çalışanlarında kardiyovasküler hastalık riski ve bilgi düzeyi. *Turk J Cardiovasc Nurs*, 9(18):1-6.

Barroso MP, Arezes PM, da Costa LG, Miguel AS. (2005). Anthropometric study of a Portuguese workers. *International Journal*

Bogin B. (2001). *The Growth of Humanity*. Wiley-Liss; 1st edition,

Buğan B, Çelik T. (2014). Factor Risk Factors for Coronary Artery Disease. *J Clin Anal Med*, 5(2):159-63.

Can N. (2011). Çorlu Merkezdeki İlköğretim Çağındaki Çocuklarda Obezite Görülme Sıklığı, Risk Faktörleri ve Benlik Saygısı. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Edirne.

Casadei K, Kiel J. (2022). *Anthropometric Measurement*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537315/> Erişim Tarihi: 15.12.2023

Chagas P., Caramori P., Barcellos C., Galdino T. P., Gomes I., & Schwanke C. H. (2011). Association of different anthropometric measures and indices with coronary atherosclerotic burden. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 97(5), 397–401. 10.1590/S0066-782X2011005000093.

Christesen HT, Pedersen BT, Pournara E, Petit IO, Júlíusson PB, (2016). Short Stature: Comparison of WHO and National Growth Standards/References for Height. *PLOS ONE*; 11(6): e0157277.

Çokanov K. (1974). *Plastic Anatomy*. Sofia, Bulgaria: Nauka i İzkustvo.

Dai Y., Wan X., Li X., & Jin E. (2016). Neck circumference and future cardiovascular events in a high-risk population—A prospective cohort study. *Lipids in Health and Disease*, 15 32 10.1186/s12944-016-0218-3.

Donahue R, Bloom E, Abbott R, Reed D, Yano K. (1987). Central obesity and coronary heart disease in men. *The Lancet.*, 329: 821–824.

Duren DL, et al.(2008). Body composition methods: Comparisons and interpretation. *Journal of Diabetes Science and Technology*; 2(6): 1139–46.

Duyar İ. (1995). Ankara'da yaşayan çocukların bazı antropometrik ölçülerinde 1950-1986 yılları arasında gözlenen değişimler, 12(1): 1-13

Esparza-Ros F, Moreira AC, Vaquero-Cristóbal R, Barrigas C, Albaladejo-Saura M, Vieira F. (2022). Differences between Four Skinfold Calipers in the Assessment of Adipose Tissue in Young Adult Healthy Population. *Nutrients.*, 14(10):2085.

Esparza-Ros F, Vaquero-Cristóbal R, Marfell-Jones M. (2019) *International Standards for Anthropometric Assessment*. Murcia, Spain: The International Society for the Advancement of Kinanthropometry.

Evans D, Hodgkinson B, Berry J. (2001). Vital signs in hospital patients: a systematic review. *Int J Nurs Stud.*, 38(6): 643-50.

Frignani RR, Passos MAZ, Ferrari GLM, Niskier SR, Fisberg M, Cintra ÍP. (2015). Reference curves of the body fat index in adolescents and their association with anthropometric variables. *J Pediatr (Rio J)*, 91(3): 248-55.

Gray DS, Bray GA, Bauer M, Kaplan K, Gemayel N, Wood R, Greenway F, Kirk S. (1990). Skinfold thickness measurements in obese subjects. *American Journal of Clinical Nutrition*, 1: 571-577.

Güleç E, Akın G, Sağır M, Koca Özer B, Gültekin T, Bektaş Y. (2009). Anadolu İnsanınin Antropometrik Boyutları: 2005 Yılı Türkiye Antropometri Anketi Genel Sonuçları. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*; 49(2): 187-201.

Gürgün A. (2009). Kronik akciğer hastalıklarında nütrisyonel

Han TS, Oh MK, Kim SM, Yang HJ, Lee BS, Park SY, et al. (2015). Relationship between neck length, sleep, and cardiovascular risk factors. *Korean J Fam Med.*, 36:10–21. 10.4082/kjfm.2015.36.1.10.

Heyward VH, Stolarczyk LM. (1996). *Applied Body Composition Assessment*, Champaign, IL: Human Kinetics.

Hızal N. (1989). Genç Türk erişkinlerinde temel antropometrik ölçümler ve yağlanma oranları. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Çocuk sağlığı ve Hastalıkları Enstitüsü. İstanbul.

Ho AW, Moul DE, Krishna J. (2016). Neck circumference-height ratio as a predictor of sleep related breathing disorder in children and adults. *J Clin Sleep Med.* 12(3): 311–317.

Hulanicka B, Kotlarz K. (1983). The final phase of growth in height. *Ann Hum Biol.* 10(5):429-33.

Judd SE, Ramirez-Zea M, Stein AD. Judd SE, et all. (2008). Relation of ratio indices of anthropometric measures to obesity in a stunted population. *Am J Hum Biol.*, 20(4): 446-50.

Kannel WB, Adrienne Cupples L, Ramaswami R, Stokes J, Kreger BE, Higgins M. (1991). Regional obesity and risk of cardiovascular disease; the Framingham study. *Journal of Clinical Epidemiology.*, 44: 183–190

Karastergiou K, Smith SR, Greenberg AS, Fried SK. (2012). Sex differences in human adipose tissues the biology of pear shape. *Biol Sex Differ.*,3:13

Klein S, Allison DB, Heymsfield SB, et al. (2007). Waist circumference and cardio metabolic risk: a consensus statement from Shaping America's Health: Association for Weight Management and Obesity Prevention; NAASO, TheObesitySociety; theAmericanSocietyfor Nutrition; and the American Diabetes Association. *Am J Clin Nutr.* 85: 1197-1202.

kullanımı. Tıpta uzmanlık tezi, İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, İzmir.

Krieg, S, Kostev K, Luedde M, et al. (2022). The association between the body height and cardiovascular diseases: a retrospective analysis of 657,310 outpatients in Germany. *Eur J Med Res.*, 27, 240 <https://doi.org/10.1186/s40001-022-00881-y>

Kuwabara A, Shimokawa YO, Tanaka K. (2011). Body weight divided by squared knee height as an alternative to body mass index. *Medical Hypothesis*, 76(3): 336-338.

Lacey B, Herrington WG, Preiss D, Lewington S, Armitage J. (2017). The Role of Emerging Risk Factors in Cardiovascular Outcomes. *Curr Atheroscler Rep.*, 19(6):28.

Li W, Yin H, Chen Y, Liu Q, Wang Y, Qiu D, et al. (2022). Associations Between Adult Triceps Skinfold Thickness and All-Cause, Cardiovascular and Cerebrovascular Mortality in NHANES 1999-2010: A Retrospective National Study. *Frontiers in Cardiovascular Medicine.*, 9: 858994.

Liao HZ, Liu ZY, Wang CH, Zhang BQ. (2015). Correlation analysis between lipid profile and neck circumference in patients with coronary heart disease. *Henan Medical Journal*, 26(24), 3623–3626.

Liu XC, Liu L, Yu YL, Huang JY, Chen CL, Lo K, et al. (2020). The Association of Subscapular Skinfold with All-Cause, Cardiovascular and Cerebrovascular Mortality. *Risk Manag Healthc Policy.*; 13: 955–963.

Mastroeni MF, Mastroeni SSBS, Erzinger GS, Marucci MFN. (2010). Antropometria de idosos residentes no município de Joinville-SC, Brasil. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.*, Rio De Janeiro, 13(1):29-40

Michaelis. (2016). Dicionário Brasileiro da Língua

Micozzi MS, Harris TM. (1990). Age variations in the relation of body mass indices to estimates of body fat and muscle mass. *American Journal Of Physical Anthropology*, 81: 375-379.

Mittal B. (2019). Subcutaneous adipose tissue & visceral adipose tissue. *Indian J Med Res.*, 149: 571–573.

Nascimento YCML, dos Anjos EA, de Melo GB, Nunes LCB. (2021). *Medidas Antropométricas: Saberes e Parâmetros aos Profissionais de Saúde*, ISBN:9786555230277, Português.

Nuttall FQ. (2015) Body Mass Index: Obesity, BMI, and Health: A Critical Review. *Nutr Today*, 50(3):117-128. doi: 10.1097/NT.0000000000000092.

Oliveira GBF, Avezum A., Roever L. (2015). Cardiovascular disease burden: evolving knowledge of risk factors in myocardial infarction and stroke through population-based research and perspectives in global prevention. *Front. Cardiovasc. Med.* 2:32. doi: 10.3389/fcvm.2015.00032

Oltulu P, Ince B, Kokbudak N, Findik S, Kilinc F. (2018). Measurement of epidermis, dermis, and total skin thicknesses from six different body regions with a new ethical histometric technique. *Turk J Plast Surg.*, 26: 56-61.

Onat A, Hergeng G, Yuksel H, Can G, Ayhan E, Kaya Z, Dursunoglu D. (2009). Neck circumference as a measure of central obesity: associations with metabolic syndrome and obstructive sleep apnea syndrome beyond waist circumference. *Clin Nutr.*, 28: 46-51.

Ononamadu CJ, Ezekwesili CN, Onyeukwu OF, Umeoguaju UF, Ezeigwe OC, &Ihegboro GO. (2017). Comparative analysis of anthropometric indices of obesity as correlates and potential predictors of risk for hypertension and prehypertension in a population in Nigeria. *Cardiovascular Journal of Africa*, 28(2): 92–99.

cardiovascular disease risk classification in South Asian adults: The CARRS Study. PLoS ONE., 12: e0174251.

Pini R, Tonon E, Cavallini MC, Bencini F, Di Bari M, Masotti G, Marchionni N. (2001). Accuracy of equations for predicting stature from knee height, and assessment of statural loss in an older Italian population. The Journals of Gerontology: Series A, 56(1): B3-B7.

Pokharel Y., Macedo F. Y., Nambi V., Martin S. S., Nasir K., Wong N. D., Virani S. S. (2014). Neck circumference is not associated with subclinical atherosclerosis in retired National Football League players. Clinical Cardiology, 37(7), 402–407. 10.1002/clc.22270

Preis SP, Massaro JM, Hoffmann U, D’Agostino RB, Levy D, Robins SJ, Meigs JB, et al. (2010). Neck Circumference as a Novel Measure of Cardiometabolic Risk: The Framingham Heart Study. J Clin Endocrinol Metab., 95(8):3701–3710

Recommendations of the Task Force of the European Society of Cardiology (ESC). (1997). Management of stable angina pectoris. Eur Heart J., 18:394-413

Rodrigues PA, Rufino MCB, Correia EA, de Lima JMR, Lisboa AQ. (2010). Correlação das medidas antropométricas reais do peso e da altura com os métodos de estimativa em pacientes adultos do Hospital Regional de Ceilândia. Com. Ciências Saúde; 21(3): 237-244.

Rodríguez G, Samper MP, Olivares JL, Ventura P, Moreno LA, Pérez-González JM. (2005). Skinfold measurements at birth: sex and anthropometric influence. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed., 90(3):F273-5.

Rodríguez-Gómez I, Gray SR, Ho FK, Petermann-Rocha F, Welsh P, Cleland J, et al.. (2022). Osteoporosis and its association with cardiovascular disease, respiratory disease, and Cancer

Sakurai M, Miura K, Takamura T, et al. (2006). Gender Differences in the Association between Anthropometric Indices of Obesity and Blood Pressure in Japanese. *Hypertens Res*; 29: 75-80.

Sanders MS, Mc Cormick EJ. (1987). *Human Factors in Engineering and Design* Mc Graw- Hill Inc. New York.

Santos R, Fужão C. (2003). *Antropometria. Monografia (Pós-graduação em Técnico Superior de HST) – Universidade de Évora.*

Sigirli D, Ercan I. (2013). Growth and Allometry in Modern Morphometrics: Review *Türkiye Klinikleri J Biostat.*, 5(1) :42-48.

Souza GP, Campos MHC, Bezerra MS, Barbosa SS, Luz ABS, Araújo DFS. (2021). Indicadores Antropométricos Relacionados À Obesidade Em Adolescentes E Adultos Jovens Com Fatores De Risco Para Doenças Cardiovasculares. *Rev Ciên Saúde.*, 6(3):6-16.

Sözmen K, Ünal B, Sakarya S, Dinç G, Yardım N, Keskinkılıç B, Ergör G. (2016). Türkiye’de Antropometrik Ölçüm Yöntemlerinin Kardiyovasküler Hastalık Riski İle İlişkisi. *Dicle Tıp Dergisi*, 43 (1): 99-106.

Tamer K. (2000) .Vücut Kompozisyonu. *Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi*. 2. baskı. Ankara, Bağırgan Yayınevi: 155-186.

Tanne D, Medalie JH, Goldbourt U. (2005). Body Fat Distribution and Long-Term Risk of Stroke Mortality. *Stroke*, 36: 1021–1025.

TC Sağlık Bakanlığı. (2018). Türkiye Hane halkı Sağlık Çalışması: Bulaşıcı Olmayan Hastalıkların Risk Faktörleri. Dünya Sağlık Örgütü Avrupa Bölge Ofisi, 2-5

Timmis A, Townsend N, Gale C, Torbica A, Lettino M, E Petersen S, et al. (2020). European Society of Cardiology: Cardiovascular disease statistics 2019. *Eur Heart J.*, 41(1):12-85.

Türk Kardiyoloji Derneği Koroner Arter Hastalığına Yaklaşım ve Tedavi Kılavuzu (TKD). (1999). <https://tkd.org.tr/kilavuz/k06.htm> Erişim tarihi: 13.11.2023.

Türkiye İstatistik Kurulu (TÜİK). (2020). Ölüm ve Ölüm Nedeni İstatistikleri, 2019. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Olum-ve-Olum-Nedeni-Istatistikleri-2019-33710> Erişim tarihi: 29.11.2023

Utkualp N, Ercan I. (2015). Anthropometric measurements usage in medical sciences. *BioMed Res Int.*, 7: 1-6.

