



Volume 2 issue 3 | July 2021

YENİ YÜZYIL
JOURNAL OF
MEDICAL
SCIENCES

ISSN 2687-5349
e-ISSN 2687-5411
DOI Prefix: 10.46629

 jms.yeniyuzyil.edu.tr



Yeni Yüzyıl Üniversitesi Adına Sahibi

Prof. Dr. İ. Yaşar HACISALİHOĞLU

Yönetim Yeri / Place of Management

Maltepe Mahallesi, Yılanlı Ayazma Caddesi,
No: 26 P.K. 34010
Cevizlibağ / Zeytinburnu / İstanbul

Baş Editörler / **Editor in Chiefs**

Prof. Dr. Ersi Abacı Kalsoğlu

İYYÜ Tıp Fakültesi Adli Tıp Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi / İstanbul Yeni Yüzyıl University Faculty of Medicine, Department of Forensic Medicine

Doç. Dr. A. Şefik Köprülü

İYYÜ Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi / İstanbul Yeni Yüzyıl University Department of Anesthesiology and Reanimation

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü / **Responsible Editor**

Prof. Dr. Mine Anđ Küçükler

İYYÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi

Baş Editör Yardımcıları / **Co-Editor in Chiefs**

Dr. Öğretim Üyesi Elif Şahin

Yeni Yüzyıl Üniversitesi Eczacılık Fakültesi

Dr. Öğretim Üyesi Nurcan Hamzaoğlu

İYYU Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Öğretim Üyesi

Yayın Koordinatörü / **Editorial Coordinator**

Arş.Gör. Mert Ülgen

İYYU Hukuk Fakültesi / Adli Tıp Birimi

DANIŞMA KURULU / ADVISORY BOARD

Prof. Dr. Ayşegül Topal Sarıkaya

İYYU Rektör Yardımcısı
Moleküler Biyoloji
ve Genetik Bölüm Başkanı

Prof. Dr. Demir Budak

İYYÜ Tıp Fakültesi Dekanı

Prof. Dr. Haluk İşeri

İYYÜ Dış Hekimliği Fakültesi Dekanı

Prof. Dr. İmer Okar

İYYÜ Eczacılık Fakültesi Dekanı

Prof. Dr. Cüneyt Ulutin

İYYÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanı

Prof. Dr. Ömer Bender

İYYU Sağlık Hizmetleri
Meslek Yüksekokulu Müdürü

İletişim / Contact Us

<http://jms.yeniuyuzuil.edu.tr>, jms@yeniuyuzuil.edu.tr

YAYIN KURULU / EDITORIAL BOARD

Prof. Dr. Handan Ayhan

İYYÜ Dış Hekimliği Fakültesi
Öğretim Üyesi

Prof. Dr. Halis Dokgöz

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi
Öğretim Üyesi

Prof. Dr. Meriç Karacan

İYYÜ Tıp Fakültesi Öğretim Üyesi

Prof. Dr. Mehmet Sunay Yavuz

Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Tıp Fakültesi Öğretim Üyesi

Doç. Dr. Elif Sinem İplik

İYYÜ Eczacılık Fakültesi Öğretim Üyesi

Doç. Dr. Şeyda Şebnem Özcan

İYYÜ Tıp Fakültesi Öğretim Üyesi

Doç. Dr. Akın Usta

Balıkesir Üniversitesi
Tıp Fakültesi Öğretim üyesi

Doç. Dr. Emre Yörük

İYYÜ Fen Edebiyat Fakültesi
Öğretim Üyesi

Doç. Dr. Hülya Yükseloğlu

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Adli Tıp Enstitüsü Öğretim üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Taner Güven

Demiroğlu Bilim Üniversitesi
Tıp fakültesi Öğretim üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Nurcan Hamzaoğlu

İYYU Sağlık Hizmetleri
Meslek Yüksekokulu Öğretim Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Elif Şahin

İYYÜ Eczacılık Fakültesi
Öğretim Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Ayla Tisinli

İYYÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi
Öğretim Üyesi

YAYIN TÜRÜ

3 Aylık Ulusal Süreli Yayın

GRAFİK TASARIM

Tuna Yıldırım
Clinart Stratejik Araştırmalar Sağlık
Danışmanlık, Organizasyon Yayıncılık
Ltd. Şti., İstanbul TÜRKİYE
+90 212 291 54 83

BASKI HİZMETLERİ

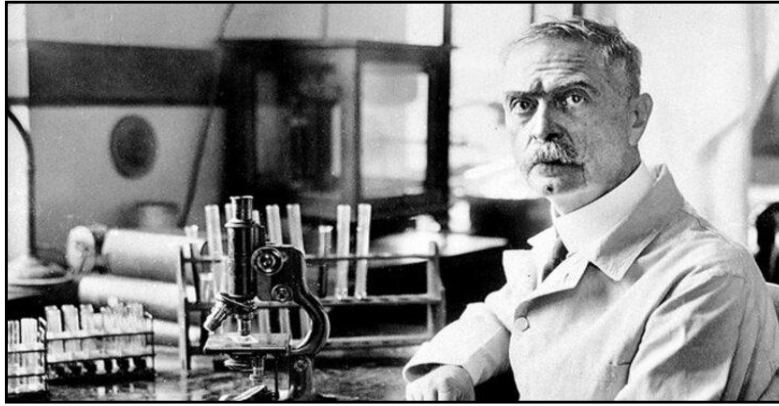
Özgün Ofset
Seyrantepe Mahallesi, Aytekin Sok.
No:21, 34418 Kağıthane İstanbul TÜRKİYE
Tel: +90 212 280 00 09
Matbaa Sertifika No: 13837

baskı ISSN 2687-5349

Online ISSN 2687-5411

DOI Prefix: 10.46629

Haziran ayında doğan, Haziran ayında hayatını kaybeden Karl LANDSTEINER anısına....



Karl LANDSTEINER

Doğum Tarihi ve Yeri

14 Haziran 1868
Viyana (Avusturya)

Ölüm Tarihi ve Yeri

26 Haziran 1943

Alma mater

The Rockefeller University, New York (ABD)
Viyana Üniversitesi'nde tıp eğitimi (1885-1891)

Eğitim Aldığı Üniversite

Viyana Patoloji Enstitüsü (Araştırmacı)

Başlıca Eseri

İnsanlarda kanın yapısındaki farklılıkları bularak, uygun olmayan kan nakillerinin tehlikelerini ortaya çıkardı. 1901'de, alyuvarlarda hücre zarının dış katmanına bağlanan antijenlerin türüne göre insanda en az üç kan grubu olduğunu gösterdi; bu grupları A, B ve O olarak adlandırdı. Bir yıl sonra, A ve B antijenlerinin ikisini birden taşıyan ve AB antikorları içermeyen AB grubu bulundu.

Bir maymun türünün adını taşıyan Rhesus (Rh) faktörünü saptadı. Rh faktörü; anne ve dölütün kanında ortaya çıkabilen ve düşük, ölü doğum ya da yeni doğanda ölümcül bir hastalığa yol açan bir dizi tepkimenin temelini oluşturuyordu.

Karl Landsteiner, çalışmalarıyla adli tıp alanında da önemli faydalarda bulundu; babalık ve cinayet davalarında kan gruplarının güvenilir birer kanıt olarak kullanılmasını sağladı. Bu sayede kan gruplarının belirli genler aracılığıyla kuşaktan kuşağa aktarıldığının kanıtlanması, kalıtım ve antropoloji araştırmaları için de etkili bir yöntem oldu.

BİLİMSEL ÇALIŞMALARI

Alanı

Biyokimya, Patoloji, Bakteriyoloji

Doktora Tezi

ABO kan grupları sistemini geliştirmesiyle 1930 Nobel Fizyoloji veya Tıp Ödülü'nü aldı.

Doktora Danışmanı

Max von Gruber'in asistanı



EDİTÖRDEN / EDITORIAL

- 5** Editörden / Editorial
Ersi ABACI KALFOĞLU, Şefik KÖPRÜLÜ

DAVETLİ YAZAR / INVITED AUTHOR

- 6** Spor Yaralanmaları; İş Kazası? Meslek Hastalığı?
Sports Injuries; Work Accident? Occupational Disease?
Mehmet ÜNAL

DERLEME / REVIEW

- 12** Yaratıcı Kişilerde İntihar Davranışının Kuramsal Gözden Geçirilmesi
Review of the Theoretical Background of Suicidal Behavior of Creative People
Ravana BAYOVA, Gül ÇÖRÜŞ
- 22** Biosensor Platforms for Cancer Derived Exosomes Detection
Kanser Kaynaklı Eksozom Tespitinde Biyosensör Platformlar
Kübra KELLEÇİ, Sevil ÖZER

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

- 32** Merkezi Sterilizasyon Ünitesinde Çalışanlarda İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları ve Risk Değerlendirme Çalışması
Occupational Health And Safety Practices and Risk Assessment Studies For Employees In The Central Sterilization Unit
Can KARABULUT, Beyrul CANBAZ, Gönül KANDEMİR
- 42** Comparison of Autologous Malleus Head and Hydroxyapatite Partial Replacement Prosthesis in Ossicular Chain Reconstruction
Kemikçik Zincir Rekonstrüksiyonunda Otolog Malleus Başı ile Hidroksiapatit Parsiyel Replasman Protezinin Karşılaştırılması
Filiz GÜLÜSTAN, Mehmet Akif ABAKAY, Emine DEMİR
- 50** Epidural Magnesium Sulfate Does Increase Cerebrospinal Fluid Ionized Magnesium Concentration of Rabbit: An Experimental Study
Tavşanlarda epidural kateter yolu ile verilen magnezyum sülfatın spinal beyin omurilik sıvısına geçişinin araştırılması
H. Can CANATAN, Necati GÖKMEN, Elvan ÖÇMEN, Osman YILMAZ
- 58** Anestezi Türünün Ameliyat Öncesi Anksiyete Düzeyine Etkisinin Belirlenmesi
Determining the Effect of Anesthesia Type on Pre-Operative Anxiety Level
Nurgül ARPAG, Seher Deniz ÖZTEKİN, Nurten DAYIOĞLU, Hamdiye Banu KATRAN, Sevgi GÜR
- 67** Discord Mesajlaşma Uygulamasının Mobil Cihazlarda Adli Bilişim Yönünden İncelenmesi
Digital Forensic Analysis of Discord Messaging Application on Mobile Devices
İsmail BARBAROS, Emel Hülya YÜKSELOĞLU





Yeni Yüzyıl Journal of Medical Sciences



Prof. Dr. Ersi ABACI KALFOĞLU

İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi

Istanbul Yeni Yüzyıl University Faculty of Medicine, Department of Forensic Medicine

Değerli meslektaşlarımız,

Bu sayımızda derlemeyi kaleme alması için, uzmanlık alanını Spor Fizyolojisi olan Prof. Dr. Mehmet ÜNAL hocamızı davet ettik. Kendisi bu tür yaralanmaları iş kazası veya meslek hastalığı kapsamında değerlendiriyor. Devamında bir psikoloji bir de biyomedikal Mühendisliğinden gelen ve "Yaratıcı Kişilerde İntihar Davranışının Kuramsal Gözden Geçirilmesi", "Kanser Kaynaklı Eksozom Tespitinde Biyosensör Platformlar" başlıklarını taşıyan iki derlememiz var. Bu kez dergimiz farklı alanlardan gelen beş makale ile çıkıyor. İş Sağlığı ve Güvenliği, Kulak-Burun-Boğaz, Anesteziyoloji ve Reanimasyon ve Adli Bilişim alanlarından çok ilginç verilerini bizlerle paylaşan meslektaşlarımıza içten teşekkür ederiz.

Son olarak çok yakında Otoloji-Odyoloji özel sayımızın yayına hazırlandığı haberini vermek isteriz.

Bilime katkısı olması dileği ile...



Doç. Dr. A. Şefik KÖPRÜLÜ

İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi

Istanbul Yeni Yüzyıl University Department of Anesthesiology and Reanimation

Dear colleagues,

Prof. Dr. Mehmet ÜNAL whose field of expertise is Sports Physiology wrote the invited review of this issue. He discusses the consideration of those injuries as work accident and/or occupational disease. Two reviews coming from psychology and biomedical engineering, titled "Review of the Theoretical Background of Suicidal Behavior of Creative People " and " Biosensor Platforms for Cancer Derived Exosomes Detection" follow. This time, our journal comes out with five articles from different fields. We sincerely thank our colleagues for sharing their very interesting data from the fields of Occupational Health and Safety, Otorhinolaryngology, Anesthesiology and Reanimation and Forensic Informatics.

Finally, we would like to inform you that our Otology-Audiology special issue is being prepared for publication.

Hoping to contribute to science ...



Spor Yaralanmaları; İş Kazası? Meslek Hastalığı?

Sports Injuries; Work Accident? Occupational Disease?

Mehmet ÜNAL

MÜ: [0000-0002-9275-3020](https://doi.org/10.46629/JMS.2021.43)

¹ İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Uygulama Merkezi (YENİSARUM), İstanbul, Türkiye

Öz

Meslek hastalıkları, işyeri ortamında bulunan faktörlerin etkisi ile meydana gelen hastalıkların ortak adıdır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) gibi uluslararası kaynaklarda meslek hastalıkları; ortamda bulunan bir etkenle bundan etkilenen insan vücudu arasında, çalışan işe özgü bir neden-sonuç, etki-tepki ilişkisinin ortaya konabildiği hastalıklar grubu olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımlamalara bakıldığında yapılan işe özgü, yapılan işle direkt ya da indirekt bağlantılı olabilecek ve insan sağlığını etkileyebilecek her türlü hastalık meslek hastalığı tanımlamasına girebilmektedir. Spor Sakatlıkları da meslek hastalığı olarak değerlendirilebilir. Meslek hastalıklarının etkenle çalışanın ilk temasından 1 hafta ile 30 yıl sonra ortaya çıkabildiği bildirilmektedir. Sporda aşırı kullanımdan ya da direkt travmalardan kaynaklanan problemlerin birçoğu, yıllar sonra semptom vermeye başlayabilir. Sürekli kafa travmasına maruz kalan bir sporcuda, kronik travmatik ensefalopati tablosunda görüldüğü gibi spor yaşantısını sonlandırdıktan yıllar sonra kişilik değişiklikleri, saldırganlık, agresif yapı, intihara eğilimde artış gibi çok farklı bir klinik tablo şeklinde semptomlarla kendini gösterebilir. Yıllarca fizyolojik sınırları zorlayan fiziksel aktiviteler, kalp yetmezliği, eklem dejenerasyonu, kronik travmatik ensefalopati gibi birçok hastalığa da neden olabilmektedir. Aslında spor sakatlıkları bir aysberg gibidir. Görünen kısmı maalesef çok küçük, gerçek tablo görüldüğünden çok daha fazladır. Ayrıca birçok spor kulübünde ortaya çıkan spor yaralanmaları kulübün kendi sağlık organizasyonları tarafından çözülmeye çalışıldığı için istatistiklere yansıtılamamaktadır. Bu nedenle de nasıl bir gerçeğe karşı karşıya kaldığımızı tam olarak bilememekteyiz. Spor Sakatlıkları nedeniyle kalıcı hasar oluşan sporcuların %100'ü eski performanslarına dönememekte, aktif spor yaşantıları sonlanmaktadır ve bu bireyler maalesef ILO verilerinde yer almamaktadır.

Anahtar sözcükler: Meslek hastalıkları, spor yaralanmaları, kronik travmatik ensefalopati, konküzyon, agresif yapı

Abstract

Occupational diseases are the common name of the diseases that occur with the effect of the factors in the workplace environment. Occupational diseases in international sources such as the World Health Organization (WHO) and the International Labor Organization (ILO); It is defined as a group of diseases in which an effect-response, effect-response relationship peculiar to the work studied can be revealed between a factor in the environment and the affected human body. Considering these definitions, all kinds of diseases that are specific to the work done, which may be directly or indirectly related to the work done and which may affect human health can be included in the definition of occupational diseases. Sports Injuries can also be considered as occupational diseases. It is reported that occupational diseases can occur 1 week to 30 years after the first contact of the employee. Many of the problems caused by overuse or direct trauma in sports may start to give symptoms many years later. In an athlete who is constantly exposed to head trauma, as seen in the chronic traumatic encephalopathy picture, it can manifest itself with symptoms in the form of a very different clinical picture such as personality changes, aggression, aggressive structure, and increased tendency to suicide. Physical activities that push physiological limits for years can cause many diseases such as heart failure, joint degeneration, chronic traumatic encephalopathy. In fact, sports injuries are like a Aysberg. In addition, sports injuries occurring in many sports clubs cannot be reflected in statistics since they are tried to be resolved by the club's own health organizations. Therefore, we do not know exactly what reality we are facing. 100% of athletes who suffer permanent damage due to Sports Injuries cannot return to their former performances, their active sports life ends and these individuals are unfortunately not included in the ILO data.