Vegter F, Hage JJ. (2000). Clinical anthropometry and canons of the face in historical perspective. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 106(5):1090–1096.

Weingarten N, Iyengar A, Patel M, Kim ST, Shin M, Atluri P. (2023). Short stature is a risk factor for heart transplant morbidity and mortality. *Asian Cardiovascular and Thoracic Annals.*, 31(8):682-690.

Wilson OWA, Bopp CM, Papalia Z, Bopp M. (2019). Objective vs self-report assessment of height, weight and body mass index: Relationships with adiposity, aerobic fitness and physical activity. *Clin Obes.*, 9(5):e12331.

World Health Organisation (WHO). (2020). The 10 Leading Causes of Death in the World, 2000-2019. The Top Ten Causes of Death: Fact Sheet No: 310. <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.who.int%2Fmediacentre%2Ffactsheets%2Ffs310%2Fen%2F&-> Erişim tarihi: 15.12.2023

World Health Organization (WHO). (2000). Body Mass Index Classification. https://www.researchgate.net/figure/BMI-classification-WHO-2000_tbl1_270217271 Erişim Tarihi: 14.12.2023

Yalçın H, Canbaz Tosun F. (2018). Koroner Arter Hastalığı Tanı ve Yönetiminde Nükleer Kardiyoloji. Nucl Med Semin,; 4: 80-95.

Yang G. R., Yuan S., Fu H. J., Wan G., Zhu L. X., Yuan M. X., et al. (2016). Neck circumference in identifying cardiovascular disease and dyslipidemia in Chinese type 2 diabetes—Beijing Community Diabetes Study (BCDS-15). Chinese Journal of General Practitioners, 15(1), 19–24.

Yang Y, Yun Huang Y. (2023). Association between bone mineral density and cardiovascular disease in older adults Front Public Health., 11: 1103403.

Yarnell J, Patterson C, Thomas H, Sweetnam P. (2001). Central obesity: predictive value of skinfold measurements for subsequent ischaemic heart disease at 14 years follow-up in the Caerphilly Study. International Journal of Obesity., 25: 1546–1549.

Yılancıoğlu RY. (2019). Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde Tıkayıcı Olmayan Koroner Arter Hastalığı ile Birlikte Miyokard Enfarktüsü Olan Hastaların Klinik Özellikleri ve Prognozunun Araştırılması. Uzmanlık Tezi, İzmir.

Zen V, Fuchs FD, Wainstein MV, Goncalves SC, Biavatti K, Riedner CE, Fuchs SC. (2012). Neck circumference and central obesity are independent predictors of coronary artery disease in patients undergoing coronary angiography. American Journal of Cardiovascular Disease, 2(4), 323–330.

Zierle-Ghosh A, Jan A. (2021). Physiology, Body Mass Index. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing., <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535456/> Erişim Tarihi:16.12.2023

Zorba E, Ziyagil MA. (1995). Vücut Kompozisyonu ve Ölçüm Metodları. Trabzon: Gen Matbaacılık, ss 273-295.

BÖLÜM VII

Membranes of the Central Nervous System (Meninges) and Cerebrospinal Fluid (Liquor cerebrospinalis)

Muhammet Lütfi SELÇUK¹

1. Introduction

Meninges are the membranes of the central nervous system that separate the brain from the skull and the spinal cord from the spinal canal. Three membranes are observed at the brain level. There is a space between these membranes filled with cerebrospinal fluid. These membranes are also found at the spinal cord level. This fluid is displaced within a closed space between the pia mater and the arachnoid mater, over the entire brain and spinal cord surface, through a system of interconnected ventricular cavities. Cerebrospinal fluid (CSF) is the colorless body fluid produced by the plexus choroideus in the brain. While it functions as a cushion or buffer for the cortex, it provides mechanical and immunological protection to the brain inside the skull.

2. Meninges

The inner side of the central nervous system parts (encephalon and medulla spinalis), cranium and columna vertebralis are surrounded by a three-layered cover. These three layers are called meninges. The outer layer of this cover is called dura mater, the middle layer is called arachnoidea mater, and the innermost layer is pia mater. Dura mater is also called pachymeninx, arachnoidea and pia mater are called leptomeninx. (Yıldırım, 2013). Along with the bone layer, three spaces emerged in relation to these layers. These spaces, called cavum epidurale, cavum subdurale and cavum subarachnoideum, have different characteristics depending on whether they are located within the cavum cranii and canalis vertebralis. Additionally, the dura mater vein sinuses are located between the two layers of the dura mater encephali (Moore & Agur, 2006, Dursun, 2008).

2.1 Dura mater

Dura mater, the outermost membrane of the central nervous system; It is called dura mater encephali in the cranial part of the central nervous system, and dura mater spinalis in the spinal part.

2.1.1 Dura mater encephali

It is a very thick and strong membrane composed of collagen connective tissue. It consists of two layers. These are the external (periosteal) layer and the internal (meningeal) layer (Getty, 1975).

The external layer is also the periosteum of the skull cavity. It is attached to the inner surface of the skull bones with Sharpey fibers. This connection is particularly strong in regions including the crista sagittalis interna, crista petrosa, tentorium osseum, and sella turcica (Dursun, 2008, Yıldırım, 2018). The internal leaf of the dura mater encephali shows two extensions into the skull, namely falx cerebri and tentorium cerebelli membranaceum (Yıldırım, 2013, Dursun,

cerebri between the two hemispheres. The dorsal edge is convex. It extends along the crista sagittalis interna from the crista galli in front to the tentorium osseum in the back. The ventral edge is free and concave. It extends the two hemispheres completely from each other at the anterior and posterior ends, and close to the corpus callosum in the middle. Falx cerebri attaches to the inner surface of the bones (frontal, parietal and frontal) forming the sulcus sinus sagittalis dorsalis in the front, and to the tentorium cerebelli membranaceum in the back (Yıldırım, 2013, Dursun, 2008, Arıncı & Elhan, 2001). Tentorium cerebelli membranaceum is a horizontal dura mater extension that enters the fissura transversa cerebri between the upper surface of the cerebellum and the lower surface of the occipital lobes of the cerebral hemispheres (Yıldırım, 2013, Arıncı & Elhan, 2001). Its dorsal edge is convex, and it attaches to the protuberantia occipitalis interna and tentorium osseum, and on the sides to the crista petrosa. The edge of the mesencephalon is free and concave. The wide notch formed by the mesencephalon in this part is called incisura tentorii. Two layers of dura mater form a pocket-shaped extension extending forward on the sides. This space, in which the roots of the n.trigeminus and the ganglion trigeminale are located, is called cavum trigeminale (Dursun, 2008, Yıldırım, 2016). Dura mater encephali covers the fossa hypophysialis at the base of the skull cavity, leaving a hole in the middle through which the infundibulum passes. This cover is called diaphragma sellae (Yıldırım, 2013).

2.1.2 Dura mater spinalis

Dura mater spinalis is a bag-shaped sheath that extends from the edge of the foramen magnum to the level of the 2nd sacral vertebra. It consists of two leaves. The outer leaf is the periosteum that covers the inner surface of the vertebrae. The inner leaf, on the other hand, surrounds the spinal nerve roots and spinal ganglia, exits the vertebral canal in a tubular manner, and mixes with the

This band is called *filum durae matrix spinalis*. There is a wide gap between the periosteal leaf of the *dura mater spinalis*, which tightly covers the inner surfaces of the vertebrae facing the *canalis vertebralis*, and the meningeal leaf, which surrounds the *medulla spinalis*. This space, called the *cavum epidurale*, contains loose connective tissue, fatty tissue and venous plexus. The *dura mater spinalis* comes into contact with the *arachnoidea* on its inner surface. There is a microscopic space between them called *cavum subdurale* (Dursun, 2008, Evans & Cristensen, 1979)

2.2. Arachnoidea

2.2.1 Arachnoidea encephali

Located between the *dura mater* and *pia mater* is a thin, transparent, spiderweb-shaped membrane (Dere, 2000). It surrounds the brain without entering the sulci. Venous sinuses extend in the form of small swellings on the *arachnoidea encephali*, in areas close to the *falx cerebri* and *sinus sagittalis dorsalis*. These formations are called *granulationes arachnoideales* (Yıldırım, 2013). The *arachnoidea mater* is separated from the *dura mater* by a gap called *cavum subdurale*. Surrounding the brain like a bag, there is a cavity filled with CSF between the *pia mater* and the *cavum subarachnoidale*. There are many trabecular arachnoids composed of mesenchymal epithelium between the *arachnoidea mater* and *pia mater* (Dursun, 2008, Yıldırım, 2016).

The subarachnoid space enlarged, especially at the base of the brain. This is called *cisternae subarachnoideales*. These;

Cisterna cerebellomedullaris (cisterna magna): It is between the cerebellum and *medulla oblongata*.

Cisterna fossa lateralis cerebri: It is on the lateral fissure of the temporal lobe.

Cisterna chiasmatica: It surrounds the *chiasma opticum*.

Cisterna interpeduncularis: It is located on the medial surface of the temporal lobe.

Cisterna pontis: It lies on the anterior surface of the pons.

Cisterna venae cerebri magna: It is the space between the corpus callosum and the cerebellum.

Cisterna pontocerebellaris: It is the space between the pons and the cerebellum. (Dursun, 2008, Getty, 1975, Evans & Cristensen, 1979, Dere, 2000).

2.2.2. Arachnoidea spinalis

Arachnoidea spinalis is the continuation of Arachnoidea encephali. It surrounds the cauda equina and extends to the level of the 2nd sacral vertebra (Dursun, 2008). It contacts the dura mater spinalis with its outer surface, and the cavum subarahnoidale, which contains CSF between the pia mater spinalis and the pia mater spinalis, is also located in this section. Extending uniformly along the medulla spinalis, the cavum subarahnoidale creates an expansion between the lumbar and sacral vertebrae (at different levels depending on animal species). In this expansion, called cisterna lumbalis, the filum terminale and cauda equina are located. Spinal anesthetic agents are injected into this space (Getty, 1975, Yıldırım, 2016).

2.3 Pia mater

2.3.1 Pia mater encephali

It is a thin, vascular-rich connective tissue membrane that adheres tightly to the surface of the brain and is inserted into all fissures and sulci. It enters the brain ventricles especially from the fissura transversa cerebri. The extensions entering through this cleft are slightly thicker than the other parts of the pia mater and are called tela choroidea. This membrane, consisting of loose connective

extensions invaginated into ventriculus quartus are called tela choroidea ventriculi quarti and together with blood vessels form plexus choroideus ventriculi quarti. The pia extensions that are invaginated within the ventriculus tertius are called tela choroidea ventriculi tertii and together with the blood vessels form the plexus choroideus ventriculi tertii. The pia extensions invaginated into the ventriculus lateralis are called tela choroidea ventriculi lateralis and together with the blood vessels form the plexus choroideus ventriculi lateralis (Dursun, 2008, Yıldırım, 2016).

2.3.2. Pia mater spinalis

Pia mater spinalis covers all indentations and protrusions of the spinal cord. It is less vascular than the pia mater encephali, but it is a thicker layer. In the caudal area, there is the filum terminale, which is a continuation of the pia mater spinalis from the conus medullaris, which becomes a conical tip with the narrowing of the medulla spinalis, and does not contain nerve bundles. The pia mater spinalis is pierced by bundles of spinal nerve axons entering and exiting the medulla spinalis. Pia mater spinalis, with its lateral extension, ligamentum denticulatum, fixes each segment of the medulla spinalis to the dura mater spinalis and then to the vertebral arches (Yıldırım, 2013, Dursun, 2008, Evans & Cristensen, 1979).

3.Ventriküler Sistem

The spaces within the brain and cerebrospinal sac, connected to each other and filled with cerebrospinal fluid, are called ventricles. There are four ventricles in each brain hemisphere: ventriculus lateralis (lateral ventricles), ventriculus tertius (3rd ventricle) located in the middle of both thalamus and hypothalamus, and ventriculus quartus (4th ventricle) located at the back of the brain sac. The ventriculus lateralis opens into the ventriculus tertius through a hole called foramen interventriculare. The ventriculus tertius is connected to the ventriculus quartus through a channel called aqueductus

spinalis in the caudal, opens into the subarachnoid space through the holes called apertura mediana ventriculi quarti (in dogs and humans) located on the back and apertura lateralis ventriculi quarti on both sides (Getty, 1975, Evans & Cristensen, 1979).

The cells lining the inner surface of the ventricles are called ependymal cells. During development, two layers of pia mater come together in the wall of the ventricles to form a vascular-rich structure called tela choroidea. The structure formed by the tela choroidea and the ependymal cells covering the side of this structure facing the ventricular cavity is called plexus choroideus. Plexus choroideus, which extends into the ventricular cavity and is responsible for the secretion of cerebrospinal fluid, is found in all ventricles (Getty, 1975, Dere, 2000, Moore & Persaud, 2009).

3.1 Ventriculus lateralis

The ventriculus lateralis, one each in the right and left hemispheres, are curved in the shape of the letter "C", following the general shape of the hemisphere. Pars centralis is the part of the ventriculus lateralis that extends from the foramen interventriculare to the splenium of the corpus callosum, cornu frontale is the part that extends forward, outward and downward within the lobus frontalis, cornu occipitale is the part that extends backward within the lobus occipitalis, cornu temporale is the part within the lobus temporalis that extends downward and forward. The junction of the pars centralis, cornu occipitale and cornu temporale in the ventriculus lateralis is called trigonum collaterale (Gilman & Newman, 1996, Taner, 2018). The plexus choroideus, which is only found in the pars centralis, trigonum collaterale and cornu temporale parts of the ventriculus lateralis, passes through the foramen interventriculare and merges with the plexus choroideus of the ventriculus tertius (Taner, 2018, Patesta & Gartner, 2006).