Keywords: Occupational diseases, sports injuries, chronic traumatic encephalopathy, concussion, aggressive structure

Giriş

5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanununun 14üncü maddesinde "Meslek hastalığı, sigortalının çalıştığı veya yaptığı işin niteliğinden dolayı tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, bedensel veya ruhsal özürülük halleridir" şeklinde tanımlanmaktadır (1). Meslek hastalıkları, çalışılan işyeri ortamında bulunan çeşitli faktörlerin etkisi sonucu meydana gelen hastalıkların genel adıdır (2). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) gibi uluslararası örgütlerin meslek hastalıkları tanımlamasında; "ortamda bulunan bir etkenle bundan etkilenen insan vücudu arasında, yapılan işe özgü bir etki-tepki, neden-sonuç ilişkisinin ortaya konabildiği hastalıklar grubu" olarak belirtilmektedir. Bu tanımlamalara bakıldığında yapılan işe özgü, yapılan işle direkt ya da indirekt bağlantılı olabilecek ve insan sağlığını etkileyebilecek her türlü hastalık meslek hastalığı tanımlamasına girebilmektedir. Spor Sakatlıkları da tanımından da anlaşılabilir gibi meslek hastalığı olarak değerlendirilebilir. "Spor yaralanmaları; antrenman ve/veya müsabaka gibi sportif aktiviteler esnasında meydana gelen her türlü hasarın kolektif adıdır". Spor yaralanmaları direkt travmalar ile oluşabileceği gibi tekrarlayan stres ve mikrotravmalar sonucunda da meydana gelebilmektedir (3). Meydana gelen spor yaralanmalarından bir kısmı kısa sürede tedavi olabılırken, bir kısmı da sporcunun yaptığı aktiviteyi tekrar yapmasına engel olabilecek bir spor sakatlığına dönüşebilmektedir.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü raporlarında "İş kazası; sigortalının işyerinde bulunduğu sırada, yürütülmekte olan iş dolayısıyla ya da sigortalının işveren tarafından görevle başka bir yere gönderilmesi yüzünden asıl işini yapmaksızın geçen zamanlarda, emzikli kadın sigortalının çocuğuna süt vermek için ayrılan zamanlarda, sigortalıların işverence sağlanan bir taşıtla işin yapıldığı yere toplu olarak götürülüp getirilmeleri sırasında meydana gelen ve sigortalıyı hemen veya sonradan bedenen ya da ruhen özre uğratan olaydır" şeklinde yer almaktadır (4).

DSÖ işle ilgili hastalıkları tanımlarken; "sadece bilinen ve listelere girmiş hastalıkları değil, hastalığın ortaya çıkmasında ve gelişmesinde çalışma or-

tamı ve çalışma şeklinin önemli bir faktör olduğu hastalıklardır" şeklinde tanımlamıştır (5-6). Spor sakatlıkları da direkt bu tanımlamalara uyan bir tablodur, ortaya çıkmasında ve gelişmesinde ortam ve çalışma şekli etkisiyle doğal seyri değişen hastalıklardır. Yapılan antrenmanın süresi, yoğunluğu, sıklığı, antrenmanlar/müsabakalar esnasında alınan darbeler yaralanmalara neden olabilmekte, bu yaralanmaların bir grubu da sakatlıklara dönüşebilmektedir. Vücudumuzun her yeri sakatlık riski ile karşı karşıyadır. Baş boyun bölgesinden bel bölgesine, omuz, dirsek bölgesinden el-el bileklerine, kasık, kalça bölgelerinden diz, ayak bilekleri ve ayak bölgelerine kadar tüm vücut alanları antrenman ve müsabakalar esnasında potansiyel sakatlık bölgeleridir. Bu yaralanmaların büyük bölümü iş kazasıdır. Bu bölgelerin herhangi birinde oluşan sakatlık profesyonel sporcuların mesleki yaşantılarını sonlandırabilmekte, meslek hastalığına dönüşebilmektedir.

Meslek hastalıkları etkenle çalışanın ilk temasından hemen sonra ortaya çıkmaz. 1 hafta gibi kısa bir süre sonra ortaya çıkabileceği gibi, 30 yıl sonra da ortaya çıkabilmektedir (7). Sporda aşırı kullanımdan kaynaklanan problemlerin birçoğu antrenmanlardan bir süre sonra kendini göstermekte ve sportif aktivitenin devamını mümkün kılmamaktadır. Yanlış yapılan ya da antrenman biliminin kurallarına uygun olmayan şekilde yapılan yüklenmeler sonucunda kas yırtılmaları, tendon yaralanmaları, bursa lezyonları yüklenmelerden kısa bir süre sonra semptom vermeye başlarken, eklem dejenerasyonları (kalça eklemi, diz eklemi, omuz eklemi, ayak bilekleri, el bilekleri vb) ve kalp damar sistemi problemleri yıllar sonra semptom vermeye başlayabilir. Aktif spor yaşantısını sonlandırdıktan yıllar sonra problemler semptom vermeye başlayabilir. Antrenmanlar ve müsabakalar esnasında sürekli statik yüke karşı çalışmak zorunda kalan sporcularda kalp yetmezliği görülme riski dinamik antrenman yapan sporculara göre daha fazladır. Sürekli kafa travmasına maruz kalan bir sporcuda, aktif spor yaşantısı esnasında kafa travması bulguları ortaya çıkabileceği gibi, kronik travmatik ensefalopati tablosunda görüldüğü gibi spor yaşantısını sonlandırdıktan yıllar sonra kişilik değişiklikleri, saldırganlık, agresif yapı, intihara eğilimde artış şeklinde çok farklı bir klinik tablo şeklinde semptomlarla kendini gösterebilir.

2. Kronik Travmatik Ensefalopati

İlerleyici bir nörodejeneratif beyin dokusu hastalığıdır. Sürekli kafa travmasına maruz kalan Amerikan futbolu, buz hokeyi, profesyonel boks gibi temas sporlarıyla ilgilenen profesyonel ya da amatör sporcularda tespit edilmiştir. Kafatasına alınan kronik travmalar beyin dokusunda dejenerasyonlara ve yapısı bozulmuş tau proteinlerinin birikimine sebep olur (8). Bu durum beyindeki sinapslar arasındaki haberleşmenin aksamasına, farklılaşmasına neden olur. Bireylerde demans, hafıza kaybı, saldırganlık, psikolojik bozukluklar ve intihara eğilim gibi durumlar görülebilir (9-10).

Ülkeden ülkeye farklı oranlar bildirilmekle birlikte, ortalama yılda her 1000 işçiden 4-12'sinin meslek hastalığına yakalanma ihtimali olduğu bildirilmektedir (11-12). Bu yaklaşıma göre; Türkiye'de 2015 yılı verilerine göre 14.802.222 zorunlu sigortalı çalışan üzerinden beklenen meslek hastalığı vaka sayısı 59.000 – 177.000 arasında olması gerekirken, bu rakam 510 olarak rapor edilmiştir (13). Maalesef iş kazaları, meslek hastalıkları yeterince kayıt altına alınamamakta, istatistiki verilere yansıtılamamaktadır. Spor yaralanmaları ve spor sakatlıklarına ait veriler göz önüne bile alınmamaktadır. Türkiyede 2009 verilerine göre toplam sporcu sayısı 1.621.349 kişi iken 2016 yılında 6.800.000 kişiye ulaşmış, fakat rapor edilmiş 1 tane meslek hastalığı vakası bulunmamaktadır (14)

1992-2012 döneminde toplam işçilerin mesleki ölüm oranları, tüm işyeri ölümlerinin yüzde 1'den az olmasına rağmen, sporcularda bu oran neredeyse 5 kat daha fazla olmuştur. BLS Census of Fatal Occupational Injuries (Ölümcül Mesleki Yaralanmalar Sayımı) (CFOI) verilerine göre aynı dönem içinde ölüm oranı tüm işçiler için 100.000 işçi başına 4.7 iken, sporcular için ölüm oranı 100.000 işçi başına 22.0 olarak tespit edilmiştir (15-16).

Spor kazaları tüm kazaların yaklaşık %8'ini (Groh'a göre) oluşturmakta ve sporcularda her 45 dakikada 1 sakatlanma riski bulunmaktadır. Sportif aktiviteler esnasında her 40 kişiden birinde büyük bir kaza, her 4000 kişiden birinde sakatlık durumu, her 40 bin kişiden birinde ölüm görülme riski mevcuttur (17-18).

Kadın sporcularda sakatlık riski, erkek sporculara göre 2 kat daha fazladır. Fakat ölümcül sakatlık geçirenlerin büyük çoğunluğu erkek sporculardır (%95.9), ölen sporcuların %84'ünü beyaz ırka mensup sporcular oluşturmaktadır. Spor yaralanmalarının çoğu erkek

sporcularda ve en sık görüldüğü yaş 20 civarındadır. Çalışma esnasında ölümcül sakatlık geçirenlerin çoğunluğu 20-44 yaşları arasında iken (%70.3), 55 yaş ve üzeri bireylerde bu oran sadece %11'ler düzeyindedir (19).

Bu veriler tespit edilebilen, kayıt altına alınan semptomlar üzerinden yapılan istatistiklerin verileridir. Yıllarca süregelen fizyolojik sınırları zorlayan fiziksel aktiviteler, kısa süre içinde semptom vermeyen kalp yetmezliği, eklem dejenerasyonu, kronik travmatik ensefalopati gibi birçok hastalığa da neden olabilmektedir. Ve aktif spor yaşantısını bıraktıktan yıllar sonra ortaya çıkan bu hastalıklar verilen istatistiki verilerin içinde yer almamaktadır. Aslında spor yaralanmaları ve spor sakatlıkları bir aysberg gibidir. Göze görünen kısmı maalesef çok küçüktür. Fakat gerçek tablo görüldüğünden çok daha fazladır. Ayrıca birçok spor kulübünde ortaya çıkan spor yaralanmaları kulübün kendi sağlık organizasyonları tarafından çözülmeye çalışıldığı için istatistiklere yansıtılamamaktadır. Bu nedenle de nasıl bir gerçekle karşı karşıya kaldığımızı tam olarak da bilememekteyiz.

Spor yaralanmalarının ve yaralanmalar sonucu ortaya çıkan sakatlıklarının branşlara göre dağılımı oldukça farklılık göstermektedir. Temas olmayan sporcularda çok fazla kalıcı spor yaralanmaları görülmemesine rağmen boks, Amerikan futbolu, futbol gibi kontakt sporlarda maalesef spor yaralanmaları ve akabinde spor sakatlıkları görülme riski oldukça yüksektir.

Spor sakatlıklarının branşlara göre dağılımına bakıldığında; otomobil sporları, dövüş sporları, Amerikan futbolu, boks, futbol, güreş, dalış, binicilik ve atletizm sayabiliriz.

Meydana gelen spor yaralanmalarının yaklaşık %50'sinde yaralanma daha küçük boyutta olup yaklaşık 3 haftalık sürede sporcu tekrar aktivitelerine dönerken, %10 vakada bu süre birkaç ay, %0.5 vakada ise maalesef 1 yıl ve daha uzun süre devam edebilmektedir (17).

Çalışan sağlığı ve çalışanların çalışma koşulları arasındaki etkileşim yüzyıllardır sürmektedir. Kaynaklarda Aristo'nun (M.Ö. 384-222) koşucuların hastalıklarından söz etmiş olduğu, gladyatörler için özel diyet tarif ettiği görülmektedir. İtalyan klinikçi Dr. Bernardini Ramazzini (1633-1714) meslek hastalıklarını tanımlamış, meslek hastalıklarından korunmada beslenme, hijyen ve ergonominin önemine değinmiştir (20).

ILO, 2005 yılı verilerine göre bir yıl içerisinde dünyada yaklaşık 2.2 milyon çalışan, iş kazası veya meslek

hastalıkları nedeniyle hayatını kaybetmektedir. İş kaynaklı ölümlerin 4/5'i (1.7 milyon) meslek hastalığı nedeniyle meydana gelmektedir. Her yıl 270 milyon kişi iş kazasına maruz kalmakta, bunların %10'unda kalıcı ya da uzun süreli sakatlık oluşabilmektedir. ILO tahminlerine göre olumsuz iş ortamı koşulları nedeniyle her yıl 438.489 ölüm beklenmektedir. Yine ILO verilerine göre bütün ölümlerin %3.9'u iş kazası veya meslek hastalığı sonucu olmaktadır. Dünya nüfusunun %15'i iş kazası veya meslek hastalıklarına maruz kalmakta, verilen bu istatistiki bilgi içinde, spor yaralanmaları ve bu yaralanmalar sonucu ortaya çıkan meslek hastalıkları maalesef bulunmamaktadır (13, 21-22).

ILO verilerine göre halen isdiham edilemeyen işgücünün %30'u daha önceki çalıştıkları işleri esnasında meydana gelen iş kazası veya meslek hastalığı nedeniyle yeniden iş bulmakta güçlük çekmektedir (22). Geçirmiş olduğu spor sakatlıkları nedeniyle kalıcı hasar oluşan sporcuların %100'ü eski performanslarına dönememekte, aktif spor yaşantıları sonlanmaktadır. Spor sakatlıkları nedeniyle işlerini bırakmak zorunda kalan bireyler maalesef ILO verilerinde yer almamaktadır.

DSÖ tarafından yapılan tahminlere göre dünyada her yıl 300 milyondan fazla iş kazasının meydana geldiği ve işle ilgili kaza ve hastalıklar sonucunda 2.3 milyondan fazla kişinin hayatını kaybettiği tahmin edilmektedir (13).

Her yıl 11.000.000 yeni meslek hastalığı vakası meydana gelmekte, 700.000'i hayatını kaybetmektedir (23). Sportif aktiviteler esnasında görülen ölüm vakalarının 5 kat fazla olduğu düşünülürse bu rakamın çok ciddi olduğu tahmin edilmektedir.

Meslek hastalıkları, neden olan etmenlere göre sınıflandırıldığında (24-27);

1. Kimyasal kaynaklı meslek hastalıkları

- 1.1. Ağır metaller
- 1.2. Çözücüler
- 1.3. Gazlar

2. Fiziksel kaynaklı meslek hastalıkları

- 2.1. Gürültü ve titreşim
- 2.2. Yüksek ve alçak basınçta çalışma
- 2.3. Soğuk ve sıcakta çalışma

2.4. Tozlar

2.5. Radyasyon

3. Biyolojik kaynaklı meslek hastalıkları

- 3.1. Bakteri kaynaklı olanlar
- 3.2. Virüs kaynaklı olanlar
- 3.3. Biyoteknoloji kaynaklı olanlar.

4. Psikolojik kaynaklı olan meslek hastalıkları

5. Ergonomiye özensizlikten kaynaklanan meslek hastalıkları olarak sınıflandırılmaktadır.

Görüldüğü gibi meslek hastalıkları oluşumuna sebep olan etmenlere göre sınıflandırıldığında Spor sakatlıklarını içine alabileceğimiz bir alt grup bulunmamaktadır. Fiziksel kaynaklı meslek hastalıkları grubuna 2.6. Madde olarak bir alt grup ilave edip FİZİKSEL TRAVMA KAYNAKLI MESLEK HASTALIKLARI olarak adlandırmak gerekmektedir.

ILO Meslek Hastalıkları Listesinde meslek hastalıkları üç ana kategoride toplanmaktadır (28-31).

1. Ajanlarla meydana gelen meslek hastalıkları (fiziksel, kimyasal ve biyolojik),
2. Hedef organ ve sistemlerin meslek hastalıkları (solunum, deri, kas iskelet),
3. Mesleki kanserler.

ILO Meslek Hastalıkları Listesinde, Spor sakatlıklarını meslek hastalıkları sınıflaması 2. Maddede bulunan "Hedef organ ve sistemlerin meslek hastalıkları (solunum, deri, kas iskelet)" grubunda belki değerlendirilebilir. Fakat genel tanımlamada spor sakatlıklarının meslek hastalığı olarak yorumlanması gibi bir uygulama olmadığından, spor yaralanmaları ve bu nedenle mağdur olan sporcular maalesef istatistiklere yansımamaktadır.

3. Travmalara Bağlı Meslek Hastalıkları:

Travmaya bağlı meslek hastalıkları makrotravmaya bağlı (direkt) gelişebileceği gibi sürekli devam eden mikrotravmalar (indirekt) sonucunda da meydana gelebilmektedir. Ayrıca özellikle son dönemlerde spor yapılan zeminlerdeki kullanılan sentetik malzemelerdeki artış, özellikle yüksek ısıda bu sentetik zeminlerden buharlaşan kimyasalların sporcuların solunum yollarında ne gibi hasarlara neden olduğu da ayrıca araştırılmalıdır (3, 32).

Sporda görülen iş kazaları ve meslek ile ilgili olabilecek hastalıklara bakıldığında; kas-iskelet sistemi hastalıkları; kardiyovasküler sistem hastalıkları, solunum sistemi hastalıkları, merkezi ve periferik sinir sistemi problemleri (kafa travmaları (kronik travmatik ensefalopati)) değerlendirmeye alınmalıdır.