Ventriculus tertius is a flat space located in the midline between both thalamus and hypothalamus. The adhesio interthalamica, which lies between the right and left thalami, passes through the ventriculus tertius. The ventriculus tertius is connected to the ventriculus lateralis through the right and left foramen interventriculare, and to the ventriculus quartus through the aqueductus cerebri. The plexus choroideus, located on the upper wall of the ventriculus tertius, is the continuation of the plexus choroideus in the ventriculus lateralis. Ventriculus tertius is limited by the corpus part of the fornix on the upper side, chiasma opticum, infundibulum, tuber cinereum, corpus mammillare, substantia perforata caudalis and tegmentum mesencephali on the lower side, front to back, lamina terminalis and commissura rostralis on the front side, inferior glandula pinealis on the back side. and the upper laminae are limited by commissura caudalis and commissura habenularis (Taner, 2018, Richard, 2000). In sections passing through the midsagittal plane, three recessi are seen within the ventriculus tertius. The part of the ventriculus tertius extending towards the infundibulum is called recessus infundibularis (neurohypophysialis), the part above the chiasma opticum is called recessus opticus, and the part extending between the two laminae of the glandula pinealis is called recessus pinealis (Dursun, 2008, Taner, 2018).

3.3 Ventriculus quartus

The ventriculus quartus, located in the front of the cerebellum, the upper half of the medulla oblongata and the back of the pons, continues caudally with the canalis centralis. When the cerebellum is removed, the base of the ventriculus quartus is seen as a rhombus; This place is called fossa rhomboidea. The upper outer edge of the ventriculus quartus on both sides is the pedunculus cerebellaris rostralis, the lower outer edge is the tuberculum gracilis and tuberculum cuneatum and the pedunculus cerebellaris caudalis, its ceiling (back wall) is the velum medullare rostrale on the upper side,

ends that occur where the right and left sides and the upper and lower edges of the ventriculus quartus meet are called recessus lateralis (Dursun, 2008, Patestas & Gartner. 2006). The apertura mediana located in the ventriculus quartus and the apertura lateralis located at the ends of the right and left recessus lateralis are openings that allow the cerebrospinal fluid in the ventriculus quartus to pass into the subarachnoid space. Plexus choroideus is located in the lower part of the roof of the ventriculus quartus and gives extensions that generally extend towards the recessus lateralis and sometimes extend from the apertura lateralis to the subarachnoid space (Dursun, 2008, Yıldırım, 2016).

3.4 Canalis centralis and ventriculus terminalis

In the middle of the medulla spinalis is the canalis centralis, which is the cavity of the neural tube. This canal, located along the entire length of the medulla spinalis, ends by opening into the posterior end of the ventriculus quartus. The expansion of the canalis centralis at the conus medullaris level is called ventriculus terminalis. It is limited by the ependymal cells of the canalis centralis and contains cerebrospinal fluid (Dere, 2000, Dursun, 2008).

4. Cerebrospinal Fluid (CSF - Liquor Cerebrospinalis)

CSF is a clear colorless liquid that fills the brain ventricles, canalis centralis, and the subarachnoid space around the brain and spinal cord (Kahle, Helmut, 1987).

4.1 Structure and volume of cerebrospinal fluid

The content of CSF is similar to blood plasma and contains inorganic salts. The amount of glucose is half that in blood and it contains very little protein. The number of lymphocytes is low (normally 0-3 cells/ml) (Öber & İzzetoğlu, 2010). CSF pressure is approximately 8-12 mmHg in measurements made with lumbar

production is an active process, it continues regardless of the pressure in the cranial cavity. The total amount of CSF varies depending on the size and species of the animal. The production rate is 0.05 ml/min in dogs and 0.015 ml/min in cats. In general, mammals produce around 3-5 times the total volume of CSF within 24 hours. If the flow path from the choroid plexus to the venous sinuses is blocked or obstructed, cerebrospinal fluid pressure increases and results in hydrocephalus (Reece, 2012).

4.2 Cerebrospinal fluid function

CSF covers the inner and outer surfaces of the brain and spinal cord and acts as a cushion between the central nervous system and the surrounding bones. With this feature, the brain and medulla spinalis are protected against mechanical trauma. The fact that the density of the brain is only slightly higher than the density of the CSF allows it to mechanically stand on top of the CSF and support the brain. The close relationship of CSF with brain tissue and blood enables the regulation of skull contents and the storage of some substances. For example, if brain volume or blood volume increases, CSF volume decreases. Since CSF is a good substrate, it plays an important role in nourishing the nervous system and helps in the removal of neural metabolic wastes (Richard, 2000, Ganong, 2002).

Functions of cerebrospinal fluid:

- It acts as a cushion and protects the central nervous system from trauma.
- Supports the brain and provides mechanical swimming.
- Helps organize cranial contents and functions as a reservoir.
- It nourishes the central nervous system.
- Removes metabolites from the central nervous system.
- It plays a role in the transport of some hormones (Leonhart

4.3 Formation of cerebrospinal fluid

CSF is produced locally, intensively in the plexus choroideus ventriculi lateralis, tertii and quarti located in the ventricles, and by the ependymal cells lining the canalis centralis (Öber & İzzetoğlu, 2010). Plexus choroideus has a folded surface, and the inside of each fold consists of vascular connective tissue covered by the cuboidal epithelium of the ependyma. In electron microscopy studies of epithelial cells, it was observed that their free surfaces had microvilli (Brock, 1988). The blood in the capillaries is separated from the ventricular lumen by the endothelial cell membrane and surface epithelium (Richard, 2000). Epithelial cells have a porous structure and are permeable to large molecules (Öber & İzzetoğlu, 2010). The concentration of electrolytes in CSF, especially potassium, calcium and magnesium, has been observed to be different compared to blood plasma (Stummer, Keep & Betz, 1994).

4.4. Movement of cerebrospinal fluid

CSF circulation begins with the secretion of the plexus choroideus in the ventricles and its production from the brain surface. CSF passes from the lateral ventricles to the 3rd ventricle via the foremen interventricular. It then passes to the 4th ventricle via the aqueductus cerebri. CSF circulation occurs with the help of arterial pulsation in the plexus choroideus and the cilia of the ependymal cells lining the ventricles (Yıldırım, 2013, Reece, 2012). CSF passes from the 4th ventricle to the subarachnoid space through the apertura lateralis located in the apertura mediana and recessus lateralis. CSF slowly moves upward from the cisterna cerebellomedullaris and cisterna pontis and passes through the tentorium cerebelli, reaching the lower surface of the cerebrum. CSF then moves upward, passing lateral to the cerebral hemispheres. Some CSF moves into the subarachnoid space around the medulla spinalis and cauda equina. Pulsation of the cerebral and spinal arteries and movements of the columna vertebralis ensure the flow

4.5 Absorption of cerebrospinal fluid

Absorption of CSF occurs mainly in the dural venous sinuses (sinus durae matrix), sinus sagittalis superior. Arachnoid villi come together and form projections called granulationes arachnoidales. Structurally, each arachnoid villus is an extension (diverticula) of the subarachnoid space and pierces the dura mater. The arachnoid diverticulum is covered with a thin cell layer, which is covered by the endothelium of the venous sinus. In this way, CSF mixes with the venous system from the subarachnoid space. Granulationes arachnoidales increase in number and size with age and become calcified in older ages (Richard, 2000). The passage of CSF into the venous sinus occurs when the pressure in the CSF exceeds the pressure in the venous sinus (Ganong, 2002). A part of the CSF is also absorbed by the lymphatic system, brain tissue, choroid plexus and arachnoid membrane (Rakunt & Şahin, 1987).

5. Blood-Brain and Blood-Liquor Cerebrospinalis Barrier

There are three different fluid compartments in the central nervous system: the blood, the liquor cerebrospinalis and the space between cells in the brain tissue. There is a constant exchange of ions and molecules between these compartments. However, there are barriers between compartments that prevent the free passage of substances. For this reason, material exchange between compartments is selective and generally requires transport mechanisms. This situation provides a stable environment for the cells in the central nervous system to perform their functions. There is an anatomical barrier between blood - brain and between blood - liquor cerebrospinalis; however, there is no such barrier between the cerebrospinalis and the brain. The most important structure that forms the blood-brain barrier is the zonula occludens between the endothelial cells located in the capillary wall. The continuous basement membrane located on the outside of the endothelial cells and the astrocyte extensions located outside the basement membrane

between the capillary lumen and the epithelial cells of the plexus choroideus, is the zonula occludens type connection complexes that connect the apical regions of the cuboidal epithelial cells on the surface of the plexus choroideus. Due to its fenestration, the capillary endothelium in this region does not contribute to barrier formation. However, the uninterrupted basement membrane on which endothelial cells sit, the supporting cells here, and the basement membrane on which the epithelial cells of the plexus choroideus sit participate in the formation of the blood-liquor cerebrospinalis barrier (Dere, 2000, Taner, 2018, Reece, 2012, Ganong, 2002). In some parts of the brain, instead of capillary endothelial cells connected to each other by zonula occludens, there are capillaries containing fenestrated endothelial cells. Therefore, these regions lack the blood-brain barrier. In these vascular-rich regions, it is possible for proteins and small organic molecules to pass from the blood to the brain tissue (Dere, 2000, Taner, 2018).

REFERENCES

Arıncı, K. & Elhan, A. (2001). *Anatomi*. Ankara: Güneş Kitapevi.

Brock, M. (1988). The anatomy of the cerebrospinal fluid pathways. Outflow of cerebrospinal fluid. *Alfred Benzon Symposium*, Copenhagen, 17-40.

Dere, F. (2000). *Nöroanatomi fonksiyonel nöroloji*. Adana: Nobel Tıp Kitapevi.

Dursun, N. (2008). *Veteriner anatomi*. Ankara: Medisan Yayınevi.

Evans, H. & Cristensen, G.C. (1976). *Miller's Anatomy of the Dog*. Philadelphia: WB Saunders Company.

Ganong, W. (2002). *Ganong tıbbi fizyoloji*. Ankara: Nobel.

Getty, R. (1975). *Sisson and Grossman's the anatamy of the domestic animals*. Philadelphia: W.B.

Saunders Company.

Gilman, S. & Newman, S. (1996). *Manter and Gatz's essentials of clinical neuroanatomy and neurophysiology*. Philadelphia: FA Davis.

Kahle, W., Helmut, L. & Werner, P. (1987). *Anatomi atlası sinir sistemi ve duyu organları*. İstanbul: Arkadaş Tıp Kitapları.

Leonhart, H. & Platzer, W. (1986). *Sinir sistemi ve duyu organları*. Kırklareli: Sermet Matbaası.

Moore, K.L. & Agur, A.M.R. (2006). *Temel klinik anatomi*. Ankara: Güneş Kitapevi.

Moore, K.L., Persaud, T. & Torchia, M.G. (2009). *Klinik yönleriyle insan embriyolojisi*. İstanbul:

Öber, A & İzzetoğlu, G. (2010). *Histoloji*. Ankara: Nobel.

Patestas, M.A. & Gartner, L.P. (2006). *A Textbook of neuroanatomy*. Carlton: Blackwell Publishing.

Rakunt, C. & Şahin, C. (1987). *Beyin omurilik sıvısı*. Ankara: Türkiye Klinikleri.

Reece, W. (2012). *Functional anatomy and physiology of domestic animals*. Singapore: Wiley-

Blackwell.

Richard, S. (2000). *Tıp fakültesi öğrencileri için klinik nöroanatomi*. Washington: Lippincott- Williams & Wilkins.

Stummer, W., Keep, R. & Betz, A. (1994). Rubidium entry into brain and cerebrospinal fluid during acute and chronic alterations in plasma potassium. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*, 266(6): H2239-H2246. Doi: 10.1152/ajpheart.1994.266.6.H2239.

Taner, D. (2018). *Fonksiyonel nöroanatomi*. Ankara: ODTÜ Yayıncılık.

Yıldırım, M. (2013). *Resimli sistematik anatomi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi.

Yıldırım, M. (2016). *Temel nöroanatomi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi.

BÖLÜM VIII

Göz Şikayetlerinde ChatGPT'nin Etkinliği

Abdullah BEYOĞLU¹
Ömer EKİCİ²

Giriş

Yapay zeka (YZ), görsel algılama, konuşma tanıma ve karar verme gibi insan zekası gerektiren görevleri yerine getirebilen bilgisayar sistemlerinin geliştirilmesi olarak tanımlanmaktadır(1). Etkili büyük dil modellerinin geliştirilmesi, son zamanlarda YZ tabanlı chatbotların geliştirilmesinde bir devrime yol açmıştır. Bugün hakkında en çok konuşulan chatbot, OpenAI tarafından geliştirilip 2022'de piyasaya sürülen ChatGPT yazılımıdır.

ChatGPT, geniş bir veri setiyle eğitilmiştir ve çeşitli konularda bilgi sahibidir (Resim 1). İnsan benzeri yanıtlar üretebilir ve kullanıcıların çeşitli sorularına yanıt verebilir. Bu tür yapay zeka modelleri, müşteri hizmetleri, metin tabanlı asistanlar, dil öğrenimi ve daha birçok alanda kullanılabilir. Genel olarak, insanlarla doğal bir şekilde iletişim kurmaya yönelik geliştirilmiş bir yapay zeka modelidir. ChatGPT gibi yapay zeka modelleri, sağlık alanında birçok farklı uygulamada kullanılabilir, özellikle göz hastalıklarının teşhisinde ve tedavisinde yardımcı olabilir. Yapay zeka, görüntü tanıma ve analizinde oldukça etkili olduğundan, göz hastalıklarının erken teşhisi, izlenmesi ve tedavi süreçlerinde destek sağlayabilir(2).