4. Sonuç:

Meslek hastalıklarını ve spor yaralanmalarını önlemede, Dünya Sağlık Örgütü, ILO, IOC, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Spor Bakanlığı, İşçi, İşveren Sendikaları, Kulüpler, Federasyonlar ve sporcuların içinde bulunduğu, tarafların spor yaralanmalarını ve bu yaralanmalardan kaynaklanabilecek spor sakatlıklarını önleme konusunda ortak kararlar vermeleri, kurallar oluşturmaları, yönetmelikler çıkarılmaları gerekmektedir.

Binlerce genç bireyimizin, maalesef daha çocukluk, ergenlik ve gençlik döneminde yaşadıkları sportif travmalar nedeniyle spor yaşamları daha başlamadan son bulmaktadır. Ve bu durum hiçbir kurumun kayıtlarında bulunmamakta, istatistiklere yansımamaktadır.

Tekrar etmek gerekirse yıllarca süregelen fizyolojik sınırları zorlayan fiziksel aktiviteler, kısa süre içinde semptom vermeyen kalp yetmezliği, eklem dejenerasyonu, kronik travmatik ensefalopati gibi birçok hastalığa da neden olabilmektedir. Ve aktif spor yaşantısını sonlandırdıktan yıllar sonra ortaya çıkan bu hastalıklar maalesef istatistiki verilerin içinde yer almamaktadır. Aslında spor yaralanmaları ve spor sakatlıkları bir aysberg gibidir. Göze görünen kısmı maalesef çok küçüktür. Fakat gerçek tablo görüldüğünden çok daha fazladır. Ayrıca birçok spor kulübünde ortaya çıkan spor yaralanmaları kulübün kendi sağlık organizasyonları tarafından çözülmeye çalışıldığı için istatistiklere yansıtılamamaktadır. Bu nedenle de nasıl bir gerçekle karşı karşıya kaldığımızı tam olarak da bilememekteyiz.

Spor sakatlıkları nedeniyle spor yaşamlarına son vermek zorunda kalan ve başka bir profesyonel meslekleri olmadığı için yaşantıları zora giren sporcularımızın da meslek hastalıkları kapsamında değerlendirilebileceği, mağduriyetlerinin giderilebileceği, hayatlarını idame ettirebilecekleri ekonomik özgürlüklerine kavuşabilmelerini sağlayacak yasal düzenlemeler en kısa sürede yapılmalıdır.

Kaynaklar

- 16.06.2006 tarih 5510 Sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu.
- 30.06.2012 tarih 6331 Sayılı Kanun İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu.
- Ünal, M., (2018), Spor Yaralanmalarının Önlenmesi ve Tekrar Sportif Aktiviteye Dönüş, Ünal, M.,(eds), Spor Yaralanmaları ve Rehabilitasyon, (13-22), İstanbul, İstanbul Tıp Kitapevi.
- Meslek Hastalıkları Rehberi, (2011), Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara, Matsa Basımevi.
- 2006-2007 İş Kazaları ve İşe Bağlı Sağlık Problemleri Araştırma Sonuçları, TÜİK, Haber Bülteni, Mart 2008-Sayı 50.
- Ilıman, EZ., (2015), "Türkiye'de Meslek Hastalıkları", Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejiler Araştırma Dergisi, 1(1).
- Yılmaz, F., Şahin, F., Kuran, B., (2006), "İşe Bağlı Kas İskelet Hastalıkları ve Tedavisi", Nobel Med; 2(3):15-22.
- Omalu, BI., DeKosky, ST., Hamilton, RL., Minster, RL., Kamboh, MI., Shakir, AM., Wecht, CH., (2006), "Chronic traumatic encephalopathy in a national football league player: part II.", Neurosurgery,59(5):1086-92.
- Dickstein, D. L. (2020). Brain and blood biomarkers of tauopathy and neuronal injury in humans and rats with neurobehavioural syndromes following blast exposure. Molecular Psychiatry <https://doi.org/10.1038/s41380-020-0674-z>
- Solomon, G., (2018), "Chronic traumatic encephalopathy in sports: a historical and narrative review.", Dev Neu-ropsycol, 13:1-33.
- European Occupational Diseases Statistics (Eods) Phase 1 Methodology, European Commission 2000.
- 22.01.2011 tarih 27823 Sayılı Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik.
- https://www.ilo.org/ankara/news/WCMS_551794/lang--tr/index.htm 28.04.2017
- <https://www.aa.com.tr/tr/spor/turkiyede-lisansli-kadin-sporcu-sayisi-25-kat-artti/1756702>
- Census of Fatal Occupational Injuries Summary, 2018.
- List of Occupational Diseases (revised 2010), Occupational Safety and Health Series, No. 74, ILO, 2010 (http://www.ilo.org/safework/info/publications/WCMS_125137/langen/index.htm).
- Groh H. (1971), How dangerous are performance and copetitive sport? Munch Med Wochenschr. Mar 12;113(11):380-3 German
- Ünal, M., (2018), Spor Yaralanmaları; İş Kazası? Meslek Hastalığı?, Ünal, M.,(eds), Spor Yaralanmaları ve Rehabilitasyon, (593-598), İstanbul, İstanbul Tıp Kitapevi.
- Ünal, M., Spor Yaralanmalarında İlk Yardım Uygulamaları, Ünal, M.,(eds), Spor Yaralanmaları ve Rehabilitasyon, (23-32), İstanbul, İstanbul Tıp Kitapevi.
- Birikimsel travma hastalıkları, Meslek Hastalıkları ve İş İle İlgili Hastalıklar Tam Rehberi (2011), Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, (279-285), ISGİP (Türkiye`de İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarının İyileştirilmesi Projesi - TR0702.20-01/001).

21. Karadeniz, O., (2012), "Dünya'da ve Türkiye'de İş kazası ve Meslek hastalıkları ve Sosyal Korunma Yetersizliği", Çalışma ve Toplum, 3:15-71.
22. Özkılıç Ö., (2005), "İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri", Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu, Yayın No: 246.
23. <https://silo.tips/download/dnyada-ve-trkyede-meslek-hastaliklari> 14.11.2020
24. 155 ve 161 Sayılı İLO Sözleşmeleri.
25. <http://www.ankarameslek Hastanesi.gov.tr/hastanemiz.html> 19.02.2020
26. Gür, T., (2013), Meslek Hastalıkları, Ankara, Özyurt Matbaacılık.
27. Stellman, JM., (2013), "Encyclopedia of Occupational Health and Safety", Fourth (4) Edition, Vol.1.
28. 26.12.2003 tarih ve 25328 sayılı Kimyasal maddelerle çalışmalarda sağlık ve güvenlik önlemleri hakkında yönetmelik.
29. 11.10.2008 tarih 27021 Sayılı Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği.
30. Eller, NH., Netterstrom, B., Gyntelberg, F., Kristensen, T.S., Nielsen, F., Steptoe, A., Theorell, T., (2009), "Work-Related Psychosocial Factors and the Development of Ischemic Heart Disease: A Systematic Review", Cardiology in Review, 17(2):83-97.
31. "Encyclopedia of Occupational Health and safety" (2013), Forth edition, Vol.1,
32. Cherry JD, Crary JF et al. Variation in TMEM106B in chronic traumatic encephalopathy. Acta Neuropathol Commun. 6:115.



Yaratıcı Kişilerde İntihar Davranışının Kuramsal Gözden Geçirilmesi

Review of the Theoretical Background of Suicidal Behavior of Creative People

Ravana BAYOVA¹, Gül ÇÖRÜŞ²

RB: 0000-0002-2860-8486 GÇ:0000-0001-9572-8472

¹İstanbul Aydın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Psikoloji Anabilim Dalı, Psikoloji Bilim Dalı, İstanbul-Türkiye,

²Haliç Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Psikoloji Bölümü, İstanbul-Türkiye

Öz

Bu çalışmada, yaratıcı kişilerde intihar davranışının kısa kuramsal gözden geçirilmesi amaçlanmaktadır. İntihar sıklıkla, kişinin istemli bir biçimde kendi hayatına son verme davranışı olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir ifadeyle, kişinin kendine yönelen saldırganlığıdır. Kişinin hayatını alt üst eden çaresizlik hissini sonucunda ortaya çıkan intihar eyleminde birey, ölmek niyetinde olabileceği gibi, bu davranışı ile acısını ve kaybolan umudunu dile getirmek amacı da gütmüş olabilir. Bu açıdan intihar aynı zamanda kişinin yardım isteği olarak da değerlendirilebilmektedir. Dünyada her kırk saniyede bir kişi intihar etmektedir. İntihar, dünyanın her yerinde insan hayatının en ciddi sorunlarından. Tarih boyunca sıradan bireylerle beraber dünyanın dört bir yanında yaratıcı kişiler de intihar etmiş ve etmektedir. Bu dehaler arasında ünlü ressamalar, yazarlar, oyuncular, müzisyenler yer almaktadır. İntihar nedenleri geniş bir yelpazede yer almakla birlikte hüznün kaynaklı depresyon halleri, melankolik yapıları, dehasal itkilerinin kuraklaşması, yaratıcı atılımlarının sönmesi başlıca sebeplerdir.

Anahtar sözcükler: İntihar, yaratıcı kişiler, melankolik duygulanım.

Abstract

In this study, it is aimed to review the brief theoretical background of suicidal behavior in creative people. Suicide is often defined as the behavior of a person to voluntarily end his own life. In other words, it is the aggression of the person towards himself. In the attempt of suicide, which is the result of a feeling of helplessness that disrupts one's life, the individual may intent to die. He may also express his pain and hopelessness with this behavior. In this respect, suicide can also be considered as a person's request for help. One person commits suicide every forty seconds in the world. Suicide is one of the most serious problems of human life all over the world. Throughout history, ordinary, as well as creative people around the world, have committed suicide. These geniuses include famous painters, writers, actors, musicians. Although there are numerous causes of suicidal behaviors, sadness-induced depression, melancholic structures, lack of genius impulses, and the extinguishing of their creative attempts are the main reasons.

Keywords: Suicide, creative people, melancholic affection.

İntihar ve intihara giden yol, diğer tüm insan davranışları gibi son derece karmaşıktır. İster dinamik ister görüngenel araştırmalarda olsun intiharın kısa ve doyurucu bir tanımını bulmak oldukça zordur.

Emile Durkheim, intiharın tanımını yapan öncü bilim insanlarından. Durkheim`a (1912 akt. Arslan, 2014) göre intihar, bir insanın doğuracağı sonucu bilerek, doğrudan doğruya ya da bir araç kullanarak kendi kendini ölüme sürüklenme olgusudur.

Edwin Shneidman, her intihar eyleminin kendine özgü bir açıklaması, bireysel bir mantığı olduğu görüşündedir. İntihar davranışını ağır sorunları olan, dayanılmaz acılar çeken, bunalmış, gücü azalmış bir benliğin çözüm arayıcı planı olarak görür. Shneidman`a göre kişiyi intihar eylemine götüren uyaran dayanılmaz ruhsal acılarıdır (Шнейдман, 2001).

Delmas`a (1932 akt. Arslan, 2014) göre ise intihar davranışı, kişinin seçim yapabilecek olmasına rağmen, ahlak



baskısı dışında ölümü seçerek kendi hayatına son vermesi eylemidir. Delmas, intihar belirleyicisinin mutlak suretle ruhsal bir süreç ve kişisel bir determinizm olduğunu söylemiştir.

Littre`ye göre intihar davranışı, kendi hayatına son veren kişiye ait bir olaydır. Bu açıklamaya istinaden, kaza ile zehir içen bir kimsenin hayatını kaybetmesi de bir intihardır (akt. Arkun, 1978).

Odağ`a (1990) göre intihar davranışının karmaşıklığı, çoğul etmenli nedenlerinin olması ve değişik türlerinin bulunması gibi güçlükler nedeniyle tüm intihar davranışları için geçerli bir tanımlamanın yapılması mümkün olamamaktadır.

İntiharın tarihçesi

Tarihi gelişimin farklı dönemlerinde intihar davranışı farklı kültürler tarafından farklı biçimlerde algılanmış ve buna uygun adım atılmıştır. Eski zamanlarda toplumun merakına uygun olarak, insanlar kendilerini tanrılarına kurban vermişlerdir. Açlık yıllarında yaşlıların ve çocukların savaşın ve epidemiyolojinin bitmesi için kendilerini kurban verdikleri bilinmektedir. Hatta bazı halklarda, dul kalmış kadınların intihar etmesi kocalarına sadık olmalarının göstergesi gibi algılandığı da bilinmektedir. Mesela, Roma tarihinde meşhur Brutus'un eşi Porcia, kocasının ölüm haberini duyduğu an yanar kömürü yutarak kendi hayatına son vermiştir. Hindistan'da ise buna benzer bir başka gelenek, Sati merasimi, önem taşımıştır. Bu geleneğe göre ölen kocası ile beraber sağ eşinin ateşte yakılması 19. Yüzyıla kadar önemini korumuştur. Tarihte intihar davranışının, adaletin yeniden oluşması için atılan bir adım olduğu da bilinmektedir. Hatta bazı Afrika kabilelerinde bu gelenek halen devam etmektedir; hakarete maruz kalmış bir kimse yüksek bir ağaca çıkarak tüm hırsını ona hakaret eden kişiye yağdırdıktan sonra oradan atlayıp intihar davranışını gerçekleştirmektedir (Şofiyeva, 2011). İntiharla ilgili en eski kayıtlar Mısırlılara aittir. İntihar hakkındaki ilk yazılı belge Mısır papirüslerindeki "İntihar Üzerine Tartışma" adlı yazıdır. Bu papirüste ruh ve benlik arasındaki diyalog görülmektedir. Papirüslerdeki pek çok argüman bireysel özgürlük ve toplumsal sorumluluk arasındaki çatışmayı yansıtan, insanın herhangi bir koşul altında yaşamını sonlandırma hakkına sahip olup olmadığı sorusuna işaret etmektedir. Ruh, "intihar sonucu ölümüne ayrılık ve keder"in eşlik edeceğini savunurken; kişinin ölümünün "tatil ve tedavi" olacağını söylemektedir. Bu

söylemin ana teması yaşam ve ölüm arasındaki seçimin ikilemidir (akt. Parlak, 2010). Antik çağda Romalıların intihar davranışına buna benzer bir yaklaşımda bulunduğu, bazen intiharı olumlu, bazen de tarafsız kabul ettikleri bilinmektedir. Örneğin, bu dönemde Oidipus'un annesi İokasta`nın intiharı övgüyle değer bulunmuştur. Sofokles, bunu en iyi trajedisi sayılan "Oidipus"ta incelemiştir. İlk kez, peşinden gelecek milyonlarca intiharı bu sanat dalında yoğun bir şekilde işleneceğinin habercisi olarak edebiyata giren de bu intihar olmuştur (Özen, 1997). Eski Yunanlılar da bazı durumlarda bazı kişilerin kendi istekleriyle hayatlarına son vermelerine makul bakmışlardır. Yahudilerde ve Hristiyanlarda intihar davranışının yasaklandığı bilinmektedir. Kutsal Augustus ve Akvitan da intihar davranışının cinayetle beraber görülmesi gerektiğini önermişlerdir. Benzeri bir yaklaşım İslam kültüründe de görülmektedir. İslam dininde intihar büyük günah olarak kabul edilmektedir. İntiharın büyük günah olarak görülmesinin sebebi de, insanın kendi hayatına kendi iradesiyle son vermesine yetkisinin olmamasıdır. İnsan vücudu Tanrı`nın kalesidir. O kaleyi kim inşa ettiyse o yıkacaktır. Orta asırlarda Müslüman ve/veya Hristiyan ülkelerde intihar ederek ölen kimselerin afaroz edilmesi gereğine önem verilmiştir. Bu davranışın bir günah olarak tanımlanması, intihar eyleminde bulunanların lanetlenmeleri toplumun bu davranış hakkındaki fikrinin geri dönülmez bir şekilde değişmesinin nedeni olmuştur. Artık intihar edimleri erdemli bir itidalle değil, korku ve utançla karşılaşılır olmuştur (İsmayılov ve İsmayılov, 2014).

Psikolojik açıdan intihar

Psikodinamik kuram

İntihar sayılan asıl davranış, insandaki yaşama isteğinin yok olması, şiddetli ölüm isteği, deyim yerindeyse ölüme susamışlıktır. İnsanlık tarihi boyunca garip görünen bu ölüm arzusu ve bu arzuyu insanın kendi elleriyle gerçekleştirmesi, her devirde ve her zaman zihinleri kurcalamıştır. Tarih boyunca teologlar, filozoflar, psikologlar ve sosyologlar bu problemi her biri kendi açısından ve türlü görüşler ileri sürerek açıklamaya çalışmıştır (Arkun, 1978).