Etkileşimin diyalog biçimi, insan etkileşimini yakından taklit eder ve kullanıcıya yanıt olarak akıllı sesli metinler oluşturmasını ister(3). Yönlendirmeler, sorular veya ifadeler olabilir. Bu gelişme, YZ sınırlarından geleneksel eğitim sistemlerinin sonuna kadar uzanan tartışmalara yol açmaktadır. Öğrencilerin yalnızca yazılarını değil, aynı zamanda düşüncelerini de ChatGPT'ye devredeceklerine dair endişeler oluşmaktadır(4). ChatGPT'nin el yazmaları oluşturma yetenekleri gün ışığına çıktığında bilim dünyasını etkilenmiştir. Günümüzde literatürde ChatGPT'den ortak yazar olarak bahsedilen makaleler bile görülmektedir. Bu durumu düzeltmek için çaba sarf edilmiş olsa da, aynı zamanda daha büyük sorunların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir(5). Akademik camianın çoğunluğu YZ'nın bu şekilde kullanımına karşı gelmektedir. Ancak ChatGPT bilimsel açıdan tamamen olumsuz olarak görülmemeli ve olumlu yanları üzerine geliştirmeler yapılmalıdır. YZ tabanlı yıkıcı teknolojilerin, potansiyel olarak istismar edilme veya kötüye kullanılma riski bulunur. Bu nedenle, bilimsel topluluk, bu teknolojilerin etik ve meşru kullanımlarını belirlemek ve geliştirme süreçlerinde net yönergeler oluşturmak için bir araya gelmelidir. Etik standartların belirlenmesi, YZ teknolojilerinin insanlığın yararına olacak şekilde kullanılmasını sağlayabilir. Bu süreçte, uzmanların, araştırmacıların, endüstri temsilcilerinin ve karar

teknolojinin olumlu etkileri güçlendirilirken, olası zararları da minimize etmek mümkün olabilir(5,6).

Genel olarak, yapay zeka modelleri, veri tabanlarındaki bilgilere, genel metin varlığına ve eğitim aldıkları metinlere dayanarak yanıtlar üretir. Özgünlük, kanıta dayalı içerik ve genel metin varlığı bu yanıtların temelini oluşturur. Ancak bu modellerin yanıtları kesin, güncel veya kesin bir kanıt temeline dayalı olmayabilir. Bu nedenle, bu tür yanıtları değerlendirirken dikkatli olmak önemlidir (Resim 2). Bu bölümde ChatGPT (ver. 3.5), toplumda sık görülen göz şikayetleri ve göze ait acil durumlar açısından sorgulanmaya çalışılmış ve elde edilen yanıtlar çeşitli parametreler üzerinden analiz edilmiştir. Bu tür çalışmalar ChatGPT'nin eksik ve zayıf yönlerinin belirlenmesinde önemli bir rol oynayabilir. Böylece bir farkındalık yaratıp çeşitli geliştirmelerle daha iyi sonuçlar elde edilebilir.

Sorular, sık görülen göz şikayetleri ve göze ait acil durumlar ile bunların nedenlerini ve yönetimini kapsamaktadır. ChatGPT'nin yanıtlarını kanıta dayalı içerik, yanıtın özgünlüğü ve genel metin varlığı ile örneklendirilmiştir.

Soru 1: Gözde kızarıklık yapan sebepler nelerdir?

ChatGPT cevabı: Gözde kızarıklık çeşitli nedenlerden kaynaklanabilir. Bazı olası sebepler şunlardır:

1. **Göz yorgunluğu:** Uzun süre bilgisayar veya telefon ekranına bakmak, okuma yapmak gibi faaliyetler gözleri yorabilir ve kızarıklığa yol açabilir.
2. **Göz tahrişi:** Toz, duman, kirli hava, kozmetik ürünler veya kontakt lens gibi unsurlar gözleri tahriş edebilir ve kızarıklığa sebep olabilir.
3. **Göz alerjileri:** Polen, ev tozu, hayvan tüyleri gibi alerjenlere karşı reaksiyon göz kızarıklığına yol açabilir. Bu durum genellikle her iki gözde de oluşur, ancak bazen sadece bir gözü etkileyebilir.
4. **Göz enfeksiyonları:** Konjonktivit gibi göz enfeksiyonları

5. **Göz kornea yaralanmaları:** Göze alınan darbeler veya küçük yaralanmalar kızarıklığa neden olabilir.
6. **Göz kuruluğu:** Gözlerin yeterince nemli olmaması durumunda gözlerde kızarıklık ve yanma hissi oluşabilir. Bu durum bazen tek gözde görülebilir.

Soru 2: Gözümdeki kızarıklık için ne yapmalıyım?

ChatGPT cevabı: Göz kızarıklığı için yapabileceğiniz bazı adımlar şunlar olabilir:

1. **Gözleri dinlendirmek:** Gözlerinizi dinlendirmek için uzun süre ekrana bakmaktan kaçının. Gözlerinizi düzenli aralıklarla dinlendirin, ara verin ve uzak noktalara bakın.
2. **Soğuk kompres uygulamak:** Temiz bir bez veya pamuklu pedi soğuk suya batırıp hafifçe sıkarak gözlerinize kompres uygulayın. Bu, kızarıklığı ve şişliği azaltabilir.
3. **Göz damlası kullanmak:** Göz kızarıklığını hafifletmek için göz doktorunuzun önerdiği veya eczaneden temin edebileceğiniz göz damlalarını kullanabilirsiniz. Ancak, bu konuda doktorunuza danışmanız önemlidir.
4. **Gözleri temiz tutmak:** Göz makyajını temizlemek veya gözlerde biriken toz ve kirleri temizlemek için yumuşak bir pamuklu ped ve temiz su kullanabilirsiniz.
5. **Gözlerinizi ovuşturmamak:** Göz kızarıklığına neden olabilecek bir davranış olan gözleri ovuşturmaktan kaçının.
6. **Göz kapağı sıcak kompres:** Özellikle blefarit gibi göz kapağı sorunları varsa, göz kapağına sıcak bir kompres uygulayarak kızarıklığı azaltabilirsiniz.

Soru 3: Gözde kaşıntı yapan sebepler nelerdir?

ChatGPT cevabı: Gözde kaşıntıya neden olabilecek birkaç yaygın sebep bulunmaktadır:

1. **Göz alerjileri:** Polen, ev tozu, mantar sporları, hayvan tüyleri gibi

açabilir.

3. **Göz kuruluğu:** Gözlerin yeterince nemli olmaması, kuruluk hissi ve kaşıntıya neden olabilir. Şaşırtıcı bir şekilde, gözler kururken vücut daha fazla gözyaşı üretebilir, bu da kaşıntıya sebep olabilir.
4. **Kontakt lensler:** Kirli veya uyumsuz lensler, yanlış kullanım veya lenslerin uzun süre kullanılması gözlerde kaşıntıya neden olabilir.
5. **Göz tahrişi:** Toz, duman, klorlu su, kozmetik ürünler veya makyaj gibi unsurlar gözleri tahriş edebilir ve kaşıntıya yol açabilir.
6. **Göz kapağı sorunları:** Blefarit gibi göz kapağı iltihapları veya sorunları göz çevresinde kaşıntıya sebep olabilir.
7. **Yabancı cisimler:** Göze kaçan küçük bir parça, kirpik veya başka bir yabancı cisim, sürekli bir kaşıntı hissi oluşturabilir.

Soru 4: Gözümdeki kaşıntı için ne yapmalıyım?

ChatGPT cevabı: Gözlerdeki kaşıntıyı hafifletmek için şu adımları deneyebilirsiniz:

1. **Gözleri suyla yıkamak:** Temiz suyla gözlerinizi hafifçe yıkayarak tahrişi azaltabilirsiniz. Ancak gözlerinizi ovuşturmamaya özen gösterin.
2. **Soğuk kompres uygulamak:** Gözlerinizi rahatlatmak için temiz bir bez veya pamuklu pedi soğuk suya batırarak sıkın ve gözlerinize hafifçe kompres uygulayın. Bu, kaşıntıyı ve şişliği azaltabilir.
3. **Göz damlası kullanmak:** Göz doktorunuzun önerdiği veya eczaneden temin edebileceğiniz göz damlalarını kullanarak kaşıntıyı hafifletebilirsiniz. Ancak, göz damlalarını kullanmadan önce bir uzmana danışmanız önemlidir.
4. **Göz alerjilerine karşı önlem almak:** Eğer alerjik reaksiyonlardan kaynaklanıyorsa, alerjenlerden kaçınmaya çalışın veya alerji ilaçları kullanın. Gözlerinizi alerjenlerden korumak için güneş

gözlerinizde kaşıntı varsa, lensleri çıkarıp gözlerinizi dinlendirebilirsiniz.

6. **Gözlerinizi ovuşturmamak:** Gözleri kaşımanın veya ovuşturmanın kaşıntıyı artırabileceğini unutmayın. Ellerinizi temiz tutarak gözlerinize dokunmaktan kaçının.

Soru 5: Gözde sulanma yapan sebepler nelerdir?

ChatGPT cevabı: Gözlerde sulanma birkaç farklı nedenden kaynaklanabilir:

1. **Göz tahrişi:** Toz, duman, rüzgar, kirlilik veya kimyasal maddeler gibi dış etkenler gözleri tahriş edebilir ve bu durumda gözler sulanabilir.
2. **Göz alerjileri:** Polen, ev tozu, mantar sporları, hayvan tüyleri gibi alerjenlere karşı reaksiyon gözlerin sulanmasına yol açabilir.
3. **Göz kuruluğu:** Gözlerin yeterince nemli olmaması durumunda gözler sulanabilir. Vücut, gözlerin kurummasını önlemek için daha fazla gözyaşı üretebilir.
4. **Göz enfeksiyonları:** Konjonktivit gibi göz enfeksiyonları, gözlerde sulanma, kızarıklık ve kaşıntıya neden olabilir.
5. **Gözyaşı kanalı tıkanıklığı:** Gözyaşı kanallarında bir tıkanıklık, gözlerin normalde çıkması gereken gözyaşının akışını engelleyebilir ve bu durumda gözlerde sürekli sulanma meydana gelebilir.
6. **Duygusal tepkiler:** Bazı duygusal durumlar, mutluluk, üzüntü veya gülme gibi durumlar gözlerde sürekli sulanmaya neden olabilir.

Soru 6: Gözümdeki sulanma için ne yapmalıyım?

ChatGPT cevabı: Gözlerdeki aşırı sulanma durumunda şu adımları deneyebilirsiniz:

1. **Gözlerinizi dinlendirin:** Toz, duman, rüzgar, kirlilik veya kimyasal maddeler gibi dış etkenler gözlerinizi tahriş edebilir ve bu durumda gözler sulanabilir. Gözlerinizi dinlendirin ve gözlerinizi temiz tutun.

2. **Gözleri suyla yıkamak:** Temiz suyla gözlerinizi yıkamak, dış etkenlerin (toz, kir, polen gibi) gözlerde tahrişe neden olmasını engelleyebilir.
3. **Göz damlası kullanmak:** Gözlerinizdeki sulanmayı hafifletmek için göz doktorunuzun önerdiği veya eczaneden temin edebileceğiniz göz damlalarını kullanabilirsiniz. Ancak, bu konuda doktorunuza danışmanız önemlidir.
4. **Göz alerjilerine karşı önlem almak:** Alerjik reaksiyonlar nedeniyle oluşan sulanma varsa, alerjenlere maruz kalmaktan kaçının veya alerji ilaçları kullanın. Gözlerinizi alerjenlerden korumak için güneş gözlüğü takabilirsiniz.
5. **Göz yorgunluğunu azaltmak:** Uzun süre bilgisayar veya telefon ekranına bakmak gibi gözleri yoran aktivitelerden ara vermek veya düzenli mola vermekte faydalı olabilir.
6. **Nemli ortam oluşturmak:** Eğer gözleriniz sürekli kuruyorsa, nemli bir ortamda bulunmak veya nemlendirici göz damlaları kullanmak faydalı olabilir.

Soru 7: Gözde ağrı yapan sebepler nelerdir?

ChatGPT cevabı: Göz ağrısı birçok farklı nedenden kaynaklanabilir. İşte bazı yaygın sebepler:

1. **Göz yorgunluğu:** Uzun süre bilgisayar veya telefon ekranına bakmak, yoğun okuma yapmak gibi faaliyetler gözlerin yorulmasına ve ağrıya yol açabilir.
2. **Göz yüzeyi tahrişi:** Toz, duman, klorlu su, kozmetik ürünler veya kontakt lens gibi unsurlar göz yüzeyini tahriş edebilir ve ağrıya sebep olabilir.
3. **Göz kuruluğu:** Gözlerin yeterince nemli olmaması durumunda, gözlerde kuruluk hissi ve ağrı meydana gelebilir. Gözlerin kuruması, vücudun daha fazla gözyaşı üretmesine yol açabilir, bu da paradoksal olarak ağrıya sebep olabilir.
4. **Göz enfeksiyonları:** Konjonktivit gibi göz enfeksiyonları ağrıya

5. **Glokom:** Göz içi basıncın artmasıyla karakterize olan bu durum, göz içinde ağrıya neden olabilir.
6. **Göz yaralanmaları:** Göze alınan darbeler veya kornea yaralanmaları gibi durumlar ağrıya sebep olabilir.
7. **Baş ağrısı:** Zaman zaman baş ağrısı gözde de ağrı hissine yol açabilir.
8. **Göz tansiyonu:** Göz içindeki basınçta bir artış, gözde ağrıya sebep olabilir.

Soru 8: Tek gözde ani görme azalması yapan sebepler nelerdir?