Psikoanalitik yaklaşım içerisinde intihar en kapsamlı olarak Sigmund Freud ve Karl Menninger tarafından açıklanmıştır. Psikoanalitik yaklaşımın öncüsü olan Freud'un kişilik anlayışına göre insan ruhunda üç ta-



baka vardır; id, ego, superego. Sağlıklı bir bireyde bunlar uyum göstermekte ve bu uyumu ego sağlamaktadır. İdin arzularını dizginleyen ego, süperegoya karşı da sorumludur. Kişiliğin bu unsurları arasında uyumsuzluk ve denge-sizlik ruhsal sorunlara neden olmaktadır. Birey hem idin arzularıyla sonsuz serbestlik isterken, hem de süperegonun vicdani boyutuyla da yüzleşmektedir. Bu gibi çatışmalar bilinçdışında gerçekleşirse ego zayıflar ve nevroz ortaya çıkar. Freud, kişinin tehlike durumunda kendini savunacağını ya da tehlikeden kaçacağını belirtmektedir. Burada kaçma eyleminin ise uzaklaşmak ya da tehlikeye atlamak şeklinde gerçekleşeceğini iddia etmektedir. Bu iç ve dış tehlike karşısında duyulan korku ve kaygıyla son bulan kaçış, kişide saldırı uyarılığını tetiklemektedir. Saldırı uyarılığını iki kutupludur ve dışarıya olduğu kadar kişinin kendisine de yönelebilmektedir. İntihar kendi kendini yok etme isteğinin ortaya çıkmasından ve saldırı uyarılığının bizzat kendine yönelmesinden başka bir şey değildir. Aslında burada süperego ile idin uyarımları arasında şiddetli bir çatışma söz konusudur. Eğer bu çatışma bilinçdışında oluyorsa, durum egonun kontrolünden çıkmaktadır. Freud'a göre bu iki seçenek arasında bocalayanlar ve bir türlü karar veremeyen kişiler intihar davranışında bulunabilmektedir (Katipoğlu, 2015).

Tehlike karşısındaki iç çatışmada bazen tehlike gerçektir, o zaman kişi kendini savunmayı dener. Eğer bu durumda savunma olanaksızsa ve baş edemeyeceği bir tehlikeyle karşı karşıyaysa, kişi acıdan kurtulamayacağını düşünerek, kendini tehlikenin içine atıp kaçma yolunu tutabilir. Buna göre de cansız maddeden gelen hayat, yine organik olmayan, cansız maddeye dönme eğilimi göstermektedir. Freud'a göre bu, ölüm içgüdüleridir. İnsanoğlu var olduğu günden beri yaşam ve ölüm içgüdüleri devamlı olarak birbiriyle savaşır ve bu iki kutuplu içgüdü her insanda bulunmaktadır (Freud, 1994).

Melankoliklerin intiharı için geçerli olan, çöküntü durumunun dinamiklerini ortaya çıkarmak amacıyla intihar davranışının bir diğer psikoanalitik tanımlamasını, Freud "Matem ve Melankoli" adlı makalesinde denemiştir. Bu makalede Freud, kişideki sadizmin çöküntü hallerinde bireyin kendine yöneldiğini söylemektedir. Burada süperego tarafından terk edilen ego kendini bırakarak ölüme doğru yol almaktadır. Freud'a göre melankolik özellikli kişilerde bir gerileme vardır; burada kişinin egosuyla içine yansıtılmış olduğu sevgi objesi birbiriyle kaynaşmış durumdadır. Bu sevgi objesi kaybedildiği zaman kişi realiteden uzaklaşmaktadır. Nitekim, melankolik özellikli kişiler başka objelere

sevgisini yönelmemekte ve onlarla birleşme gücünden yoksun kalmaktadırlar. Ancak kendi içindeki kendi egosu ile birleştiği egoya karşı saldırganlık kuvvetlerini yöneltmekte ve onu yok ederek objeye sahip olma yolunda ilerlemektedir. Bu da Freud'a göre psikolojik gerileme mekanizmasıdır (Freud, 1917).

Freud'un intihar davranışının açıklamasında iki temel nokta bulunmaktadır. Bunlardan ilki, intihara eğilimli olan kişi hayatında yaşadığı önemli bir nesnesini kaybettiğinde buna ilişkin öfke duygusunu kendine yöneltmektedir. Diğeri, bu öfke duygusu yıkıcı eğilimlerle bir araya geldiğinde intihar davranışı ortaya çıkmaktadır (Gençtanırım, 2004).

İntiharın bireyde olan ölüm arzusunun bir sonucu olduğunu belirten Menninger'e göre (akt. Alvarez, 1999) ölüm arzusu çok karmaşıktır ve intiharı oluşturan üç öğeden söz eder: öldürme isteği: saldırı, suçlama ve imha; öldürülme isteği: itaat, mazoşizm ve kendini suçlama; ölme isteği: umutsuzluk, korku ve yorgunluk. Menninger, bu süreçlerin her birinin son derece karmaşık, muğlak ve birbirlerinden pek de bağımsız olmadığını ileri sürmektedir. Örneğin, bir kimse, öteki yanlarını özgürlüğe kavuşturacağı düşüncesiyle sadece bir kısmını öldürmeyi isteyebilir. Ama ölüm kısmen, bir şeye nispeten vardır; sorun kendini öldürmekten öte, bir parçasının yaralarını saracak ve acılarını dindirecek aşırı bir yatıştırma çabasıdır. İntiharda ilk olarak öldürme isteği ortaya çıkar, intihar eden kişi bu arzusunu açık bir şekilde kendine yöneltir, intihar etmeye kalkar. Menninger, intiharın en az cinayet ve tecavüz kadar toplumu ve en az tüberküloz ve kanser kadar bilim insanlarını ilgilendiren bir ölüm şekli olduğunu belirtmiştir.

Bireysel psikolojinin öncülerinden olan Adler'in intihar açıklamasında bireyin yaşam biçimi ve toplumla olan ilişkileri üzerinde durulmaktadır. Adler, intihar davranışının sosyal uyum merakı olmayan ya da sosyal ilgisini kaybetmiş bir kimsenin acil bir sıkıntı veya sorunla karşılaşması durumunda meydana gelebileceğini söylemektedir. Kişinin toplumla uyuşamaması, kişilerarası ilişkilerinin kopuk olması tüm kayıplarının ortak noktası olabilmektedir. Bunlar da aşağılık duygusunun ve bu duygunun kişi üzerindeki sonuçlarının yoğunlaşmasına yol açmaktadır. Zor hayat şartlarıyla karşı karşıya gelen kişi, içinde bulunduğu psikolojik durum nedeniyle yıkılma, çökme hali yaşamaktadır. İnsanoğlu, daima bir eksikliği, yetersizliği, sonsuzluğu hiçbir zaman bütünlüğü ile kavrayamamanın acısını benliğinde bütün derinliği ile duymaktadır (Yurdusev, 1961). Bireyin yaratma uğrunda yetersizliği, büyük eksikliği Adler'in bulduğu aşağılık duygusunun asıl sebebidir. Bu yetersizlik,

eksiklik duygusu ve bundan doğan başarısızlık, “ölüm” ve “ölüm düşüncesi”ne sebep olmaktadır.

Görüşleriyle sadece psikolojiyi değil, aynı zamanda sanatı, edebiyatı, felsefeyi de etkileyen Jung`a göre, insanlık tarihi boyunca adam öldürmenin başlangıçta çok yoğun ve fakat gitgide azalan bir trend göstermesi ve nihayet cinayetler azalırken intiharların artması egonun dış dünyadan ayrılarak kendisine yönelmesiyle açıklanabilmektedir. Ego dış dünyadan farklılaştığı ölçüde saldırganlık içgüdüleri egonun kendine çevrilir. Yani çocukta ve ilkel insanda dışa çevrilmiş olan bu güçler, dış dünyadan kopmuş ve olgun bir egoda kendine döner. Bu, melankoliklerde daha şiddetli bir biçimde kendine çevrilir, örneğin kendi kendini suçlama, kendinden şüphe etme, kendi organlarını kesme gibi davranışlar ortaya çıkmaktadır (Ukray, 2014).

Kaçış kuramı

İntiharı açıklamaya yönelik geliştirilen kuramlardan biri de Baumeister tarafından önerilen kaçış kuramıdır. Ona göre intihar davranışları altı aşamalıdır. Birinci aşamada kişi var olan şartların kendisinin ve çevresindeki bireylerin standartlarını karşılayamadığı fikrindedir ve kişi bu aşamada kendinin var olan hayat şartlarına göre yeterli olmadığı düşüncesine kapılmaktadır. Sonra kişi yüksek beklentilerine ulaşamamasına veya içinde bulunduğu stresli yaşam olaylarına karşın kendini suçlar, bu da ikinci aşamaya denk gelmektedir. Bu olumsuz atıflar bireyin öz saygısının düşmesine sebep olmaktadır. Üçüncü aşamada kişi yaşanan hayal kırıklıkları ve olumsuz yaşam olayları karşısında kendini yetersiz ve suçlu olarak algılar ki bu da olumsuz bir öz farkındalık geliştirmektedir. Dördüncü aşamada olumsuz benliğe bağlı olarak kaygı ve depresyon ortaya çıkmaktadır. Kuram, beşinci aşamada bilişsel bir yıkımın baş kaldırdığına işaret etmektedir. Bu da bireyin iç dünyasındaki anlamlılık ve bütüncüllüğünü zayıflatmaktadır. Anlamlılık ve bütüncüllüğün yıkımı ile birlikte anlık duygu ve düşüncelere odaklanma ve bundan doğan anlık hareketler gibi davranışlar ortaya çıkmaktadır. Kaçış teorisi altıncı aşamada kişiyi intihara yönelten dört sonuç olduğunu ileri sürmektedir:

- kendini öldürmek isteyen birey için bunu engelleyebilecek içsel yasakların yok oluşu,
- bireyin kendisini yaşadığı olaylar üzerinde hiç bir etkisi olmayan kurban olarak görmesi ya da kendini karşılaştığı sorunları çözemez olan çaresiz biri olarak hissetmesi,

- bireyin içinde bulunduğu sorun ve sıkıntıları bastırarak hissizlik duygusuna kapılması,
- bireyin diğerlerine göre işlevsel olmayan tutum ve irrasyonel bilişlere sahiplenmesi (Eskin, 2012).

Umutsuzluk kuramı

İntihar insanoğlunun ölümle tanışma yollarından biridir. Çaresiz kalan birey, bazen toplumu cezalandırmak, bazen de benliğini kapsamış umutsuzluğa son vermek için intiharı tercih etmektedir. Umud duygusu kişinin gelecek ile ilgili bir amaca ulaşmak için duyduğu beklentilerdir. Bu duygunun en önemli özelliği bir çıkış yolunun, bir çözüm biçiminin varlığına olan inanç ve yardım ile de olsa bireyin varlığında değişiklikler olabileceği yönündeki düşüncelerdir. Umutsuzluk ise umudun tam tersi bir isteği gerçekleştirme arzusunda yok olan olumsuz ve çözümsüz beklentiler şeklinde tanımlanmaktadır. Ciddi psikiyatrik bozukluklardan olan depresyonun en önemli belirtilerinden biri de kişinin varlığını kapsayan umutsuzluk duygusudur. İntihar eğilimlerinin derecesinde depresyonun etkili olduğu ve depresyon ile intiharın yakın bir korelasyonunun olduğu belirtilmektedir. Beck (1974; akt. Dilbaz ve Seber, 1993) tarafından geliştirilen umutsuzluk ölçeği ile yatarak tedavi alan ve intihara teşebbüs eden hastalarla yapılan araştırmada umutsuzluğun hem depresyon hem de intihar eğilimi ile ilişkili olduğu saptanmıştır.

Shneidman kuramı

Shneidman, intihar davranışını ağır sorun ve sıkıntılarla baş başa kalmış, dayanılmaz acılara maruz kalan ve bunlarla baş edecek gücü olmayan kişinin ürettiği çözüm yolu olduğunu belirtmektedir. Bütün varlığı bürüyen bu hafifletilmesi bile zor olan acılar ruhsal gereksinimlerin engellenmesinden kaynaklanmaktadır. Shneidman`a göre özkıyım davranışı anlamlandırılması kolay bir olay değildir. Hem tamamlanmış intiharlarda, hem de intihar girişimleri süreçlerinde kendi sistemine göre mantığı vardır (Öztürk ve Uluşahin, 2014). Shneidman`a göre intiharlar üç ana gruba ayrılmaktadır.

- Bencil intiharlar; kişiye özgü ruhsal yapıdan kaynaklanmaktadır. Bu intiharlar psikolojik intiharlardır.
- Çiftli intiharlar; kişinin yakın ilişkide bulunduğu kişiler tarafından doyurulamayan istekleri belirleyicidir, burada, kişinin ilişkilerinde yaşadığı tatsız-

liklar ve hayal kırıklıkları, öfkesi ve doyurulamayan istekleri kişiyi kendi canına kıydırmaktadır.

- Soyutlanma intiharları; burada birey insanlıktan soyutlanmıştır; soyundan, neslinden ve çevresinden. Bunlar aynı zamanda yalnızlık intiharlarıdır.

Shneidman ayrıca bütün intiharlarda ortak olan on özellikten bahsetmektedir. Bunlar çözüm arayışı, bilinçliliğin sonlandırılması, dayanılmaz ruh acısı, doyum engellenmiş psikolojik gereksinimler, çaresizlik-umutsuzluk, daralma, ikirciklik, kaçma isteği, intihar niyetini bildirmek gibi sıralanabilmektedir (Öztürk ve Uluşahin, 2014).

Yaratıcı kişilerde intihar

Freud`a göre yaratıcılık yeteneğinin temeli bilinçdışında başlar ve kökleri bilinçdışında olur, bu yüzden yaratıcı birey kişilik yapısı açısından içe dönük ve nevroza yatkındır. Yani, melankolik yapıdadır. Onun bakış açısına göre yaratıcı kişi, yaşanması imkânsız olan güçlü içgüdüsel isteklerini doyumadığından, realiteden uzaklaşarak tüm ilgisi ve libidosunu kendi fantezi dünyasının arzularına yönlendirmektedir. Bu açıdan Freud yaratıcı insanları oyun oynayan çocuklara benzetmektedir. Yaratıcı kişiler, kendilerine kurdukları dünyalarında oyun oynayan çocuklar gibi yaşadıkları dünyanın nesnelere kendi zevklerine uygun olarak kurdukları yeni bir düzen içine yerleştirmektedirler. Çocuklar oyunla ilgili dünyalarını gerçek dünyadan ayırmaktadır. Burada yaratıcı kişi de oyun oynayan çocuklar gibi davranmakta yani kendine bir hayal dünyası yaratıp o dünyayı sınırlarla ayırarak konuyu ciddiye almaktadır (Freud, 1979).

Freud, bireyde yaratıcılığı, topluma ve kişinin kendine zarar verebilecek "libido" enerjilerine karşı genç yaşta bilinçaltında yer alan çatışmalarına, bir savunma olarak görmektedir. "Yüceltme" savunmasından sonra izlenen yaratıcı davranış, başka bir deyişle, cinsel saldırganlık enerjilerinin, kültürün onayladığı biçimde, bilinçaltı süreci ile yöneltildiğinin açıklamasıdır. Freud`a göre yaratıcılık yeteneğine sahip olan kişi, doyuma erişmemiş bilinçaltı enerjilerine bir çıkış yolu bulmak için, gerçek dünyasından kısmen ayrılarak bir düşünme sığınmaktadır (Yavuzer, 1994). Daha sonraları, yaratıcılık teriminin tanımlanması üzerine farklı psikoanalitik yorumlar ele alınmıştır. Burada Freud`un görüşünden uzaklaşarak ego yapısının bütünleştirme işlevine önem verilmiştir. Ayrıca, psikoanalize çeşitli saldırılı eleştiriler yöneltilmiş, psikoanalizin getirdiği yenilikler unutulmuş ve Rank Kris gibi araştırmacıların alana kattığı artı değer varlığını koruyamamıştır. Freud`dan sonra ilk olarak Kris

yaratıcılığın kendisini araştırmış ve yazılarında, birincil süreçlerin, bilinç öncesi bazı mekanizmalar yoluyla yaratıcı süreçlere dönüştüğünü açıklamıştır.

Kendisi de bir sanatçı olan, sanatçılara çok daha yakın duran Carl G. Jung`un, sanata ve sanatçıya karşı hoşgörüsü yüksektir. Sanatçıyı kolektif bilinçdışının taşıyıcıları olarak insanlık tarihinde üstün özelliklerle farklı bir yere koymakta ve yüceltmektedir. Jung, estetiği arketiplerin bilinçdışı animasyonu olarak tanımlamıştır (Geçtan, 2014). Yazma yeteneğine sahip olan yaratıcı kişilerde, bu arketiplerin bilinçdışı canlanması gerçekleşmektedir ve bu kişiler yaratıcı yapıtlarını böylece ortaya koyarlar. Bu açıdan incelendiğinde edebiyatçılar, insanlığın ortak bilinçdışı deneyim ve kültürel niteliklerini çağa ve aynı zamanda yaşanan güne taşıyan kişiler olarak evrensel bir işlev görmektedirler (Ukray, 2014). Bir başka deyişle Jung`a göre yaratıcılık, yaşantıları ya da modern düşünce biçimlerini değil, çok daha ilkel ve birincil bazı süreçleri içermektedir.

Yaratıcılık bilincin genişlemesidir. Bilinçdışını görebilme, ilişkiye girebilme cesaretini göstermesidir. Yaratıcılığın standartlaşmış bir ölçüm tekniği bulunmamaktadır. Çünkü yaratıcılığın bireyin bilinç alanına çıkması ve sonra ürüne dönüşmesinden öncesine ait süreçleri, ilham denen sıçrama ve kavrayışı herhangi bir biçimde ölçülebilmek mümkün değildir. Sadece ortaya çıktıktan sonra, öncesine ilişkin varsayımlar ortaya atılabilmektedir. Bu konuda bireysel farklılıkların çok oluşu da işi zorlaştırmaktadır. Yaratıcı bireyler yaratıcı oldukları alana göre farklı duygular ve kişilik özelliklerine sahiptirler. Ama yine de, yaratıcı birey, yaratıcı olmayan bireyin, olduğu gibi kabullendiği toplumsal kuralları, yaşam biçimini sorgulama eğilimi gösterir. Bu nedenle kendini içinde yaşadığı kültürden ayrı tutan bir özelliğe sahiptirler. Çoğunlukla yaratıcı insan sorulara kesin ve net yanıt vermek yerine belirsiz, olasılıklar içeren yanıtlar verir. Bu da kendine güvensizmiş gibi bir algı yaratmaktadır. Yaratıcı insanların diğer bir ortak özelliği yalnızlığa katlanma eğiliminin yüksek olması ve saatlerce tek başlarına çalışabilme güçleridir (Şimşek, 2012). Yaratıcılığın ortaya çıkabilmesine zemin yaratan önemli faktörlerden biri, kişinin tek başına kalabilme imkanına sahip olmasıdır. Deneysel olarak yaratılan uyaran yoksunluğu durumlarında beynin kendisi uyaran kaynağı olur ve primer süreçlere ilişkin belirtiler ortaya çıkarmaktadır. Bu sebeple, yaratıcı kişiler arasında özellikle içedönükler için, sindirme ve yenilenme amacıyla zaman zaman yalnız kalmak iyidir. Böylece aşırı uyarılmadan, bitkinlikten kaçınmış olurlar. İçedönüklerin daha çok kendi başlarına kalma ihtiyacı duymaları kesinlikle, onların asos-

yal olduğu anlamına gelmemektedir. Tam tersine sessiz insanlar etraflarında nelerin olup bittiğini doğru düzgün anlamak istemekte, bu nedenle de olup bitenleri tam olarak sindirmeye gerek duymaktadırlar (Loehken, 2016).

Yaratıcılık ve duygudurum bozuklukları arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalar daha çok yaratıcı kişilerin hayat öykülerinden faydalanmaktadır. Bu araştırmacılar Trethowen (1977; akt. Maçkalı ve ark., 2013) 60 bestecinin yaşam öyküsünü araştırmış, bu bestecilerden 30'unun melankolik mizaç özellikli olduğunu açıklamıştır, aynı zamanda bu yaratıcı kişilerde yaygın duygudurum bozukluğu belirtileri de saptanmıştır.

Bilim alanındaki makaleleri ile tanınan gazeteci Winifred Gallagher (akt. Cain, 2012) şöyle der; “Dürtülere boyun eğmek yerine, bizi onlar üzerinde düşünmeye iten mizacın başarısı, fikri ve sanatsal edinimle olan uzun süreli ilişkisinden gelir. Yani, hayat cinsiyet ve ırk kadar kişilik özelliği tarafından da biçimlenir. Ve kişiliğin en önemli yönü, “mizacın kuzeyi ve güneyi”, içedönük-dışadönük yelpazesinin neresine düştüğüdür. Kişinin bu yelpazedeki yeri, arkadaş ve eş seçiminde, farklılıklarla nasıl başa çıktığını etkilediği gibi, tercih ettiği meslek ve o meslekteki başarısını da etkiler. İçedönük kişiler, özellikle melankolik mizaç özelliği gösterenler, duyarlılık, ciddiyet ve utangaçlıkla beraber, hayal kırıklığı ve patoloji arasında da seyrederek. Dışadönük bir idealin gölgesinde yaşayan içedönükler, erkeklere ait bir dünyadaki kadınlara benzetilmektedir. Halbuki en büyük fikirlerin, sanat eserlerinin ve icatların bazıları -evrim teorisinden Van Gogh'un ayçiçeklerine kadar- sessiz kişilerin ürünüdür. İçedönükler, yalnız vakit geçirmeyi sevdiği için ve “tek başlılık” yaratıcı düşünce için önem taşıyan bir faktör olduğundan, birçok farklı alanda en yaratıcı kişiler içedönükler arasından çıkmaktadır. İçedönükler olmasaydı birçok yaratıcı keşiften ve eserden mahrum kalırdık: Van Gogh, Charles Darwin, Franz Kafka, Schopenhauer gibi (Loehken, 2016).

Aristoteles'in "Sorunlar" kitabında ilk kez sanat ve yaratıcılığa eğilimli kişilerin melankolik mizaç özellikleri gösterdiği ileri sürülmüştür. Kitapta, Aristoteles, nasıl olur da olağanüstü adamların, felsefe ya da politika gibi faaliyetlerde bulunan kişilerin “melankolik” bir ruh haline sahip olduğunu ve hatta bazılarının da bundan kaynaklı olarak muzdarip kimseler olduklarını sormaktadır. Ona göre Antik çağın en önde isimleri Empedokles, Platon, Sokrates ve birçok meşhur şair ve yazarın çoğunluğu melankolik ruh hali göstermektedir ve sözünü şöyle sürdürmektedir: “Bünyeleri hatırı sayılır dengesizlik gösterdiği

takdirde, çok melankolik dururlar. Ama bünyeleri denge gösterenler, olağanüstü adamlardır” (akt. Borgna, 1977).

Varoluşsal bir problemin çözümünü öznenin kendi yaşamını yok etme olgusunda arayan ve bulan her türlü davranışı gösteren intihar, psikolojik ve psikiyatrik açıdan sanrılardan, gerçek dışı düşüncelerden ileri gelmektedir. Kişi, bir tehlikeden, utançtan ya da korkudan kaçmak için kendi canına kıymaktadır. Bu nedenle kişinin çevresindeki insanlarla ve nesnelere sağlıklı ilişki kuramaması, aşırı bunalım ve üzüntü kişide melankolik intihar adı verilen davranışa yol açmaktadır. Bu durumda intihara yol açan şey hastanın zihnini etkisi altına alan ölüm saplantısıdır ve kişi ölüm arzusunu bir türlü kafasından atamamaktadır. Yüzyıllar boyu bir tür delilik olarak nitelenen intiharın Avrupa ülkelerinden elde edilen sayısal verilerden akıl hastanelerinde intiharın nadiren görüldüğü bilinmektedir (Bonnafoos, 1927). Çünkü akıl hastaları olaylar arasında neden-sonuç ilişkisi kuramamaktadır. Akli dengesi yerinde olmayanların aksine yaratıcılar ve dahiler arasında intihar olgusu oldukça yaygındır. Bugüne kadar birçok ünlü yazar, sanatçı, müzisyen, oyuncu, ressam, edebiyatçı kendi canına kıymıştır. 19. Yüzyılın başlarında Avrupa'da şöyle bir düşünce yaygınlaştı: “İntihar, dahilerin ödemesi gereken pek çok bedelden biridir” (Arslan, 2014). Genel olarak yaratıcı bir kişiyi ya da sıradan bir bireyi intihara sürükleyen sebepler çok karmaşıktır ve bu karmaşanın nedeni insan yapısının çeşitliğidir. Buna rağmen manik depresif hastalığın sert, değişik biçimlerinden muzdarip olan birçok yaratıcı kişinin yarattıkları melankolik ruh halinden dönüşümlü olarak etkilenmiş olduğu bir gerçektir. Bu durum, Virginia Woolf'un romanlarında, Sergey Yesenin'in şiirlerinde, Kay Jamison'un otobiyografilerinde, Van Gogh'un resimlerinde kendini göstermektedir.

Genel olarak ölüm edebiyatın en önemli temalarından biridir. Lev Tolstoy'da büyük bir soru olan ölüm, Dostoyevski'de sara nöbetleriyle gelmekteydi. Shakespeare'in sözlüğünde ise ölüm cinayetle yan yana yazılmaktaydı. Aleksandre Soljenitsin yaşadığı günlere iyileşmesi mümkün olmayan bir hastalık gibi bakılmaktaydı. Kafka ise yarattığı cesetleriyle birlikte dolaşan insanların korku ve yalnızlık dolu yaşamlarını göstermekteydi (Yücel, 2005). Camus için ise insan dünyada bir yabancıydı, bir çöp yığını içine fırlatılmıştı ve asla bir parçası olamayacağı bu dünyada yaşamaya zorlanmıştı. Bu dünyaya bağlanmak, kaybolmak demektir, kendini nesneleştirmek ve dünyadan ayrı düşmektir. Ona göre yaşamaya değer bir ha-



yatın var olup olmadığı önemli felsefi sorunlardan birisidir. Camus`nün fikrine göre yaşanmaya değer bir hayat sorusu için ölen çok insan vardır. Camus, kendini öldürmenin, bir anlamda kendini itiraf etmek olduğunu söyleyerek: “Kendini öldürmek, melodramlarda olduğu gibi içindekini söylemektir” der (Camus, 1997, s.10).

Anthony Storr, bireyin yaratıcılık becerisinin temellerine daha farklı açıdan bakmaktadır. Ona göre kişiyi yaratıcılığa iten güç, koptuğunu hissettiği hayata yeniden tutunma isteği ve öznel ile nesnel arasında yeni köprüler yaratma ihtiyacıdır. İnsan kaotik bulduğu yaşama bir düzen getirme gerekliliği duyabildiği gibi, gerçekte var olmadığını duyduğu bir özneyi düşünmeyle telafi etmeyi de deneyebilmektedir. Storr, anksiyete ve gerilimi sıcak kabullenme becerisinin yaratıcı kişiye özel bir karakteristik olduğunu söylemektedir (Storr, 1992). Yani, kişi kendisini depresyondan kurtarmak ya da fantezisinde yıkılan bir şeyi yeniden onarma gereği duyarak kendini özgün bir ürün yaratmaya yöneltmektedir. Dehasal itkinin kuraklaşması, gündün güne yabancılaştığını sezdiği dünyayla birleşememesi yaratıcılarda derin depresyon halinin belirtileridir ki bu da onların hayatını durgunluğa sürüklemektedir. Storr`un da belirttiği gibi, yaratıcı kişilere ancak ruhsal yaratıcılık ve sürekli ürün yaratma duygusu tatmin vermektedir. Yaratıcılık ufuklarının kapanması durumu ise onları sonu olmayan bir hüzne itmektir ki bu da istemli bir ölüm düşüncesine yol açmaktadır. İstemli bir ölüm düşüncesi de intihar ve intihara teşebbüstür.

Yaratıcılık ile mizaç, depresyon ve intihar ilişkisini biyografik metinlerle inceleyen araştırmacılardan olan Jamison`a göre (akt. Soygür,1999) melankolinin Aristoteles tarafından yaratıcılık yönünde olumlu etkilerinden biri de sanatçıların yaşadıkları duygudurum dalgalanmalarını anlamlandırmalarına olanak sağlamasıdır. Jamison şairlerde ruhsal bozuklukları ve intiharın varlığını araştırmak üzerine yaratıcı kişilerden şairlere yönelik otobiografik, biyografik ve bulunduğu tıbbi kayıtları araştırmıştır. Araştırma sonrası yaşam öyküleri incelenen şairler içerisinde ruhsal bozuklukların, intiharın ve psikiyatrik bozuklukların oranlarının göze çarpar bir şekilde yoğun görüldüğünü belirtmiştir. İntihara sebep olan psikiyatrik bozukluklar içinde depresyon, intiharı akla getiren durumların başında yer almaktadır. Böylece belirgin depresyon öyküsü pek çok bireyde melankolik ruh hali ve manik-depresif bozukluk olarak değerlendirilmiştir.

İster kendini tedavi etme isteği, isterse de kendini yıkma şekli olarak düşünülün, acı dolu ama vazgeçilmez bir istektir “yaratıcılık”. Bu istek ve acıyla birleşen duygu ve düşün-

celerin nesneleştirilmesi sanat eserini oluşturmaktadır. Bu bazen yaratma sancısı, acı çekmek pahasına, bazen de kendi yaşamlarına son vermek pahasına olsa da. İntihar ederek hayatına son vermiş melankolik kişilik özelliği taşıyan Van Gogh`un, kendi kardeşine yolladığı mektuplar incelendiğinde de depresyon ve yaratıcılığın yakından ilişkili olduğu görülmektedir: “Çalışmalarım iyi gidiyor. Yıllar yılı boşuna aradığım birçok şeyi buluyorum. Bunu fark ettiğimde de, Delacroix`nun, senin de bildiğin o sözü geliyor aklıma. Hani, artık soluğu da, dişleri de kalmadığı zaman resmi keşfettiğini söylemiş ya. Peki, başımda bir ruh hastalığı var, tamam. Ruhsal bunalımlar geçiren birçok sanatçıyı düşünüyorum ve hiç bir şey yokmuş gibi, hastalığın resim yapmayı sürdürmeme engel olmadığını yineliyorum kendime”. Ölümünden yedi yıl önce kardeşine yazdığı bir diğer mektubunda ise: “İçimden gelmemle birlikte, sık sık aklıma takılan bir şeyi de ilave etmekten kendimi alamıyorum. Resim yapmaya geç başladım, bunu biliyorum, ama söylemek istediğim şey sadece bundan ibaret değil; erken öleceğim. Öyle sanıyorum ki sağlıklı bir tahminde bulunabilirim. 6 ila 10 yıl arasında bir ömrüm kaldı. Bu nedenle, sadece tek bir şeyi düşünen, bir kara cahil gibiyim: Birkaç yıl içinde belli sayıda resim yapmalıyım. Benim amacım bu. Bu düşünce benim bütün rutin işlerimi öteliyor” (akt: Genç, 2009).

“Yıkma tutkusu aynı zamanda bir yaratma tutkusudur” der Mikhail Bakunin (akt. Alvarez, 1999, s.13). Hayatı boyunca ileri seviyede manik depresif bozuklukla çarpışan ve 30 yaşında acımasız şekilde intihar eden Amerikan şair yazar Sylvia Plath üzerine incelemeler yapan, kendisi de 30 yaşını doldurmadan “bekleme salonu” olarak gördüğü yeryüzünü terk eden Türk şairi Nilgün Marmara ise “Bazı sanatçılar verdikleri tepkiyi aşırılaştırıp, ıstırap verici bir şekilde kendi benliklerinden yoksun oldukları hissine kapılarak dünyada eylemlerde bulunmaktan vazgeçerler. Bu yokluklarda, incinebilir benliğin çeşitli ölümü bir tür eşsiz, keskin ve somut ölüme, dolayısıyla intihara dönüşecektir” der (Marmara, 2006, s.19). İntiharından beş yıl önce Plath, depresyonun her şeye nüfuz eden, sıkıştıran yanını betimlemekteydi: “Depresyonla mücadele ettim ve etmekteyim, umutsuzluk, neredeyse histeri beni boğmakta ve nefes almakta zorlanmaktayım.” (Plath, 1982).

Van Gogh`un ve Plath`ın yapıtlarında da görüldüğü gibi temelde yalnızlık, engellenmişlik, ümitsizlik, çaresizlik ve kızgınlık hisleriyle örülü, ölmekten çok, dayanılmaz nitelikteki emosyonel acıya “dur” deme amaçlı intihar girişimi, kimi kez kazayla, kimi kez de anlık bir kararla tamamlanmış bir intihara dönüşebileceğinden, her zaman için inkar edile-

mez ve geri dönülemez bir sınır deneyimi olarak ölüm riskini bünyesinde barındırmaktadır (Çörüş, 2019).

Tarih boyu birçok yaratıcı kişinin intihar ederek canına kıyıldığı bilinmektedir. Kendi ölümlerinde farklı yöntemleri seçen bu yaratıcılar içinde yazar, oyuncu, ressam ve diğer sanat dalları ile uğraşan pek çok kişi vardır. Dünyanın dört bir yanından intihar eden ve intihar girişiminde bulunan birçok yazarın da yapıtlarında intihara rastlanmaktadır, tıpkı intihar etmeyi düşünen bir kimsenin sürekli intihardan bahsettiği gibi. Bu yazarlar içinde kadın olarak üçüncü girişiminde hayatına son veren Sylvia Plath, dünyaya isyan eden Virginia Woolf, intihar edeceğini 17 yaşından itibaren şiirlerine yansıtan Marina Tsvetayeva ilk sıralarda yer almaktadır. Yazdıkları romanların kahramanlarının intihar davranışlarını tekrarlayan erkek yazarlar Yukio Misima, Jack London, Vladimir Vladimiroviç Mayakovski, Sergey Yesenin, Jerar de Neval, Cesare Pavese, Ernest Hemingway ve diğerlerinin otobiyografilerinde aslında kendi akıbetlerini kaleme aldıkları, sonrasında da kahramanlarının davranışlarını tekrarladıkları bilinmektedir (Cabbarlı, 2005).