ChatGPT cevabı: Tek gözde ani görme azalması ciddi bir durumdur ve acil tıbbi müdahale gerektirebilir. Bu durumun birkaç olası nedeni şunlar olabilir:

1. **Retinal arter tıkanıklığı:** Gözdeki retinal arterin tıkanması, ani ve şiddetli görme kaybına yol açabilir. Retinal arter tıkanıklığı, gözün kan akışını engeller ve retina dokusunun oksijen almasını engeller.
2. **Retina dekolmanı:** Retinanın göz duvarından ayrılması, ani görme kaybına neden olabilir. Bu durum acil cerrahi müdahale gerektirebilir.
3. **Optik sinir sorunları:** Optik sinirde bir tıkanıklık veya optik sinir iltihabı gibi durumlar, ani görme azalmasına neden olabilir.
4. **Glokom atağı:** Göz içi basıncın hızla artmasıyla karakterize olan glokom atağı, ani ve şiddetli görme kaybına yol açabilir.
5. **Vasküler nedenler:** Göz arterlerinde pıhtı veya tıkanıklık gibi vasküler sorunlar, görme kaybına neden olabilir.
6. **Göz içi kanama:** Retina veya vitreus adı verilen göz içi jelimsi madde içinde kanama, ani görme azalmasına sebep olabilir.

Soru 9: Gözde ışık çakması nedenleri nelerdir?

yanılsamadır. Bu durumlar genellikle retina veya göz içindeki jelimsi yapı olan vitreus içinde meydana gelir.

İşte gözde ışık çakmasına neden olabilecek bazı durumlar:

1. **Vitreoretinal ayrılma:** Göz içindeki vitreus jelinin retina yüzeyinden ayrılması veya çekilmesi sırasında gözde ışık çakması hissedilebilir.
2. **Retina yırtılması:** Retina tabakasının yırtılması veya hasar görmesi durumunda, ışık çakması gibi belirtiler olabilir. Bu durum ciddi bir durum olabilir ve acil tıbbi müdahale gerektirebilir.
3. **Gözde kanama:** Göz içinde kanamanın olduğu durumlarda da ışık çakması gibi belirtiler ortaya çıkabilir.
4. **Migren:** Bazı migren türleri, ışık çakması, görsel aura veya ışık benzeri yanılsamalarla birlikte görülebilir.
5. **Göz tansiyonu (glokom):** Yüksek göz içi basıncı, gözdeki optik sinir üzerinde baskı oluşturarak ışık çakması gibi semptomlara yol açabilir.

Soru 10: Gözde uçuşan cisimler görmenin sebepleri nelerdir?

ChatGPT cevabı: Gözde uçuşan cisimler (floaters), genellikle gözdeki jelimsi sıvı olan vitreus cisminin içindeki parçacıkların veya liflerin gözün arkasında hareket etmesi sonucu algılanan görüntülerdir. Bu uçuşan cisimler, genellikle şeffaf veya koyu noktalar, çizgiler, halkalar veya noktalar şeklinde göz önünde belirir.

Uçuşan cisimlerin en yaygın sebepleri:

1. **Vitreus cisminin yaşlanması:** Vitreus jelimsi bir yapıdır ve yaş ilerledikçe veya gözde değişiklikler meydana geldikçe, bu yapıda parçalanmalar olabilir. Bu parçacıklar, ışık gördüğünüzde görüş alanınızda hareket edebilir ve uçuşan cisimler olarak algılanabilir.
2. **Gözdeki kanama veya iltihaplanma sonrası:** Retina yırtılması

3. **Göz travması:** Göz travmaları sonucu oluşan kanamalar veya vitreus yapısındaki değişiklikler, uçuşan cisimlerin ortaya çıkmasına neden olabilir.
4. **Diğer göz hastalıkları:** Retina yırtıkları, retina dekolmanı, iltihabi göz hastalıkları gibi durumlar da uçuşan cisimlerin oluşmasına yol açabilir.

Uçuşan cisimler genellikle normaldir ve genellikle rahatsızlık vermez. Ancak ani ve belirgin bir şekilde artan veya ani ışık parlamalarıyla birlikte görülen uçuşan cisimler, göz içinde ciddi bir problemi işaret edebilir. Bu durumlarda bir göz doktoruna danışmak önemlidir. Göz muayenesi ile uçuşan cisimlerin nedeni belirlenebilir ve gerektiğinde tedavi uygulanabilir.

Soru 11: Göze kimyasal madde temas ettiğinde ne yapmalıyım?

ChatGPT cevabı: Göze kimyasal madde temas etmesi ciddi bir durumdur ve hızlı bir şekilde müdahale edilmesi gereklidir. İşte göze kimyasal madde temas ettiğinde yapılması gereken adımlar:

1. **Derhal gözü bol suyla yıkayın:** Gözü hemen temiz suyla yıkayarak temas eden kimyasal maddenin mümkün olduğunca çabuk uzaklaştırılmasını sağlayın. En az 15 dakika boyunca gözü bol suyla yıkayın ve göz kapağınızı açıp kapatarak suyun tüm göz yüzeyine temas etmesini sağlayın.
2. **Lens varsa çıkarın:** Eğer lens kullanıyorsanız, hemen çıkarın. Lensin gözdeki kimyasal madde ile reaksiyona girmesini önlemek önemlidir.
3. **Yıkamayı sürdürün ve yardım isteyin:** Gözü yıkamaya devam ederken acil yardım çağırın veya biri size yardımcı olabilirse o kişiden yardım isteyin. Kimyasal madde göze temas ettiğinde vakit kaybetmeden bir sağlık profesyoneline danışmak önemlidir.
4. **Kıyafetleri çıkarın:** Eğer kimyasal madde kıyafetlerinizdeyse hemen çıkarın ve temas etmiş olan cildinizi bol suyla yıkayın.

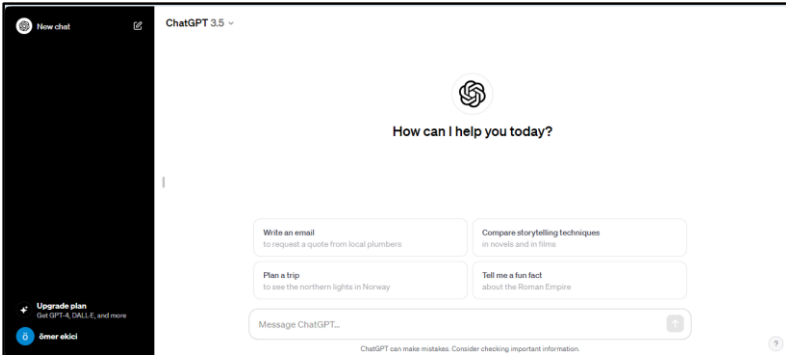
içine daha fazla nüfuz etmesine neden olabilir.

6. **Göz doktoruna veya acil servise başvurun:** Kimyasal madde teması acil bir durumdur. Göz doktoruna veya en yakın acil servise başvurmak ve profesyonel müdahale almak çok önemlidir.

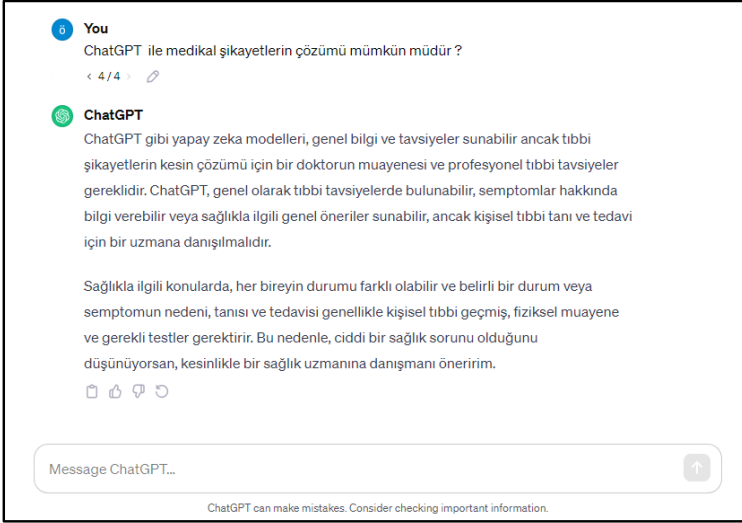
Kimyasal maddeler gözde ciddi hasara neden olabilir, bu nedenle bu tür bir durumda hızlı hareket etmek ve profesyonel yardım almak yaşamsal önem taşır.

Sonuç

Örneklerde olduğu gibi ChatGPT genel olarak sorulara toplumun kolayca anlayacağı şekilde maddeler halinde cevaplar vermektedir. Cevaplar oftalmolojik açıdan analiz edildiğinde bireyleri bilgilendirme ve yönlendirme açısından yeterli seviyede görülmektedir. Bu sistemin gelişmesi ileride birçok konuda kolaylıklar getirebileceği gibi toplum tarafından yanlış yorumlanarak bazı problemlerinde ortaya çıkmasına neden olabilir. ChatGPT'nin göz sağlığı ve hastalıkları konusunda sürekli gelişen bir alt yapıya sahip olduğu için toplum sağlığının korunmasında önemli ve bilgilendirici olduğu düşünülmektedir.



Resim 1: ChatGPT (ver. 3.5) çalışma ekranı.



Resim 2: ChatGPT (ver. 3.5) 'in kişisel medikal şikayetlerin kendisi aracılığı ile çözümü hakkındaki açıklaması.

Kaynakça

1. OED (2021). Artificial Intelligence (n.). Oxford English Dictionary.
2. Potapenko, I., Boberg-Ans, L. C., Stormly Hansen, M., Klefter, O. N., van Dijk, E. H. C., & Subhi, Y. (2023). Artificial intelligence-based chatbot patient information on common retinal diseases using ChatGPT. *Acta ophthalmologica*, 101(7), 829–831.
3. Ting, D.S.J., Tan, T.F. & Ting, D.S. (2023). ChatGPT in ophthalmology: the dawn of a new era?. *Eye*
4. Dossantos, J., An, J., & Javan, R. (2023). Eyes on AI: ChatGPT's Transformative Potential Impact on Ophthalmology. *Cureus*, 15(6), e40765.
5. Thirunavukarasu, A. J., Ting, D. S. J., Elangovan, K., Gutierrez, L., Tan, T. F., & Ting, D. S. W. (2023). Large language models in medicine. *Nature medicine*, 29(8), 1930–1940.
6. Antaki, F., Touma, S., Milad, D., El-Khoury, J., & Duval, R. (2023). Evaluating the Performance of ChatGPT in Ophthalmology: An Analysis of Its Successes and Shortcomings. *Ophthalmology science*, 3(4), 100324.

BÖLÜM IX

Paraneoplastic Opsoclonus–Myoclonus Syndrome as a Rare Presentation of Parotid Adenocarcinoma

Buket ÖZKARA YILMAZ¹

Giriş

Opsoclonus myoclonus is a rare autoimmune condition resulting from cerebellar degeneration. It occurs most often as a paraneoplastic syndrome when a cancer remote to the brain induces cerebellar dysfunction that is unrelated to metastases[1,2,3]. Most adults with opsoclonus myoclonus have neoplastic, infectious, metabolic, or idiopathic etiologies[5,6] Cerebellar dysfunction symptoms in the presented case include opsoclonus, myoclonus and ataxia, hence the name “dancing eyes, dancing feet syndrome.” Opsoclonus is characterized by rapid, involuntary eye movements that are dysrhythmic and uncoordinated[3,7]. Neuronal damage is induced by antibodies usually related to the primary

steroids, plasmapheresis, immunosuppressive agents, or other anti-inflammatory therapies[2,4]. Children with opsoclonus myoclonus resulting from a neuroblastoma often retain neurological sequelae. Adult cases of opsoclonus myoclonus considered an autoimmune phenomenon, idiopathic or neoplastic origins accompanying breast carcinoma or small cell lung carcinoma[4,5]. Frequent autoimmune disorders in families of patients with OMA, and a correlation with HLA class II locus DR B1*01, implicate a genetic predisposition to autoimmunity in these patients[7]. The pathogenesis is thought to be immune mediated on the basis of the paraneoplasticity and symptomatic response to immunosuppressive therapy. Therapeutic benefit has been described with the use of steroids, intravenous immunoglobulins, cyclophosphamide, azathioprine and rituximab[4,5,6]. The prognosis of OMS depends on early management and successful treatment, and therefore prompt identification of the syndrome and the underlying cause is essential[7,8].

Case Presentation

Behavioral symptoms started in a 41-year-old male patient, and complaints of bilateral eyeball tremor, staggering gait, and frequent falls started 3 weeks after the onset. Neurologic examination revealed spontaneous, involuntary, arrhythmic and conjugate rapid eye movements; facial, axial and appendicular myoclonus and gait ataxia. His motor strength and deep tendon reflexes were normal. Routine blood tests, serum B12 and folate levels, erythrocyte sedimentation rate and C-reactive protein, viral scan, vasculitic scan, chest X-ray, brain CT and MRI were normal. Antineuronal antibodies were studied and anti-Ri antibody was positive. It showed normal cell counts and negative cytology and viral markers in the cerebrospinal fluid (CSF). Protein increase was observed in CSF. (63 mg/dl) PET-CT did not show pathological involvement. 1000 mg/day intravenous methylprednisolone pulse steroid therapy was given for 7 days. Significant improvement in

polymorphous low-grade adenocarcinoma was detected. The patient was taken into surgery. There was partial improvement at 6-month follow-up, after which the anti-Ri antibody was reported as negative.

Discussion

OMS is one of the rare neurological paraneoplastic syndromes of autoimmune origin that occurs as a result of distant effects of the tumor. However, the differential diagnosis with other neurological manifestations related to metastasis, infection, ischemia and metabolic disturbances is imperative[5,6]. Therefore, it is required a thorough medical history to determine the risk factors, clinical complaints and physical examination[6]. The pathogenic mechanisms of OMS remain unclear, but it has been suggested that specific tumor types are associated with well-characterized antineural antibodies[7,8]. Anti-Ri antibody has been identified in association with malignant neoplasm of the breast. The target antigens of this antibody are the Nova proteins Nova-1 and Nova 2, which enable the regulation of synaptic proteins in the central nervous system.

In patients with paraneoplastic OMS, surgical treatment of the underlying neoplasm improves neurological symptoms. Immunotherapy treatment may lead to partial or complete recovery of OMS in some cases and can involve steroids, intravenous immunoglobulin and cyclophosphamide[3,5]. Immunosuppressive therapy should be given in the early period. Recognition and diagnosis of paraneoplastic neurological syndromes is important as neurological symptoms almost invariably predate direct symptoms of the primary tumor, and treatment at early stages provides better chance of good outcome[7,8]. Since adult paraneoplastic OMS is rare, there are only small case series and a few case reports associating with breast and small-cell lung carcinoma[5,7]. So far, POMA syndrome with parotid adenocarcinoma has not been reported in the literature.

References

1. Darnell RB, Posner JB. Paraneoplastic syndromes involving the nervous system. *N Engl J Med* 2003;349:1543–1554.
2. Luque FA, Furneaux HM, Ferziger R, et al. Anti-Ri: an antibody associated with paraneoplastic opsoclonus and breast cancer. *Ann Neurol* 1991;29:241–251.
3. Erlich R, Morrison C, Kim B, et al. ANNA-2: an antibody associated with paraneoplastic opsoclonus in a patient with large-cell carcinoma of the lung with neuroendocrine features—correlation of clinical improvement with tumor response. *Cancer Invest* 2004;22:257–261.
4. Ashwani Kumar¹, Walter A. Lajara-Nanson² and Robert W. Neilson Jr³ Paraneoplastic Opsoclonus- Myoclonus Syndrome: initial presentation of nonHodgkins lymphoma *Journal of Neuro-Oncology* 2005; 73:43–45
5. Musunuru K., Kesari S. Paraneoplastic opsoclonus-myoclonus ataxia 100 associated with non- small-cell lung carcinoma *J Neurooncol.* 2008 November ; 90(2):213–216
6. Annelise Aquilina, Nicola Dingli, Josanne Aquilina; Postintervention acute opsoclonus myoclonus syndrome; *BMJ Case Rep* 2017.doi:10.1136/bcr-2017-219859
7. Lisandra Martins, Diogo Galvão, Anaísa Silva, Bárbara Vieira, Óscar Reis, Rita Vitorino, and Paula Pires; Paraneoplastic opsoclonus–myoclonus syndrome as a rare presentation of breast cancer; *Journal of Surgical Case Reports*, 2019;2,1–3
8. Jonathan R. Scarf, Bushra Ifukhar, Aniket Tatugade, Jaenck Young Choi¹, Steven Lipmann; Opsoclonus Myoclonus Brief Report; *Innovations in Clinical Neuroscience*; 2011;Volume 8, Number 12

BÖLÜM X

Diyabetin Karaciğer Üzerine Etkisi

Berna ÖZDENOĞLU KUTLU¹
Serpil ÜNVER SARAYDIN²

1. Giriş

Karaciğer, pek çok fizyolojik süreç için kritik bir merkez olarak tanımlanan bir organdır. Bu fizyolojik süreçler; makro besin metabolizması, kan hacminin düzenlenmesi, bağışıklık sistemi desteği, büyüme sinyal yollarının endokrin kontrolü, lipid ve kolesterol homeostazı ve mevcut birçok ilaç da dahil olmak üzere ksenobiyotik bileşiklerin parçalanması şeklinde ifade edilebilmektedir (Trefts vd., 2017:1141-1155). Karaciğerde diyabet kaynaklı glikojen ve lipid metabolizmasını etkileyen çeşitli yapısal ve fonksiyonel bozukluklar şekillenmektedir (Schmatz R vd., 2012).

¹ Araş. Gör. Dr. Berna ÖZDENOĞLU KUTLU / Sivas Cumhuriyet University, Medical Faculty, Histology&Embryology Department/ 0000-0002-0345-3940
bernaozdenoglu@gmail.com

Karaciğer de dahil olmak üzere birçok organda diyabet sonucu oksidatif stresin arttığı belirtilmiştir (Manna vd., 2010:1464-1484). Hiperglisemiden kaynaklı oksidatif stres sonucunda karaciğer hepatositlerinde belirgin şekilde şişkinlik, nekroz, kromatin yoğunlaşması ve apoptotik cisimler meydana geldiği bildirilmiştir (Manna vd., 2010:1464-1484). Bunun yanısıra oksidatif strese en duyarlı yapılardan birisi olan pankreas β hücrelerinde oluşan hasarın hipergliseminin toksik etkilerinden dolayı gözlemlendiği düşünülmektedir (Oishi vd., 2018:141-146). Diabetes mellitus pankreasın Langerhans adacıklarındaki β hücrelerinden insülin salınımı, insülin hormonu duyarlılığı ya da her ikisinde meydana gelen defektler sonucu oluşan kronik hiperglisemi ile karakterize edilen metabolik bir hastalıktır (Özdenoglu ve Ünver Saraydin, 2016:742-751). Diyabette, karbohidrat, yağ ve protein metabolizmasında anormallikler meydana gelmektedir. Ayrıca glukogenolizis ve glukoneogenez yolları ile glukozun karaciğerde üretimi artış göstermekte, kas ve yağ doku gibi perifer dokular tarafından glukozun alınması da azalmaktadır (Saraydin vd., 2022:1-11).

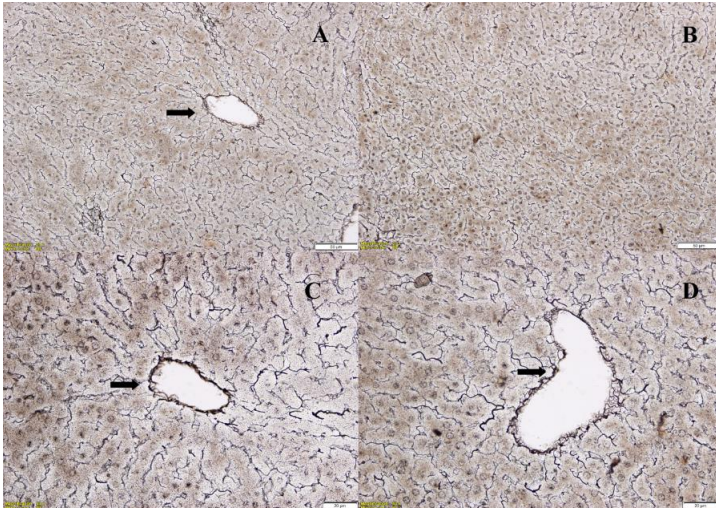
2. Yöntem

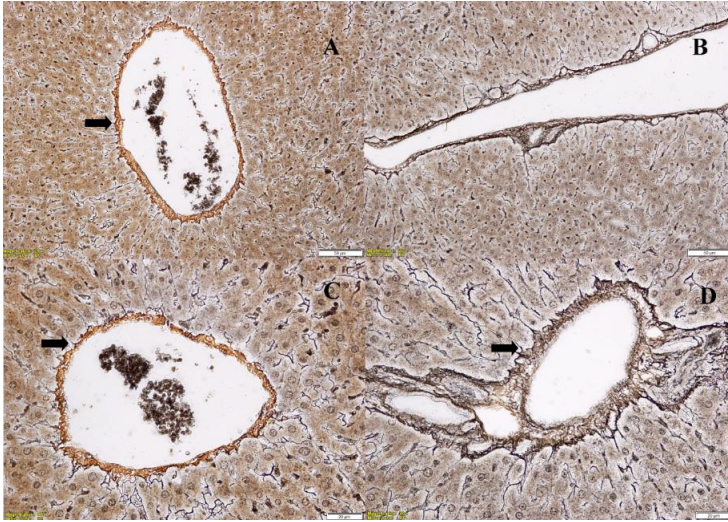
Çalışmamızda ağırlıkları yaklaşık 250-350 gram ağırlığında 8-10 haftalık Wistar Albino cinsi erişkin dişi rat kullanıldı. Hayvanlar standart pellet yem ve çeşme suyu ile beslendi ve kontrol ve diabetik olmak üzere iki gruba ayrıldı. Hayvanlar östrus siklusuna göre; östrüs dönemlerinde alındılar. Sıçanlardan, kontrol grubu için serum fizyolojik (%0.9 NaCl), deney grubuna ise 60 mg/kg derişimlerde hazırlanan streptozotosin, intraperitoneal yoldan enjekte edildikten 30 gün sonrasında hayvanların karaciğer dokuları çıkarıldı. Doku örnekleri %10 tamponlanmış nötral formalin çözeltisinde tespit edildikten sonra farklı konsantrasyonlarda alkoller ile dehidrasyon ve ksilol ile şeffaflandırma işlemi yapılarak sonrasında parafin bloklara gömüldü. Devamında parafin bloklardan 3 μ m kalınlığında kesitler

immünohistokimyasal teknikler yöntemi uygulandı. Mikroskopik değerlendirme için alınan kesitler ışık mikroskopunda değerlendirilerek uygun alanlardan fotoğraflar çekildi.

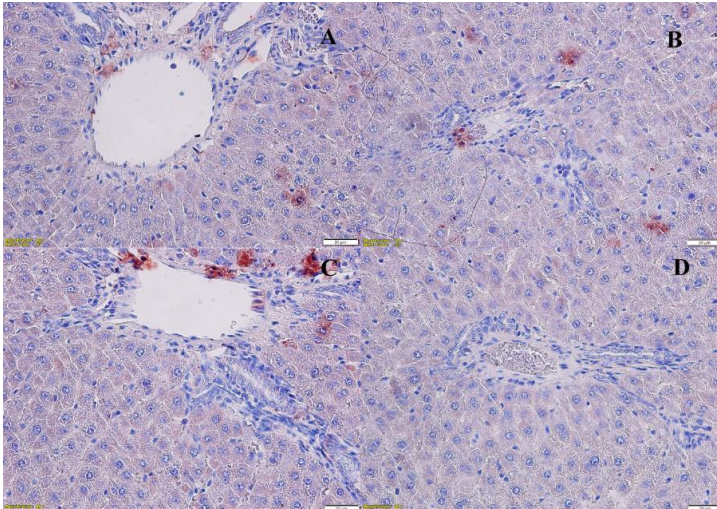
3. Bulgular

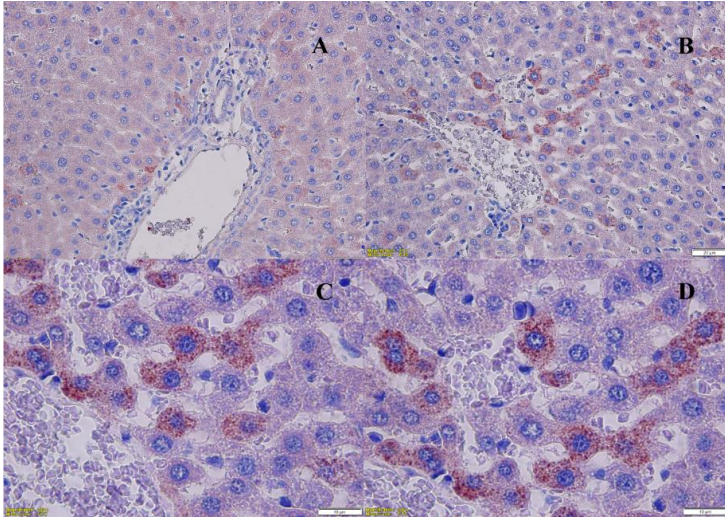
Kontrol grubu ile deney grubu karaciğer doku örnekleri karşılaştırıldığında, iki grup arasında anlamlı farklılıklar bulundu. Doku örneklerine karşılıklı bakıldığında, deney grubunun lif dağılımı açısından kontrol grubuna oranla daha yoğun olduğu belirlendi (Şekil 1,2). Özellikle vena centralis çevresinde retiküler lif yoğunluğu dikkat çekti (Şekil 2). Karaciğer örnekleri immünohistokimyasal olarak MMP-9 boyanma yönüyle incelendiğinde ise, deney grubunda özellikle vena centralis çevresine yakın konumlanmış hepatositlerde MMP-9 lokalizasyonu görüldü. MMP-9 lokalizasyonu hepatositlerin sitoplazmik alanlarında izlendi (Şekil 3). Kontrol grubunda ise MMP-9 ekspresyonu, yok denecek kadar az yoğunlukta izlendi (Şekil 4).





Şekil 2. STZ grubu retiküler lif dağılımı. *Vena centralis* (➡). A) 20X, B) 20X, C) 40X, D) 40 X.





Şekil 4. STZ grubu MMP-9 lokalizasyonu. A) 40X, B) 40X, C) 100X, D) 100 X.