Her intihar bir şiirdir. Sanatçının intiharı ise, olabildiğince bireyselleştirilmiş, bencil bir intihardır. Yaratıcılığın bittiğini, tükendiğini, inişe geçtiğini duyumsayan sanatçı ıssızlığını sonlandırır (Çekirge, 1996).

Kendini öldürmeyi düşünen ve deneyen bir kişi ister yaratıcı olsun, isterse de sıradan bir birey; intiharın, hissettiği duygulara karşı tek çözüm olduğunu düşünmektedir. Dayanılmaz acıları hafifletmek ve onlarla baş etme yöntemleri bulmak mümkündür. İlk önce hiç kimse bu süreç içinde tek başına bırakılmamalıdır. Eğer bir insan kendini öldürmeye karar vermişse onu durdurmanın mümkün-süz olduğunu düşünmek yanlıştır. Kendini öldürmeyi amaçlayan birçok insan aslında baş edemediği acılara son vermek istemektedir. Kişinin kendine çevrilmiş olan bu yıkıcı güç aslında tehlikeden kaçış yollarından biridir. Yani, tehlikeden uzaklaşarak kaçamayacağını düşünen birey, bu sefer kendini tehlikenin içine atarak kaçmayı dener. Ama unutmamalı ki, intihar düşünceleri genellikle geçici olmaktadır. Yaşarken birçok insan bu düşünceye kapılmaktadır. Bu krizin geçici olduğu unutulmamalıdır. Acıya son vermekle yaşamaya son vermek aynı şey değildir.

Yaratıcı kişilerde intiharın oluşmasında melankolinin rolü

"Kaygı ve üzüntünün uzun sürdüğü durumlar melankolidir." Bu Hippocrates'in "Aforizmalar"ında geçen me-

lankolinin ilk tanımıdır ve belirtileri üzüntü ve kaygıdır. Bununla birlikte kısa süre içinde bu kez felsefi anlamda, ilkinin aşan ikinci tanıma Aristoteles'in "Sorunlar"ında rastlanmaktadır. Aristoteles melankoliği hastalık açısından değil, deha açısından değerlendirmektedir: "Felsefe, şiir, sanat alanlarındaki sıra dışı adamlar melankoliktir ve bazıları kökeni kara safra olan hastalıklara yakalanmaktadır" (Prigent, 2009). Hippocrates'in tanısından daha geniş bir alanı kapsayan bu düşünce ikirciklidir ve melankolinin durumu sürekli değişir; doğal halinde soğuk bir madde olan kara safranın organizmada fazla bulunması halinde sersemlik ya da korku içinde olan; sıcak olması halindeyse, deliliğe ve intihara yönelebilecek olan kişi, aynı zamanda sıra dışı bir konuma, dehaya da kavuşabilmektedir.

Victor Hugo, "melankoli hüzünlü olma mutluluğudur" der (akt. Volant, 2005). Bir ruh hali ya da bir hastalık olarak melankolinin kendine özgü bir şekilde yaratıcı deneyimin ortaya çıkışı üzerinde yansımaları vardır.

Yazmamak melankoliyi körükleyebilir ama ne gariptir ki, bunun tersi de doğrudur. Melankoli de yazmayı körükleyebilir (Kristeva, 2009). Kristeva'ya göre kara bir güneştir melankoli, pırl pırl ışık saçması bile, yazmak ve yaşamak için ihtiyaç duyulan enerjiyi sağlamaktadır.

Melankolide yaşanan acı, bir haz kaynağı olabilmektedir. Güdülerin bu karmaşasına Freud hayatının yarısını vermiştir; Melankolide bilince hükmederek sanki kişide var olan sadizmin tümünü üstlenircesine egoya karşı acımasız bir şiddet gösteren aşırı derecede güçlü bir süperegoyla karşılaşır. Sadizm hakkındaki görüşlerinden kalkarak, süperegoda yer edinen yıkıcı unsurların egoya yöneltildiğini söyler. Şimdi süperegoda egemen olan tek şey, katıksız bir ölüm içgüdüdür. Gerçekten de çoğunlukla egoyu ölüme itmeyi başarır. Üstelik, geçmişindeki karmaşık nedenler yüzünden ego hassaslaştıkça süperegonun öfkesi karşısında daha da korunmasız bir duruma düşer; melankolideki ölüm korkusunun yalnızca bir tek açıklaması vardır: Ego, seveleceği yerde, süperegonun nefretine ve zorbalığına uğradığını anladığı için kendini bırakır. Bu yüzden ego için yaşamak sevilmeyle, süperego tarafından beğenilmekle eşdeğerdedir (Alvarez, 1999).

Yaratıcı deneyim ile melankoli arasındaki ilişkisi farklı ve özgün şekilde ele alan bir diğer kişi Tellenbach'tır (akt. Borgna, 1977). Ona göre dahilerin hissettiği hüzünden gelen depresyon halinin işaretleri, dehasal itkinin kuraklaşması, yaratıcı atılımın sönmesidir. Bu zaman ruhsal

hayatta derin bir durgunluk yaşanır ve bunu hiçlik deneyimi izlemektedir. Ancak ruhsal yaratıcılık onlara varoluşsal bir tatmin vermektedir ve onlar için ancak bu anlam taşımaktadır; yaratıcılık ufuklarının kapanması halinde ise, içlerinden sonu olmayan bir hüznün ve üzüntü fişkurur ki bu da istemli bir ölüm düşüncesine yol açmaktadır. İstemli bir ölüm düşüncesi de intihar ve intihara teşebbüstür.

Jamison (2009) intihar ederek hayata son vermenin korkunç bir ölüm şekli olduğunu belirtmektedir. Bu korkunç sona yol açan ruhsal ıstıraplar şiddetli ve hafifletilemez çaresiz durumları kapsamakta ve genelde bu süreçler uzun vadeli olmaktadır. Bu acıya son verebilecek ya da yatıştırabilecek hiç bir ilaç bulunmamaktadır. İntihar davranışında, ölüm şekli korkunç olmakla beraber hem de şiddet doludur. Bu davranışa yönelik bireylerin çaresizlik duyguları ve yaşadıkları acı hem kişisel hem de tarif edilemezdir. İntihar davranışı, çoğu kez tamamlanmış kötü sonuçlarında anlatılması güç olan ve şaşkınlık doğuran yıkımı barındırmaktadır. Melankolik mizaçta ise ateş tohumlarının ta kendisi vardır; gündüzleri bile bazı kötü nesnelere tarafından korkutulur ve şüphe, korku, keder tasa, utanç, acı vs. ile hırpalanırlar; vahşi atlar gibi bir saat, bir dakika bile hareketsiz kalamayacakları kendi iradelerine bile karşı çıkacak kadar kararlıdır ve sürekli onu düşünürler; o ruhlarını gece gündüz kemirir ve sürekli işkence çekerler. Bu zavallı hayatta hiçbir çare bulamayınca bu iğrenç, çirkin ve usandırıcı günlerin ortasında nihayet acılarını sadece ölümün, kendi kendilerinin kasapları olmanın dindirebileceği sonucuna karar verirler ve kendi hayatlarına son verirler (Burton, 2009).

Kendini öldürmeyi düşünen ve deneyen bir kişi ister yaratıcı olsun, isterse de sıradan bir birey, intiharın, hissettiği duygulara karşı tek çözüm olduğunu düşünmektedir. Oysa, dayanılmaz acıları hafifletmek ve onlarla baş etme yöntemleri bulmak mümkündür. En önemlisi, hiç kimse böyle bir süreç içinde tek başına bırakılmamalıdır. Sayısı arttırılabilecek olan İntihar Önleme Merkezleri bu konuda kritik bir çözümdür. Ayrıca multi disiplinler bir alanda (tıp, psikoloji, sosyoloji, sosyal hizmetler gibi) “intihar nasıl önlenir” eğitimi vermek de önemlidir. Eğer bir insan kendini öldürmeye karar vermişse onu durdurmanın imkânsız olduğunu düşünmek yanlıştır. Kendini öldürmeyi amaçlayan birçok insan aslında baş edemediği acılara son vermek istemektedir. Kişinin kendine çevrilmiş olan bu yıkıcı dürtüleri, aslında tehlikeden kaçış yollarından biridir. Bir başka ifadeyle, tehlikeden uzaklaşarak kaçamayacağını düşünen birey, bu defa kendini tehlikenin içine atarak kaçmayı dener. Ama umutmamalıdır ki intihar düşünceleri genellikle geçici olmak-

tadır. Birçok insan zaman zaman intiharı düşünür. Ancak, acıya son vermekle yaşama son vermek aynı şey değildir.

Received Date/Geliş Tarihi: 17.05.2021

Accepted Date/Kabul Tarihi: 06.07.2021

Kaynaklar

1. Alvarez, A. (1999). İntihar, Kan Dökücü Tanrı, çev. Zühal Çil Sarıkaya, 3. Baskı, Ankara: Öteki Yayınevi, s. 107-108
2. Arkun, N. (1978). İntiharın Psikodinamikleri, 2. Baskı, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, s. 128-130
3. Arslan, M. (2014). İntiharın Sosyo-Psikolojik Temelleri, Yayımlanmamış Ders Notları, İstanbul Aydın Üniversitesi.
4. Bonnafous, M (1927). İntihar ve Cinnet, Hayat Mecmuası, Cilt 1, Sayı 20, s.19-20
5. Borgna, E. (1977). Melankoli, çev. Meryem Mine Çilingiroğlu, 1. Baskı, İstanbul: Yapı Kredi Yayınları, s. 177.
6. Burton, R. (2009). The Anatomy of Melancholy, published by the Ex-classics Project, Public Domain, s. 431.
7. Cabbarlı, N. (2006). Edebiyatdan İntihara, Bakı: Vektor Neşir Evi, s. 192-194.
8. Cain, S. (2012). Sakinler de Kazanır; Konuşmadan Duramayan Bir Dünyada İçedönüklerin Gücü, çev. Çetin İdil, İstanbul: Optimist Yayınları, s. 20, 415.
9. Çekirge, P. (1996). Niçin İntihar?, 1. Basım, İstanbul: Altın Kitaplar Yayınevi, s. 15.
10. Çörüş, G. (2019). Aynadaki Yüzler, İstanbul: Psikonet Yayıncılık, s. 129-145.
11. Dilbaz, N. ve Seber, G. (1993). Umutsuzluk Kavramı: Depresyon ve İntiharda Önemi, Kriz ve Krize Müdahale Dergisi, Ankara Üniversitesi, Psikiyatrik Kriz Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayınları, cilt 1(3), s. 134-138.
12. Eskin, M. (2012). İntihar: Açıklama, Değerlendirme, Tedavi ve Önleme, Ankara: Çizgi Tıp Yayınevi, s. 8.
13. Freud, S. (1994). Psikanalize Giriş Dersleri, çev. Selçuk Budak, Ankara: Öteki Yayınevi.
14. Freud, S. (1917). Matem ve Melankoli, çev. Aslı Emirsoy, İstanbul: Telos Yayıncılık.
15. Freud, S. (1979). Sanat ve Sanatçılar Üzerine, çev. Kamuran Şipal, İstanbul: Bözok Yayınları, s. 193.
16. Geçtan, E. (2014). Varoluş ve Psikiyatri, İstanbul: Remzi Kitapevi, s. 188.
17. Genç, A. (2009). Vincent Van Gogh'un Trajik Yaşamından Artakalanlar, Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, 3(1), s110-131
18. Gençtanırım, D. (2004). Ergenlerde İntihar Olasılığının Yordalanması, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
19. İsmayilov, N ve İsmayilov, F. (2014.). Tibbi Psikolojiye ve Psixoterapiya, Bakı: Maarif Neşriyatı, s. 229.
20. Jamison, R. (2004). Erken Çöken Karanlık, İntiharı Anlamak, çev. Emine Bademci, 1. Baskı, İstanbul: Ayrıntı Yayınları, s. 118-119.
21. Katipoğlu, B. (2015). Din Psikolojisi Açısından İntiharın Psikoanalizi, Journal of

- International Social Research, Cilt 8, sayı 39, s. 1064-1070.
22. Kristeva, J. (2009). Kara Güneş, Depresyon ve Melankoli, çev. Nesrin Demiryontan, İstanbul: Bağlam Yayıncılık, s. 11.
 23. Loehken, S. (2016). İçedönüklerin Sessiz Gücü, çev. Erkan Aktaş, İstanbul: Paloma Yayınevi, s. 31.
 24. Maçkallı, Z; Gülöksüz, S. ve Oral, T. (2013). Yaratıcılık ve İki Uçlu Bozukluk, Türk Psikiyatri Dergisi, sayı 24.
 25. Marmara, N. (2006). Sylvia Plath'ın Şairliğinin İntiharı Bağlamında Analizi, İstanbul: Everest Yayınları, s. 18.
 26. Odağ, C. (1990). İntihar (Özkiyim): Tanım, Kuram, Sağaltım, İzmir: İzmir Psikiyatri Derneği Yayınları, s. 15-17.
 27. Özen, İ. (1997). İntihar, İntiharın Tarihine Düzeliş, İlave, İstanbul: Ozan Yayıncılık, s. 17-19.
 28. Öztürk, O ve Uluşahin, A. (2014). Ruh Sağlığı ve Bozuklukları, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi.
 29. Parlak, S. (2010). İntihar Girişiminde Bulunan Depresiflerin Ruhsal İşleyişlerinin Projektif Testlerle Değerlendirilmesi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi
 30. Plath, S. (1982). The Journal of Sylvia Plath, T. Hughes and F. Cullough (Eds.), New York: Dial Press, s. 240.4
 31. Prigent, H. (2009). Melankoli Bunalımın Başkalaşimleri, çev. Orçun Türkay, İstanbul: Yapı Kredi Yayınları, s. 18.
 32. Soygür, H. (1999). Sanat ve "Delilik", Klinik Psikiyatri Dergisi, sayı2, s. 124-133.
 33. Storr, A. (1992). Yaratma Dürtüsü, çev. İpek Babacan, İstanbul: Yayınevi Yayıncılık, s. 248-250.
 34. Ş fiyeva, E. (2011). Anormal İnkişafın Psikolojyası, Bakı: BDU N şriyatı, s. 215-217.
 35. Şimşek, B. (2012). Yaratıcılık Özgürlüktür, 1.Baskı, İstanbul: Nobel Yayınları, s. 24-25.
 36. ШНЕЙДМАН, Е. (2001). Душа Самоубийцы, Москва: СМЫСЛ, с. 85-87.
 37. Ukray, M. (2014). Jung Psikolojisi, Carl Gustav Jung, 5. Baskı, Ankara: Yason Yayınları, s. 44-45.
 38. Volant, E. (2005). İntiharlar Sözlüğü, çev. İlğaz Turhan, İstanbul: Sel Yayıncılık, s. 196.
 39. Yavuzer, H. (1994). Yaratıcılık, 2. Baskı, İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi, s. 53.
 40. Yücel, M. (2005). Edebiyatta Ölüm ve İntihar, 1.Baskı, İstanbul: Jom Yayınları, s. 115.
 41. Yurdusev, H. (1961). Yaratma Üzerine Freud ve Adler'e Karşı Bir Görüş, İstanbul: Bözyük Basımevi, s. 33.



Biosensor Platforms for Cancer Derived Exosomes Detection

Kanser Kaynaklı Eksozom Tespitinde Biyosensör Platformlar

Kübra KELLEÇİ¹, Sevil ÖZER²

KK: 0000-0002-9409-2254 SÖ: 0000-0002-0186-763X

¹ Beykoz Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikleri Bölümü, İstanbul, Türkiye

² Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Mühendislik- Mimarlık Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği, İstanbul, Türkiye

Abstract

Early diagnosis is one of the biggest challenges in the fight against cancer. Traditional cancer diagnosis methods have some disadvantages such as requiring expertise, involving invasive procedures, radiation exposure, high cost and loss of time. For this reason, current research has focused on the development of faster, reliable and cost-effective diagnostic methods.

The use of biomarkers present in body fluids has been promising in this regard. Exosomes secreted by cells into body fluids and responsible for intercellular communication are biological nanoparticles produced by natural pathways. Studies have shown that the change in microenvironmental conditions during tumor development changes exosome secretion. Due to their high cellular activities, tumor cells produce a much higher rate of exosome than healthy cells. Therefore, it is known that the number of exosomes in body fluids is significantly enriched compared to other cells and can act as a diagnostic biomarker alone. Cancer-derived exosomes are very interesting for early detection of cancer and evaluation of therapeutic response. Biosensor is an analytical device used to detect an analyte that combines a biological component with a physicochemical detector. Nowadays there is an increasing interest in developing cancer biosensors with superior analytical performance and real-time measurement. The development and dissemination of biosensor applications for exosome detection will be very advantageous for individuals in regions where there is no access to diagnostic devices and resources. Considering the disadvantages of traditional methods, we can say that biosensor studies are much more advantageous because they are cheaper, provide multi-analyte support, provide high sensitivity, and obtain fast and reliable results. In this study, recent developments in biosensor systems for the detection of exosomes secreted from different cancer cells are summarized. In addition, the use of cancer-secreted exosomes for point of care testing (POC) and the challenges in this area are presented and discussed.

Keywords: Biosensor, Biomarker, Exosome, Diagnostic method

Öz

Erken teşhis kansere karşı mücadeledeki en büyük zorluklardan biridir. Geleneksel kanser tanı yöntemlerinin uzmanlık gerektirmesi, invaziv işlem içermesi, radyasyon maruziyeti, yüksek maliyet ve zaman kaybına neden olması gibi birtakım dezavantajlara sahiptir. Bu nedenle mevcut araştırmalar daha hızlı, güvenilir ve uygun maliyetli tanı yöntemlerinin geliştirilmesine odaklanmıştır. Vücut sıvılarında var olan biyobelirteçlerin kullanımı bu anlamda umut verici olmuştur.

Hücreler tarafından vücut sıvılarına salgılanan ve hücreler arası iletişimden sorumlu olan ekzosomlar, doğal yollarla üretilen biyolojik nanopartiküllerdir. Tümör gelişimi esnasında mikroçevre koşullarında meydana gelen değişimin ekzosom sekresyonunu değiştirdiği yapılan çalışmalarca ortaya konmuştur. Tümör hücreleri yüksek hücrel aktivite nedeniyle, sağlıklı hücrelere göre çok daha yüksek oranda ekzosom üretimi gerçekleştirilmektedir. Dolayısıyla vücut sıvılarında bulunan ekzosomların sayısı, diğer hücrelere göre ciddi oranda zenginleştiği ve tek başına tanısal biyobelirteç olarak görev yapabildiği bilinmektedir. Kanser kaynaklı ekzosomlar, kanserin erken teşhisi ve terapötik yanıt değerlendirmesi için oldukça ilgi çekicidir. Biyosensör, biyolojik bir bileşeni fizikokimyasal bir detektörle birleştiren bir analitin saptanması için kullanılan analitik bir cihazdır. Günümüzde, üstün analitik performans ve gerçek zamanlı ölçüm gösterdikleri için kanser biyosensörlerini geliştirmesine yönelik artan bir ilgi vardır. Ekzosom tespiti için biyosensör uygulamaların geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması, teşhis cihazlarına ve kaynaklarına erişimi olmayan bölgelerdeki bireyler için oldukça avantaj sağlayacaktır. Geleneksel yöntemlerin dezavantajları göz önünde bulundurulduğunda biyosensör çalışmalarının daha ucuz, çoklu analit desteği sağlaması, yüksek hassasiyet sağlaması ve hızlı, güvenilir sonuçlar elde etmesi nedeniyle çok daha avantajlı olduğu söylenebilir. Bu çalışmada farklı kanser hücrelerinden salgılanan ekzosomların tespiti için biyosensör sistemlerdeki son gelişmeler özetlenmiştir. Ayrıca, bakım noktası testleri (POC) için kanserden salgılanan ekzosomların kullanımı ve bu alandaki zorluklar sunulmaktadır.

Anahtar sözcükler: Biyosensör, Biyobelirteç, Ekzosom, Tanı yöntemi

* This study was presented as an oral presentation at the 7th science days congress on May 6, 2021.

* Bu çalışma 6 Mayıs 2021 tarihinde İYÜ 7. Bilim Günlerinde Sözlü Sunum olarak sunulmuştur.

Introduction

Cancer is one of the most important public health problems in which abnormal cells grow uncontrollably, have the ability to start in almost any organ or tissue of the body, and/or spread to other organs. It is known that cancer, which is the second leading cause of death worldwide, caused an estimated 9.6 million deaths in 2018. The most common types of cancer are lung, breast, prostate, skin cancer and stomach cancer, respectively (1,2).

Current diagnostic techniques for living tissues include dermoscopy, computed tomography (3), X-ray imaging, and magnetic resonance imaging (4), which are non-invasive methods, while at the microscopic level, there are biopsy procedures (5) to learn the type of cancer and cancer stage. These methods, which are used in macroscopic and microscopic cancer imaging, besides their advantages, also contain some disadvantages such as radiation, being unsuitable for claustrophobic people, causing anaphylactic reactions due to the use of contrast agents, time consuming and requiring expertise (6). Biopsy is a conventional method that is often used to remove the skin and determine whether the cells are malignant or benign. However, this method often causes the lesions to spread. It tends to be dangerous, because it may damage healthy cells. Therefore, current research has focused on faster, reliable and cost-effective diagnosis of cancer (7,8).

There is a growing interest in the use of microfluids (circulating tumor-specific molecules, vesicles) to detect tumor presence. For this purpose, the use of cancer cell-specific biomarkers comes to the fore. Biomarkers are molecules of biological origin that contain RNA, DNA or proteinaceous structures such as antibodies, exosomes and hormones found in tissues, blood or other body fluids. Biomarkers are of great importance in the early diagnosis of cancer, in its correct staging, or in determining the response to the treatment and progression of the disease (7). Biomarkers can usually be detected in fluids such as urine, serum, cerebrospinal fluid or blood, or they can be found on or inside cells. Serological tests such as ELISA and PCR, in which biomarkers are used, have advantages such as high sensitivity and specificity, and relatively fast results. However, they have some disadvantages such as being expensive, time-consuming and needing qualified personnel, and the need for a well-equipped laboratory (8,9).

Exosome

Exosomes, which are released by all cells into body fluids and responsible for intercellular communication, are biological nanoparticles produced by natural pathways (10,11). They are extracellular vesicles of endosomal origin with a diameter of 30-150 nm. They can be secreted by all cell types, and are found in body fluids (such as amniotic fluid, blood, CSF, urine). In addition to many metabolites, they have a rich content of biological molecules such as RNA, DNA, protein, lipid (cholesterol, phosphatidylserine and ceramide) (8). Cancer-associated antigens are abundant on the surface of cancer-derived exosomes. Exosomes are cargo carriers that affect neighboring cells and form pre-metastatic niches. The cargoes that they carry differ according to the purpose of secretion and the contents of the cells from which they originate (10). Exosomes contain cargo protein such as integrins, immunoglobulins, many adhesion proteins, cytoskeletal proteins, ESCRT (endosomal separation complex proteins necessary for transport), ceramide and tetraspannin family, heat-shock proteins (HSP70, HSP90), CD63, CD81 and CD9. Due to the differences in surface contents, simple and rapid identification of exosomes can be easily achieved (11).

It is known that exosomes are responsible for the process of tumorigenesis as well as the induction of distant tissue tumors that metastasize. Due to their high cellular activity, tumor cells produce exosomes at a much higher rate than healthy cells. Therefore, it is known that the number of cancer-derived exosomes in body fluids is significantly enriched compared to healthy cells, and can act as a diagnostic biomarker alone (8,9). Logozzi et al., the release of exosomes from prostate (LNCaP), melanoma (Me30966), osteosarcoma (SaOS2), breast (SKBR3), colon (HCT116) human tumor cell lines was investigated. They have reported a significant exosome release occurred at pH 6.5 compared to the control pH 7.4 (10). Therefore, the results of the study shows us that the exosome release in the acidic environment of the tumor is directly proportional to the tumor metastatic potential.

There are different approaches and methods to detect and analyze exosomes. These methods include traditional detection methods such as Dynamic Light Scattering – DLS (12), Atomic Force Microscopy – AFM (13), Transmission Electron Microscopy -TEM (14)

and Enzyme Linked Immunosorbent Assay- ELISA (15), Western Blot (16). However, these methods have disadvantages such as weak signal, slow detection, manual adjustment of the software, high analyte volume, need for trained personnel and expensive due to the need for advanced laboratories. Considering the disadvantages of traditional exosome diagnostic methods, biosensor technology can play an important role in the reliable and sensitive identification of exosomes.

Biosensor Applications in Exosome Detection

In cancer studies, biosensors can measure the levels of exosomes secreted by tumor cells to determine whether a tumor is present or how effective treatment is in reducing or eliminating cancerous cells.

Biosensors are analytical devices that have been widely used and researched in recent years to detect a biological analyte (antigen, antibody, enzyme, microorganism, exosome biomarker, etc.). The elements in the biosensor platforms are illustrated in Figure 1.

Tetraspanins (CD3, CD9, CD24, CD63, CD82 etc.) or lipid aggregates (cholesterol, phosphatidylserine, and ceramide etc.) on the surface of exosomes can be used as targets for exosome detection (17). In addition to those ones, different proteins can be detected depending on the cell (EpCAM, MIF, HER2, EGFR, LMP1, PTK7, PSMA etc.) in the detection of cancer-derived antigens on the surface of exosomes. The recognition element, one of the most critical elements of the biosensor, specifically recognizes the target analyte. This choice is entirely related

to the binding affinity between the recognition element and the target. Antigen, antibody, enzymes or nucleic acids, aptamers can be used for the recognition element.

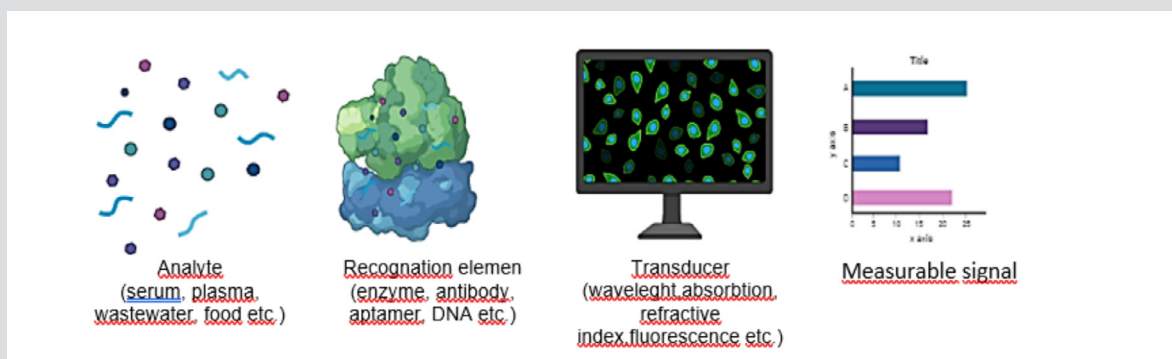
Another important part of the biosensor is the transducer. The transducer converts the molecular signal into electrical or optical signal that can be displayed and analyzed. Transducers can be electrochemical (potentiometry, amperometry) (18,19), optical (fluorescence, colorimetric and interferometric) (20, 21, 22), mass (piezoelectric acoustic waves) (23) or calorimetric (temperature) (24). The transducer and recognition element should be chosen according to the researcher's needs.

Biosensor systems have many advantages such as not needing trained personnel, providing fast and multiple analyte support, low reagent consumption, and not needing safe, portable, aseptic working conditions. The development of highly sensitive, specific and cost-effective biosensors is in great demand as they contribute to the high-precision diagnosis of disease and the realization of personalized medicine. Many studies have reported that various biomarkers have been successfully detected by different biosensors (2,25).

1. Optical Biosensors

Optical biosensors read changes in wavelengths of light. Optic transducers can be fluorescent (20), luminescent (26), SERS (27), SPR (28), colorimetric (21). Optical transducers determinates changes in wavelengths in the identification of the analyte. When the literature is examined, it has been observed that different optical biosen-

Figure 1. Biosensors consist of 3 basic components: recognition element (detector), transducer and output system. The recognition element can be an enzyme, antibody, aptamer, DNA etc. to counter analytes. Transducer is responsible for the conversion of the molecular signal into a measurable (optical or electrical) signal.



sors (fluorescence, SERS, SRP and colorimetric) have been developed for the detection of exosomal proteins or miRNAs due to low cost, high specificity and sensitivity, and low analyte volume requirement.

In the last few years, fluorescence-based methods have been widely used in the development of biosensors due to their high sensitivity and their fundamental properties. In addition to fluorescent dyes, fluorescent proteins and nanoparticles are also used to obtain a strong fluorescent signal (25,29). Thus, the concentration of the analyte is determined by providing fluorescence. Luminescence biosensors are sensors that work with light emission when the electrons of the molecules return to the ground state after being excited. Examples of these are radioluminescence (29), chemiluminescence (30), photoluminescence (31), and bioluminescence (32).

Zhang and coworkers (33) developed a microfluidic platform based on graphene oxide/polydopamine nano-interface for the detection of CD63, CD81, EpCAM exosomes obtained from COLO-1, Ovarian cancer cell line. It has been reported that 50 exosomes / μL are detected by fluorescence methods. They have reported aptamer-modified two-dimensional material Ti3C2 was used to detect CD63 exosome from Melanoma cell line B16, breast cancer cell line MCF-7, human ovarian carcinoma cell line OVACAR-3 and human liver cancer cell line Hep G2. An electrogenerated chemiluminescence (ECL) biosensor was developed using MXenes nanosheets. At the end of the study, the detection limit

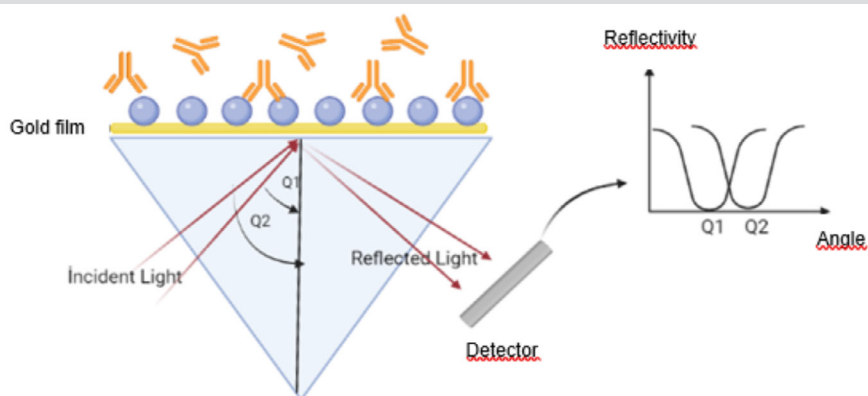
was found to be 125 particles / μL , which is 100 times lower than the traditional ELISA method (34).

Another work with a fluorescent biodetection platform was developed by Huang and his coworkers for the detection of leukemia cell-derived exosomes (35). To bind the exosomes, DNA primer containing AS1411 aptamer, which has a high affinity for the nucleolin on the exosome, was applied. It has been reported that 1×10^2 particles / μL exosome are detected with the fluorescent platform, which is hybridized with gold nanoparticle (GNP)-DNA- fluorescent dye. The types of optical biosensors are mentioned below.

a. SPR Biosensor

Surface plasmon resonance (SPR) biosensors detect changes in the refractive index in real time. SPR results from optical excitation of a surface plasmon that runs along the interface between a highly conductive metal film such as gold, silver etc film and dielectric material. The excitation conditions are determined by the transmittance of the metal and sample materials, as well as the wavelength and angle of the instantaneous beam. SPR biosensor uses the temporary surface plasmon wave at the surface of a gold layer to probe the optical properties of the contacting region and measuring changes in the number of biomolecules on the sensor surface (36). The resonance angle is sensitive to changes in the refractive index (RI) and dielectric constant at the interface at a distance of up to 800 nm from the real metal surface. As the distance from

Figure 2. Setup of SPR biosensor: SPR biosensors include a light source, detector, and prism attached to the metal-clad surface. The SPR detects the change in the refractive index



the surface increases, the sensitivity drops exponentially, allowing the SPR-based biosensor to work better on small particles. A typical SPR biosensor platform is illustrated in Figure 2. Modification of the sensor surface with capture agents such as antibodies, nucleic acids, aptamers provides information about specific molecular interaction reactions.

Grasso and his coworkers (37) have developed a SPR biosensor for the detection of exosomes which are obtained from breast cancer cell lines (MDA-MB-231, MCF-7, BT-474). In this study, the surface was modified with PEG (which suppresses non-specific binding), neutralavidin and biotinylated antibodies. By using the developed SPR sensor, 6 exosomes, CD63, CD9, CD24, CD44, EpCAM and HER2 were detected in less than 60 minutes with 0.5 mL LOD.

Hosseinkhani et al. (38) has designed an SPR biosensor which is to detect the specific surface markers on the exosome obtained from coronary heart patients. The profile of exosomes in the study was verified by using immunogold labeling, ELISA, and SPR. SPR results indicates that the binding of exosomes from individuals with coronary heart disease to anti-ICAM-1 antibodies increased when compared to exosomes from healthy donors.

Another work conducted by Park et al. in 2018 (39), HSP90, HSP70, TSG101 and CD63, EpCAM, EGFR exosomes from ovarian cancer cell lines (OVCAR 3, OV420, CaOV3) were detected as 104 exosomes per mL in the Nanohole-based SPR (iNPS) biosensor study.

Exosome detection was also performed with the SPR sensor in a research by Sina et al (28). In the study, the gold film was functionalized with biotinylated anti-HER2 using biotin-avidin chemistry, and the analytes were passed through the SPR biosensor to detect 8280 exosomes/ μL derived from BT474 breast cancer cell.

b. Colorimetric Biosensor

This technique is a basic and fast method for exosome detection that works by measuring instant color change with the naked eye using enzymes and nanomaterials. For this reason, it is often used in point-of-care testing. Colorimetric biosensors are examined in two different categories as paper and solution-based. Paper usually use a substrate in paper based biosensor. Also this methods are suitable for point of care application due to their ease of use and the fine sample volume required. Solution-based biosensors use signal labels (enzyme, nanomaterials etc.) to obtain color change. These sensors are known to exhibit advantages such as fast and simple detection for large sample volumes.

In a study, Xia et al. (40) reported that the surface of single-walled carbon nanotube (SWCNTs) was functionalized with CD63 aptamer to increase exosome detection from MCF-7 cells. At the end of the study, it was reported that pale blue color visible to the naked eye was formed and exosomes with a detection limit of 5.2×10^5 particles/ μL could be detected.

Yang and his partners (41) reported that colorimetric pH sensitive bioanalysis was performed for the diagnosis of CD63 exosome from the MCF-7 breast cancer cell line, and 4.46×10^3 exosome/ μL was detected. By establishing a relationship between the change in pH of the solution and the exosome concentration, it was stated that a low-cost, widely used and commercially available pH test paper could be directly used to quantitatively analyze exosomes. The results indicates that there was a color transition from yellow to red with increasing exosome concentration as shown in Figure 3. The change of color with increasing concentration is also confirmed by the quantitative absorption data of UV-VIS analysis.

In the 2017, there is an another study by Oliveira-Rodríguez et al (42), which has detected 3.4×10^6

Figure 3. The color changes from yellow to red with increasing exosome concentration (41).

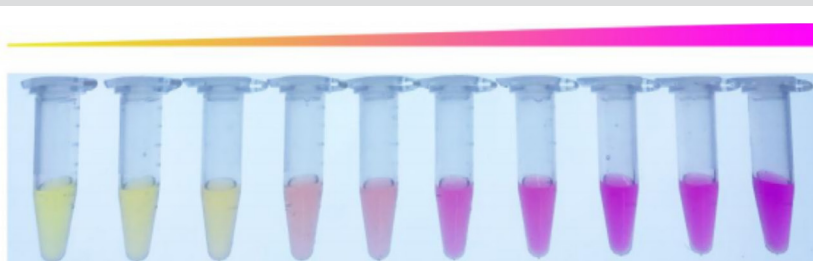
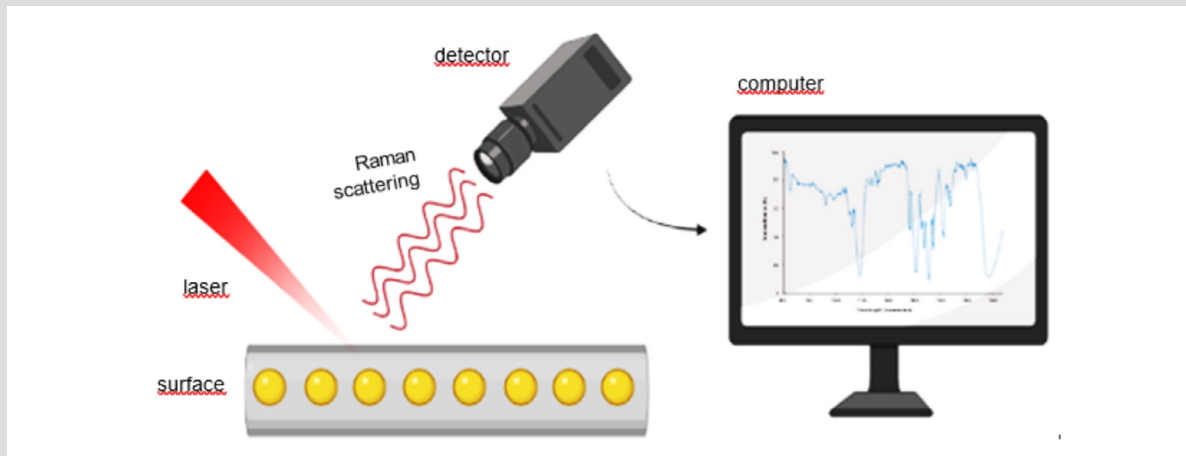


Figure 4. In SERS biosensor, Raman scattering signals are detected using metallic nanoparticles or metallic surfaces at various laser wavelengths.



exosomes in μL with an Au nanoparticle-based colorimetric biosensor for CD63 detection from human serum.

Optical biosensors have come to the fore in biosensor studies for the detection of exosomes due to their remote control and high sensitivity. On the other hand, it is also known that optical biosensors are more costly and more fragile.

c. SERS Biosensor

Surface enhanced Raman spectroscopy (SERS) is a real-time analytical method used in the detection of biomarkers, including exosomes, due to its easy application, label-free use, high sensitivity and specificity, and safety. Analysis is performed with molecules that are absorbed through a rough metal surface such as gold or silver or structures such as plasmonic magnetic nanotubes, as shown in Figure 4, (27). The mechanism largely depends on the combination of surface and molecular target.

When the studies are examined, SERS for the detection of exosomes such as HER 2 (43,44,45), CD9 (46), miRNA-21 (47). Shin et al. (48) reported the specific surface protein compounds of exosomes were analyzed to diagnose cancer. In his study, CD9, CD81, EpCAM and EGFR exosomal biomarkers obtained from lung cancer cell lines were compared with Raman bands. The results of the research has contributed to studies on exosomal surface protein markers for cancer diagnosis. Another study done by Tian and his coworkers (46)

for the diagnosis of liver cancer, it was reported that cholesterol-labeled DNA anchor modified gold nano-stars were used for exosome detection from HepG2 (hepatocellular carcinoma) cell line. Target exosomes are captured via magnetic beads and can be deposited on the silica surface. It has been reported that there is a linear relationship between exosome concentration and SERS signal, reaching the detection limit of 27 particles/ μL .

2. Electrochemical Biosensor

Electrochemical biosensors are sensors that convert the biochemical cases (enzyme-substrate reaction etc.) that occur during the reaction of the biomolecule with the analyte into electrical signals (voltage, impedance etc.). A typical electrochemical biosensor platforms is illustrated in Figure 5. In this type of sensor, the electrode is used as a support for the immobilization of biomolecules (antibody, aptamers etc.) and electron movement (49).

Electrochemical biosensors are mostly preferred because of their portability, low cost, easy to use and small size (50). However, this type of biosensors has some disadvantages such as sensitivity to temperature change and short shelf life. The glucose sensor used for blood glucose measurement is a typical example of an electrochemical biosensor. Electrochemical biosensors include amperometric (39,51), voltammetric (52,53) and impedimetric (54,55) biosensors. In amperometric sensors, a constant potential is applied

to the electrochemical cells and then the associated current is obtained due to a reduction or oxidation reaction. They measure the concentration-induced current through an electrochemical electrode coated with biologically active material. However, voltammetric biosensors are an electrochemical method that measures current as a function of the potential applied to the electrode.

Li et al. (54) has worked on an impedimetric electrochemical biosensor design for the detection of tetraspanin and syntenin exosome-specific markers. The exosome detection limits were found to be 1.9×10^5 particles/mL, and 3–5 pM for tetraspanin and syntenin, respectively.

An aptamer-based electrochemical biosensor was designed by Zhou et al. (56). In the design, the aptamer targeting CD63 was immobilized on the gold surface. They have reported that 100 times lower detection limit (106 particles/mL) was obtained compared to commercial diagnostic kits.

3. Electrochemiluminescence Biosensors

Electrochemiluminescence (ECL) is a method developed to take advantage of electrochemical and chemiluminescent techniques. Directly or indirectly, chemiluminescence is produced when electrically stimulated. In 2021 Liu et al. (57) has developed an electrochemiluminescence biosensor for the detection of phosphatidylserine -positive exosomes for early detection of ovarian cancer. A phosphatidylserine specific binding peptide was immobilized on Au nanoflowers for recognition and capture of exosomes. The engineered biosensor has been reported to outperform most existing methods, with a low limit of detection of up to 39 particles μL^{-1} .

An ECL aptasensor has been developed to detect exosomes

from MCF 7 cells by Qiao et al (58). They have reported that the exosomes from breast tumor cells can be detected in the range of 3.4×10^5 to 1.7×10^8 particle/mL under optimum conditions. Also, in the study, known concentration of exosomes isolated from culture medium were added to exosome-free plasma to prove that the produced ECL is clinically applicable. It has been reported that recovery rates vary between 69% and 106% as indicated in Table 1. For example, 4.25×10^6 exosomes has been added per ml into exosome-free plasma, and 4.12×10^6 exosomes detected in this complex environment by the ECL sensor with a recovery rate of 96%.

Li et al (59) designed an ECL aptasensor to detect MUC1 protein in breast cancer cells (MCF- 7, SK-BR-3 and MDA-MB-231) and cancer-derived exosomes. CD63 aptamer has been modified on the glass-carbon electrode surface to capture cells and exosomes (Fig. 6). It has been noted to get linear responses in the range of 7.53 - 753 $\mu\text{g/mL}$ with a limit of detection of 0.83 $\mu\text{g/mL}$ MCF-7 cells, and in the range of 3.22×10^{-4} - 156 $\mu\text{g/mL}$ with a limit of detection of 2.73×10^{-4} $\mu\text{g/mL}$ exosomes, respectively. In addition, the expression of MUC1 protein on the surface of MDA-MB-231 and SK-BR-3 cells, and their exosomes have been also analyzed. It has been indicated the is consistent of MUC1 expression of breast cancer cells and exosomes. They concluded that the designed ECL sensor can also be used in clinical studies.

Conclusion

Early diagnosis and effective treatment methods are among the most important challenges in the fight against cancer. It is known that exosomes, which are responsible for intercellular communication, play a role in many

pathological phenomena, including metastasis. We can say that exosomes are a new generation biomarker that has been very popular recently in the early diagnosis of cancer and evaluation of response to treatment. In this study, different biosensor studies developed for the detection of cancer-derived exosomes have been compiled. In the light of the information gathered from the studies examined, the following conclusions were reached:

Figure 5. Scheme of Electrochemical Biosensor. The sample (analyte) to be detected binds to the recognition elements and creates an electrochemical reaction (potentiometry, amperometry, conductometry, impedance). The electrode changes the signal to obtain a readable output.

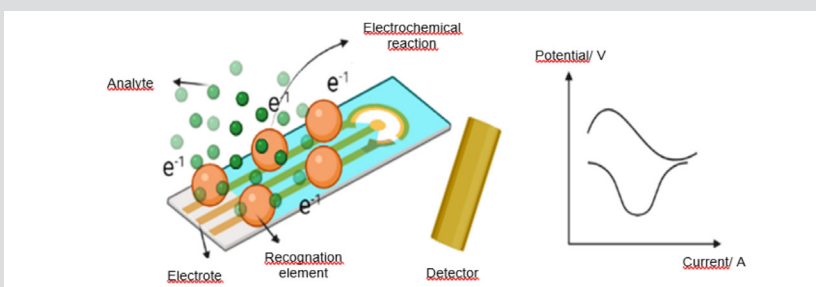


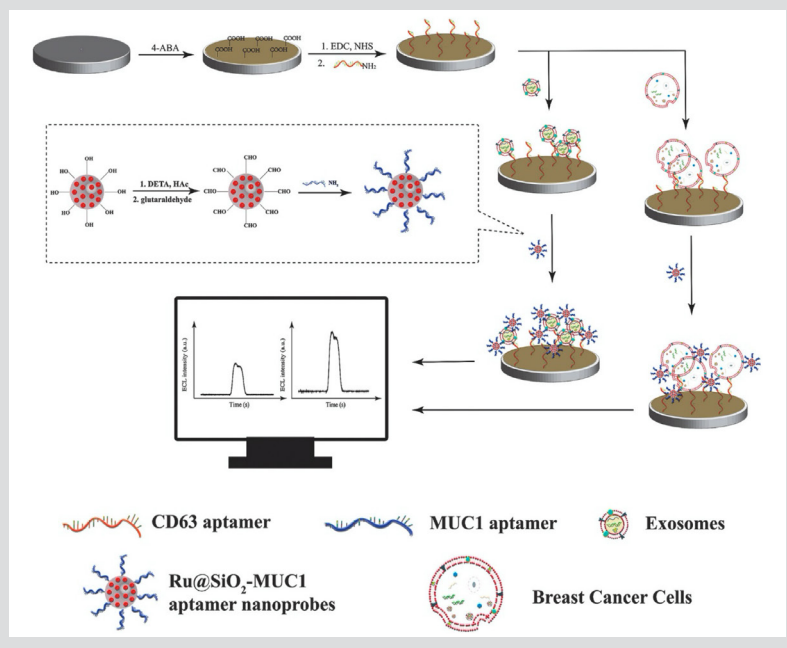
Table 1. Exosome detection in exosome-free plasma (58)

Added (particle/mL)	Count (particle/mL)	Recovery (%)
4.25×10^6	4.12×10^6	96.97
1.7×10^5	1.66×10^5	97.65
8.5×10^5	7.75×10^5	91.18
4.25×10^5	4.53×10^5	106.6

- Rapid and reliable detection of cancer-derived exosomes will facilitate early detection of cancer, which is the second leading cause of death worldwide. We can say that there are high-sensitivity devices that can be used especially in regions with low resources such as underdeveloped and developing countries, in the home healthcare environment and in emergency situations. Increasing interest in point-of-care tests increases the need for fast, reliable and sensitive biosensors.
- It is very promising that new nanomaterials that can be easily synthesized and designed and used in exosome detection are designed. With these advances in nanomaterials, new types of biosensors have been developed with significant advantages such as high sensitivity, high efficiency and fast operation in the detection of exosomes. In most cases, biosensor signals are directly dependent on the stability of nanomaterials. Therefore, we can say that there is a need for studies to increase stability.
- Studies have shown that it is important to measure exosome markers at a very low detection limit in body fluids such as serum, plasma, and urine.
- With the development of bi-

osensor studies, rapid and early detection of cancer types whose detection usually coincides with the metastatic stage and whose survival rate is known to be low will be achieved. It is possible to say that the cost per test will be significantly reduced due to reasons such as reduced reagent consumption, less sample volume requirement and being fully automated. We can say that biosensor studies that allow multiplex exosome detection will increase in the coming years and will find use in the clinic.

Figure 6. ECL aptasensor for the detection of MUC1 protein on breast cancer cells and their derived exosomes (59). For design, a Glassy carbon electrode (GCE) has treated in HCl solution containing 4-ABA to obtain a 4-ABA/GCE electrode. After activating the carboxylic acid group with the 4-ABA/GCE electrode, CD63 aptamers have been added to the medium and immobilized to the surface via NH₂-COOH. After washing with PBS, exosome/MCF 7 cells have been added to the medium. Then, 6.5 μL Ru@SiO₂-MUC1 aptamer nanoprobe have been dropped onto the surface.





Received Date/Geliş Tarihi: 14.06.2021
Accepted Date/Kabul Tarihi: 09.07.2021

Referance

- Villarreal-Gómez, L. J., Soria-Mercado, I. E., Hernandez-Gómez, M., & Giraldi, R. G. (2015). Detection of molecular markers of cancer through the use of biosensors. *Biol Med (Aligarh)* S,2,
- Jainish, P., & Prittesh, P. (2017). Biosensors and biomarkers: promising tools for cancer diagnosis. *Int J Biosen Bioelectron*, 3(4), 00072.
- Makaju, S., Prasad, P. W. C., Alsadoon, A., Singh, A. K., & Elchouemi, A. (2018). Lung cancer detection using CT scan images. *Procedia Computer Science*, 125, 107-114.
- Schoots, I. G. (2018). MRI in early prostate cancer detection: how to manage indeterminate or equivocal PI-RADS 3 lesions?. *Translational andrology and urology*, 7(1), 70.
- Babayan, A., & Pantel, K. (2018). Advances in liquid biopsy approaches for early detection and monitoring of cancer. *Genome medicine*, 10(1), 1-3.
- Zhu, C. Z., Ting, H. N., Ng, K. H., & Ong, T. A. (2019). A review on the accuracy of bladder cancer detection methods. *Journal of Cancer*, 10(17), 4038.
- Weinstein, D., Leininger, J., Hamby, C., & Safai, B. (2014). Diagnostic and prognostic biomarkers in melanoma. *The Journal of clinical and aesthetic dermatology*, 7(6), 13.
- Zhang, Y., Liu, Y., Liu, H., & Tang, W. H. (2019). Exosomes: biogenesis, biologic function and clinical potential. *Cell & bioscience*, 9(1), 19.
- Lorencova, L., Bertok, T., Bertokova, A., Gajdosova, V., Hroncekova, S., Vikartovska, A., ...Tkac, J. (2020). Exosomes as a Source of Cancer Biomarkers: Advances in Electrochemical Biosensing of Exosomes. *ChemElectroChem*
- Logozzi, M., Mizzoni, D., Angelini, D. F., Di Raimo, R., Falchi, M., Battistini, L., & Fais, S. (2018). Microenvironmental pH and exosome levels interplay in human cancer cell lines of different histotypes. *Cancers*, 10(10), 370.
- McNicholas, K., & Michael, M. Z. (2017). Immuno-characterization of exosomes using nanoparticle tracking analysis. In *Exosomes and Microvesicles* (pp. 35-42). Humana