4. Sonuç

Diyabet kaynaklı komplikasyonların gelişmesinde hipergliseminin indüklediği oksidatif stres önemli bir rol oynamaktadır. Kronik hiperglisemi, reaktif oksijen türlerinin aşırı üretimi sonucu vücudun redoks dengesinin değişmesine neden olarak oksidatif strese katkı sağlamaktadır (Prasath ve Subramanian, 2013:249-255). Süperoksit dismutaz, glutatyon peroksidaz ve katalaz gibi antioksidan enzimlerin ekspresyonlarının ve antioksidan kapasitenin pankreas adacık hücrelerinde, karaciğer, böbrek, iskelet kası ve adipoz doku gibi dokularda diğer dokularla karşılaştırıldığında oldukça az düzeyde olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla oksidatif stresin ve antioksidan kapasitede meydana gelen değişikliklerin, diyabetin uzun dönemli komplikasyonlarının oluşmasıyla ilişkili olabileceğini vurgulamıştır (Ahmed vd., 2014: 1473-6882, 14-242). Çalışmamızda, diabetik obstruktif akciğer hastalığı (OAH) ve diyabetik nefropati (DN) olan ratlarda, pankreas adacık hücrelerinde MMP-9 lokalizasyonu, STZ grubu ratlarda daha belirgin olarak gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, diyabetin pankreas adacık hücrelerinde oksidatif stresin artmasıyla ilişkili olarak MMP-9 ekspresyonunun artmasıyla uyumludur. Ayrıca, STZ grubu ratlarda, pankreas adacık hücrelerinde MMP-9 lokalizasyonu, kontrol grubu ratlarda daha belirgin olarak gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, diyabetin pankreas adacık hücrelerinde oksidatif stresin artmasıyla ilişkili olarak MMP-9 ekspresyonunun artmasıyla uyumludur. Ayrıca, STZ grubu ratlarda, pankreas adacık hücrelerinde MMP-9 lokalizasyonu, kontrol grubu ratlarda daha belirgin olarak gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, diyabetin pankreas adacık hücrelerinde oksidatif stresin artmasıyla ilişkili olarak MMP-9 ekspresyonunun artmasıyla uyumludur.

dokusu üzerindeki etkisinden kaynaklı liflerde yoğunlaşma meydana gelmiş olabilir. Karaciğer, sentral metabolik bir organ olup diyabet sonucu meydana gelen oksidatif hasara bağlı olarak gelişen reaktif oksijen türlerine maruz kaldığı bildirilmiştir. Bu sebepten dolayı hepatositlerde ve endotelyal hücrelerde apoptozis gözlemlendiği belirtilmiştir (Senoner ve Dichtl, 2019:2090). STZ deney modeli ile gerçekleştirilen diyabet çalışmalarında hepatositlerde nekroz, portal alanlarda bozukluk ve sinüzoidlerde dilatasyon gibi durumlar oluşmuştur (Zhang vd., 2012). Oksidatif stres ve hiperglisemi kronik inflamasyon MMP-9 gibi matriksmetalloproteinazların ekspresyonlarını ve serum konsantrasyonlarını artırıcı yönde etki yapmaktadır. Bunun yanı sıra oksidatif stresin MMP'leri etkileyerek ekstrasellüler matriksin önemli bir düzenleyicisi olabileceği de söylenmektedir (Tacke ve Trautwein., 2015:9). Çalışmamızda da deney grubunda karaciğer örneklerinde MMP-9 ekspresyonunun artış göstermesi benzer sonuç taşımaktadır. Karaciğer, diyabet ve MMP-9 lokalizasyonunun aydınlatılabilmesi için tabii ki daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

1. Kaynakça

Ahmed D, Kumar V, Verma A, Gupta PS, Kumar H, Dhingra V, Mishra V, Sharma M. (2014). Antidiabetic, renal/hepatic/pancreas/cardiac protective and antioxidant potential of methanol/dichloromethane extract of *Albizzia Lebbeck* Benth. Stem bark (ALEx) on streptozotocin induced diabetic rats. BMC complement Altern Med. DOI: 10.1186/1472-6882-14-243.

Manna P, Das J, Ghosh J, Sil PC. (2010). Contribution of type 1 diabetes to rat liver dysfunction and cellular damage via activation of NOS, PARP, IkappaBalpha/NF-kappaB, MAPKs, and mitochondria-dependent pathways: Prophylactic role of arjunolic acid. Free Radic Biol Med: 48: 1465–1484.

Oishi M, Hayashi Y, Sasagawa Y, Kita D, Tachibana O, Nakada M. (2018). Outcome of diabetes insipidus in patients with Rathke's cleft cysts. Clin Neurol Neurosurg: 167: 141-146.

Özdenoglu B., Ünver Saraydin. (2016). Does Diabetes Alter Immunolocalization of Galectin-1 and Galectin-3 in the Rat Ovary? Int. J. Morphol: 34(2):742-751.

Prasath GS, Subramanian SP. (2013). Fisetin, a tetra hydroxy flavone recuperates antioxidant status and protects hepatocellular ultrastructure from hyperglycemia mediated oxidative stress in streptozotocin induced experimental diabetes in rats. Food Chem Toxicol. 59: 249-255.

Schmatz R, Perreira LB, Stefanello N, Mazzanti C, Spanevello R, Gutierrez J. (2012) Effects of resveratrol on biomarkers of oxidative stress and on the activity of delta aminolevulinic acid dehydratase in liver and kidney of streptozotocin-induced diabetic rats. Biochimie: 94 (2): 374-383.

Senoner T, Dichtl W. (2019). Oxidative stress in cardiovascular diseases: still a therapeutic target? Nutrients:

Tacke F, Trautwein C. (2015). Mechanisms of liver fibrosis resolution. *J Hepatol*: 63:1038–9.

Trefts E., Gannon M., Wasserman D.H. The liver. (2017). *Current Biology*: 27:1141-1155.

Ünver Saraydin S., Özdenoğlu Kutlu B., Saraydin D. (2022). Influence of Diabetes on Morphometric Index of Ovarian Follicles in Streptozocin-Induced Rats. *Medical Laboratory Technology Journal*: 8(1), 1-11.

Zhang C, Lu X, Tan Y, Li B, Miao X, Jin L, Shi X, Zhang X, Miao L, Li X, Cai L. (2012). Diabetes-induced hepatic pathogenic damage, inflammation, oxidative stress, and insulin resistance was exacerbated in zinc deficient mouse model. *Plos One*. DOI: 10.1371/journal.pone.0049257.

BÖLÜM XI

Histopatolojik Tekniklerde Kullanılan Bazı Fiksatifler

Muhammed DEMİRCİOĞLU¹
Muhammet Bahaeddin DÖRTBUDAK²

Açıklamalı [DS]
adresleri eksik.

1. Giriş

Eski çağlardan beri kadavraların bozulmadan muhafaza edilmesi için birçok teknikler geliştirilmiştir (Von Hagens ve Whalley, 2010). Alman bilimci ve kimyacı August Wilhelm von Hofmann tarafından bulunan formaldehit tespit teknileri için başlangıç olmuştur ve bugünlere kadar gelmiştir. (Onyije ve Avwioro, 2012; Von Hagens ve Whalley, 2010). Fakat bu fiksatif canlıların ve çevrenin sağlığı için büyük risklere sahip bir tehdit unsurudur (Hammer ve diğerleri, 2012; IARC, 2006). Bunun için

¹ Doçent, Öğretim Üyesi, Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Histopatoloji Embriyoloji

günümüzde bu zararlı etkilere maruz kalmamak için başka fiksatifler araştırılmaktadır.

2. Tanım

Gerek canlıdan alınan biyopsi materyali gerekse kadavradan alınan doku parçalarında fermentlerin ve mikroorganizmaların etkisiyle otolitik değişiklikler gelişerek doku ve hücreler canlıdaki yapılarını kaybederler. Canlıdaki hastalık halleri ve canlının ölüm nedenini belirlemek, doku ve hücreleri tanıyarak patolojik değişiklikleri belirleyebilmek için otolitik değişikliklerin oluşması durdurulmalıdır. Doku ve hücrelerin otolizini durdurmak için bir tespit solüsyonuna konularak dokular alındığı hali ile tespit edilmesi gerekmektedir (Ünsaldı ve Çiftçi 2010, Pabuçcuoğlu 2016). Bu olaya fiksasyon, kullanılan maddeye de fiksatif veya tespit solüsyonu adı verilir. Tespitin amacı postmortem değişikliğin önüne geçmek, hücre ve dokuları alındığı haliyle koruyabilmektir.

2. Fiksasyonun Amacı

Doku takibinin birinci aşaması fiksasyondur (Hewitt vd., 2008). Uzun yıllardan beri fiksasyonu başarılı bir şekilde gerçekleştirmek için pek çok fiksatif denenmiştir (Gbadamosi 2014; Howat ve Wilson, 2014). Fiksasyonun amaçlarını yazacak olursak; Ölüm sonrası (postmortem) değişikliğin önüne geçmek (Küpeliöğlu ve Pabuçcuoğlu, 1995), hücre ve dokuların örneklediği şekliyle korunması (Culling, 1985), hücre ve dokuların olağanüstü değişikliklerini incelemek (Özdemir, 2016), enfeksiyöz etkenlerin pasifleştirilmesi (Küpeliöğlu ve Pabuçcuoğlu, 1995; Nowacek, 2010), alınan örneklerin hacminin ve şeklini stabilize etmek (Küpeliöğlu ve Pabuçcuoğlu, 1995; Nowacek, 2010), doku örneklerinin takip işlemlerine sağlam ve dayanıklı bir hale getirmek (Küpeliöğlu ve Pabuçcuoğlu, 1995; Bancroft ve Gamble, 2019), Örneklerin boyama işlemine uygun hale getirmek (Küpeliöğlu ve Pabuçcuoğlu, 1995) gibi amaçları vardır.

3. Fiksasyon Yöntemleri

Fiksasyon yöntemleri fiziksel ve kimyasal fiksasyon olmak üzere ikiye ayrılır.

3.1. Fiziksel Fiksasyon

Bu tespit metodu küçük boyutlu doku örneklerinin hızlı tespiti için kullanılmaktadır. (Huang ve Yeung, 2015).

1) Isıtarak Fiksasyon: Isıyla dokuların tespitinde proteinlerin koagüle olmasından faydalanılır. Bu yöntemde ısıyla lipidler erir (Turhan, 2019).

2) Kurutarak Fiksasyon: Bu yöntemde kurutma etkisiyle fiksasyon kan, kemik iliği ve semen gibi yayma preparatların tespitinde kullanılan bir fiziksel fiksasyon yöntemidir (Turhan, 2019).

3) Mikrodalgayla Fiksasyon: Bu yöntemde doku kesitlerinin veya örneklerinin 12 saatten 20 dakikaya kadar düşürebilen bir yöntemdir (Kok ve Boon, 2003; Leong, 2005).

4) Dondurarak Fiksasyon: Lipidlerin, biyopsi örneklerinin veya enzimlerin hızlıca tespit edilmesinde kullanılan yöntemdir (Turhan, 2019).

3.2. Kimyasal Fiksasyon

Kimyasal fiksasyon histopatolojide en çok tercih edilen fiksasyon metodudur. Fiziksel fiksasyondan farkı daha büyük boyutlu dokuların tespitine olanak sağlar (Huang ve Yeung, 2015).

1) İmmersiyon (Daldırma) Fiksasyonu: Bu yöntem dokudan alınan örneklerin doğrudan sıvı fiksatifin içine daldırılması şeklinde kimyasal bir metottur (Turhan, 2019; Anonim 1, 2021).

2) Perfüzyon (Dolaşım) Fiksasyonu: Bu yöntemde uygun koşullarda, fiksatifin damarlar yoluyla dokuların tüm kısımlarına hem hızlı hemde daha etkili bir şekilde yayılmasını sağlayarak

4. Fiksatifte Aranan Özellikler

- Hızlıca dokuya penetre olmalıdır.
- Günümüz doku takip süreçlerine uyumlu olmalıdır.
- En az 12 ay raf ömrü olmalıdır.
- Alınan örneklerin uzun süre depolanmasına elverişli değildir.
- Büyük veya küçük doku örneklerini tespit edebilmelidir.
- Boyama tekniklerini (immunohistokimya, histokimya, diğer spesifik boyama teknikleri) desteklemelidir.
- Maliyeti uygun olmalıdır (Dapson, 1993).

5. Tespit İşleminde Başlıca Önemli Faktörler

1. Hidrojen iyonu konsantrasyonu ve tamponlar; İdeal bir tespit solüsyonunun pH derecesi 6-8 arasında olmalıdır (Pabuçcuoğlu 2016).
2. Sıcaklık; Yüksek sıcaklıkta kullanılan formaldehitin penetrasyonunda da artış vardır (Eltoum vd., 2001). Ama sıcaklığın 60 C'den yüksek olması halinde hem otolitik değişikliklerin hem de dokunun immunreaktifitesinde azalmaya neden olabilmektedir (Pabuçcuoğlu 2016).
3. Fiksatiflerin penetrasyonu; Dokuların fiksasyonunda, tespit solüsyonun nüfuz etmesi yavaş bir işlem olduğu için, alınan doku örnekleri mümkün olduğunca küçük ebatlarda ya da ince olmalıdır (Pabuçcuoğlu 2016).
4. Tespit Solüsyonunun osmolaritesi; Yoğun solüsyonlar hücrede büzüşmeye, hipotonik fiksatifler ise hücrede şişkinliğe neden olur. Tespit için en uygun solüsyonlar kısmen hipertonik olanlardır (Eltoum vd., 2001a, Pabuçcuoğlu 2016).

arttırırken, etanol konsantrasyonu %70 altında olduğunda dokulardan suyu dehidre edememektedir (Fox vd., 1985).

6. Tespit süresi; Tespit süresi normalden fazla uzatılırsa dokuda fazlaca bir sertleşme ve büzüşme şekillenir (Pabuçcuoğlu 2016).

6. Sıkça Kullanılan Fiksatifler

Günümüzde en çok kullanılan fiksatiflerin başında formaldehit gelmektedir. Bunun dışında Carnoy çözeltisi, Bouin ve B5 çözeltileride çalışmalarda sıklıkla kullanılmaktadır.

6.1. Formalin/Formaldehit (CH2O)

Formalin 17.yy'da Butlerov tarafından bulunmuştur. Ferdinand Blum ise formalinin bir fiksatif olarak kullanılırsa başarılı olabileceğini söylemiştir (Titford ve Horenstein, 2005; Fox vd., 1985; Al- Saraj 2010).

Formaldehit, nükleik asitlerde ve proteinlerle tepkimeye girere ve bunların arasına nüfuz ederek 'Stabilize nükleik asit-protein kompleksi kabuğu' oluşturur (McGhee ve von Hippel, 1975a; b; Chang ve Loew, 1994). Formaldehit pıhtılaşmanın etkisiyle değil, bazik amino asitlerin, özellikle lizin yan zincirlerine ve peptit bağlantılarının amid nitrojen atomlarına katılarak tespit eder (Nowacek 2010). Formaldehit reaktif hipoksi metil gruplarını oluşturmak için bu reaksiyonu yapar (Prophet, 1992). Bundan dolayı formaldehit metilen köprüleri oluşturur bunuda proteinlerin çapraz bağlanmasını sağlayarak yapar (Hewitson vd., 2010).

Formalin, %40 veya %37 oranında suda çözdürülmüş formaldehit gazı içeren fiksatifdir (Nowacek, 2010). Depolandıktan uzun süre geçtikten sonra formalinin içinde beyaz tortu halinde birikimler gözlenmektedir. Bu paraformaldehit çöktirileridir. Formalin düşük sıcaklıkta depolanırsa bu tortuların önüne geçebilir.

Carson, 2009). Ayrıca kompleks lipidler için ideal fiksatifken, nötral lipitler için etkisizdir (Demir 2001). Formaldehit karbonhidratların fiksasyonu için tercih edilmemektedir (Demir, 2001; Albert ve Johnson, 1998).

En sık tercih edilen fiksatifdir. Formalinin suyla on kat seyreltilmesi sonucu oluşan %10'luk çözeltidir. Bu çözelti aslında %4 sulu formaldehit çözeltisidir (Nowacek, 2010). Eğer uygun ortamda saklanmassa asiditesinde artış olur. Bundan dolayı formalini kullanmadan önce pH'sı yaklaşık 7 değerine ayarlanmalıdır. Bu şekilde hazırlanan çözeltilere 'nötr tamponlu formalin' denir (Nowacek, 2010). Biyopsi boyutundaki olan örnekler 5-6 saat, daha büyük örnekleri 12-24 saatlik vakitte formalinle tespiti sağlanabilir (Pabuççuoğlu, 2021; Nowacek, 2010).

6.2. Carnoy Fiksatif

Carnoy fiksatif glasiyal asetik asit, absolut alkol ve kloroformdan hazırlanmaktadır. Bütün dokuların tespitinde kullanılabilir. Hızlı ve en başarılı penetrasyona sahip olan fiksatiflerden birisidir (Luna 1968). Plazma hücreleri ve glikojen araştırmalarında kullanılmaktadır (Luna 1968, Eltoum vd., 2001,). 3-5 C'de tespit edilmesi halinde glikojen için uygundur. Bundan dolayı 4 saatten fazla doku tespiti yapılmamalıdır (Luna 1968, Pabuççuoğlu 2016). Eritrositler asit faz basiller ile yıkımlanır (Luna 1968, Eltoum vd., 2001, Pabuççuoğlu 2016).

6.3. Zenker Fiksatif

Glasiyal asetik asit, potasyon dikromat ve civa klorürden oluşan bir fiksatifdir (Demir, 2001). Zenker fiksatif daha çok kemik iliği biyopsilerinde tercih edilmesine rağmen moleküler analizde ve immunehistokimyasal çalışmalar için uygun değildir (Pabuççuoğlu, 2021).

Bu solüsyon dokuları genellikle 8-12 saat içinde tespit

özelliği yavaştır, bundan dolayı iva fiksatifleriyle sabitlenen örneklerinin kalınlığı ince olmalıdır (Nowacek, 2010).

Bu fiksatifin içerisinde olan cıva klorür proteinlere eklenir ve hızlı pıhtılaşmaya sebep olur. Amidler,sülfidril grupları ve amonyum tuzları ile reaksiyona girerek dokuyu sertleştirir (Freida ve Carson, 2009; Eltoum vd., 2001b).

6.4. B-5 Fiksatif

B-5 fiksatif formalinin sodyum asetat ve cıva klorür ile belirli oranda karışımıyla hazırlanmaktadır (Demir, 2001). B-5 fiksatif özellikle lenfoid dokuların örneklerinde tespit için kullanılır. Bu fiksatifin uzun süreli tespitlerde doku örnekerinin sertleştirip kırılğan yaptığı için taze hazırlanması gerekmektedir (Pabuççuoğlu 2021).

6.5. Bouin'in Fikastifi

Bouin'in fiksatif formaldehit, pikrik asit, asetik asitten oluşmaktadır, proteinlerin üzerinde koagülatif ve aprak bağlanma etkisi vardır (Baker, 1958). İçindeki pikrik asit dokuya yavaş yavaş penetre proteini koagüle eder (Tu vd., 2011; Baker, 1958). Asetik asit nispeten daha hızlı penetre olur ve pikrik asidin sebep olduğu doku büzüşmesine engel olur. Diğer bir bilene olan formaldehit dokuda proteinler arasında çapraz bağlar oluşturarak etki etmektedir (Baker, 1958).

Bu fiksatifte örnekler genellikle 24 saatte tespit edilir. Bu asidik karışımda uzun süreli depolama, hidrolize ve boyanabilir DNA ve RNA'nın kaybına sebep olur. Ayrıca pikrik asit doku örneklerini sarı renge boyar. Cıva klorür gibi pikrik asit de asidik boyandıktan sonra preparatlarda lekelenme oluşturur (Nowacek, 2010).

Bu fiksatif hassas, yumuşak dokuları ve küçük doku parçaları için en uygun tespit edilebilmektedir. (Acanthoparasitidis, vd., 2005).

boyamalarda bağ dokusunun tespiti için de kullanılır (Eltoum vd., 2001A).

7. Sonuç

Fiksasyon, histolojik prosedürlerin hayta geçirilmesinde önemli role sahiptir. Fiksasyon metotlarının birbirlerine göre farklı derecede yönleri olduğu gibi farklı fiksatiflerin de birbirlerine göre hem avantajı hemde dezavantajı bulunur. Fiksasyonun ve fiksatifin doku üzerindeki etkisini sıcaklık, pH, konsantrasyon gibi değişik faktörler etkiler. Eğer kimyasal fiksatiflerin sayesinde tespit yapılacaksa dokunun büzüşmesine sebep olmayan, kesit almayı basitleştiren, dokunun histomorfolojik yapısını değiştirmeden koruyan, kesitlerin boyanmasını kolaylaştıran ve dokuyu sonrasında yapılacak çalışmalara uygun hale dönüştüren bir fiksatif tercih edilmelidir (Tu vd., 2011). Ama tüm bu arzulanan özellikleri araştırmacılara sunan bir fiksatif halen geliştirilmemiştir.

3. Kaynakça

Anonim 1 (2021). An Overview of Histology Fixatives, Erişim tarihi: 20.05.2021, Erişim Adresi: <https://info.gbiosciences.com/blog/an-overview-of-histology-fixatives>.

Al-Saraj, A. (2010). Use of saturated sodium chloride solution as a tissue fixative. *Iraqi J. Vet. Sci.*, 24, 53-58.

Albert, S.B. Johnson, A. (1998). *Essential Cell Biology of the Cell*. New York: Garland Publishing Inc.

Ananthanarayanan, V. Pins, M.R. Meyer, R.E. Gann, P.H. (2005). Immuno-histochemical assays in prostatic biopsies processed in Bouin's fixative. *J Clin Pathol*, 58, 322–324.

Bancroft, J.D. Gamble, M. (2019). *Theory and practice of histological techniques*. 8th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier.

Baker, J.R. (1958). Fixation in cytochemistry and electron-microscopy. *J Histochem Cytochem*, 6, 303–308.

Chang, Y.T. Loew, G.H. (1994). Reaction mechanisms of formaldehyde with endocyclic imino groups of nucleic acid bases. *J Am Chem Soc*, 116, 3548–3555.

Culling, C.F.A. (1985). *A Handbook of histopathological and histochemical techniques*. 4th ed. London: Butterworth Publication.

Dapson, R.W. (1993). Fixation for the 1990s: a review of needs and accomplishments. *Biotech. Histochem*, 68, 75–82.

Demir, R. (2001). *Histolojik boyama teknikleri başvuru kitabı*. 1. Baskı, Palme yayıncılık.

Eltoum, L.E. Fredenburgh, J. Grizzle, W.E. (2001a). Advanced concepts in fixation: effects of fixation on immunohistochemistry and histochemistry. *Journal of Histochemistry and Cytochemistry*, 49, 1–10.

fixed and processed tissues, special methods of fixation. *Journal of Histotechnology*, 24, 201-210.

Eltoum, I. Fredenburgh, J. Myers, R.B. Grizzle, W. (2001b). Introduction to the theory and practice of fixation of tissues. *J Histotechnol*, 24, 173-190.

Freida, L. Carson, C.H.C. (2009). *Histotechnology: A Self Instructional Text*. 3rd ed. American Society for Clinical Pathology Press, Hong Kong.

Fox, C. H. Johnson, F. B. Whiting, J. Roller, P. P. (1985). Formaldehyde fixation. *Journal of Histochemistry & Cytochemistry*, 33(8), 845-853.

Gbadamosi, M.T. (2014). Comparative Study of the Effect of Table Salt in 10 % Formal Saline and Saturated Sodium Chloride Solution as Tissue Fixatives. Master thesis, Department of Human Anatomy Faculty of Medicine, Ahmadu Bello University, Zaria, Nigeria.

Hammer, N. Löffler, S. Feja, C. Sandrock, M. Schmidt, W. Bechmann, I. Steinke, H. (2012). Ethanol-glycerin fixation with thymol conservation: a potential alternative to formaldehyde and phenol embalming. *Anatomical sciences education*, 5(4), 225–233. doi:10.1002/ase.1270

Hewitson, T.D. Darby, I.A. (2010). *Histology Protocols*. 2nd ed., New York: Humana Press.

Hewitt, S.M. Lewis, F.A. Cao, Y. Conrad, R.C. Cronin, M. Danenberg, K.D. Goralski, T.J. Langmore, J.P. Raja, R.G. Williams, P.M. Palma, J.F. Warrington, J.A. (2008). Tissue handling and specimen preparation in surgical pathology: issues concerning the recovery of nucleic acids from formalin-fixed, paraffin-embedded tissue. *Arch Pathol Lab Med*, 132, 1929-35.

Huang, B.Q. Yeung, E.C. (2015). *Chemical and physical*

C, Sumner MJ, Huang BQ, editors. *Plant Microtechniques and Protocols*. Switzerland: Springer International Publishing.

Howat, W. J. Wilson, B. A. (2014). Tissue fixation and the effect of molecular fixatives on downstream staining procedures. *Methods*, 70(1), 12-19.

IARC. (2006). Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Formaldehyde, 2-butoxyethanol and 1-tert-butoxypropan-2-ol. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, 88, 1–478.

Kok, L.P. Boon, M.E. (2003). *Microwaves for the art of microscopy*. Leyden: Coulomb Press.

Küpelioglu, A.A. Pabuççuoğlu, H.U. (1995). *Patoloji ve sitopatoloji laboratuvar teknikleri*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları.

Leong, A.S. Leong, Y. (2005). *Microwave Technology For Light Microscopy and Ultrastructural Studies*. Bangkok: Milestone.

Luna, L.G. (1968). *Manual of histologic staining methods of the armed forces institute of pathology*. 3rd ed., New York: Mc Graw-Hill Book Company, p. 32-44.

McGhee, J.D. von Hippel, P.H. (1975a). Formaldehyde as a probe of DNA structure. I. Reaction with exocyclic amino groups of DNA bases. *Biochem*, 14, 1281–1296.

McGhee, J.D. von Hippel, P.H. (1975b). Formaldehyde as a probe of DNA structure. II. Reaction with endocyclic imino groups of DNA bases. *Biochem*, 14, 1297–1303.

Nowacek, J.M. (2010). Fixation and tissue processing. Revised and Updated by JA Kiernan. In: *Pathology Education Guide Special Stains and H & E*, (eds. GL Kumar and JA Kiernan), 2nd ed., California: DAKO.

laboratory. *The international journal of occupational and environmental medicine*, 3(2), 92–95.

Pabuççuoğlu, H.U. (2016). Makroskopik Değerlendirme ve Tespit (Fiksasyon), Erişim tarihi, 11.03.2016. Erişim adresi, www.turkpath.org.tr/file_2_makroskopi_tespit_UP_metin.pdf /

Pabuççuoğlu, H.U. (2021). Makroskopik Değerlendirme ve Tespit (Fiksasyon), Erişim tarihi, 20.05.2021. Erişim adresi, http://www.turkpath.org.tr/files/2_makroskopi_tespit_UP_metin.pdf

Prophet, E.B. (1992). Fixation. In: Prophet EB, Mills B, Arrington JB, Sobin LH. *Laboratory Methods in Histotechnology*. Washington: Armed Forces Institute of Pathology, p: 25-28.

Titford, M.E. Horenstein, M.G. (2005). Histomorphologic assessment of formalin substitute fixatives for diagnostic surgical pathology. *Arch Pathol Lab Med*, 129, 502–506.

Tu, L. Yu, L. Zhang, H. (2011). Morphology of rat testis preserved in three different fixatives. *J. Huazhong Univ Sci Technol Med Sci*, 31, 178-180.

Turhan, G. (2019). Testisin Stereolojik Metodlar ile İncelenmesinde Farklı Fiksatiflerin Etkilerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Sağlık Bilimler Enstitüsü, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.

Ünsaldı, E. Çiftçi, M.K. (2010). Formaldehit, kullanım alanları, risk grubu, zararlı etkileri ve koruyucu önlemler. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 21, 1, 71-75.

Von Hagens, G. Whalley, A. (2010). *Body worlds orijinal vücut dünyası sergisi*. İstanbul: Art and sciences Ltd. Şti. Ömür Matbaacılık.

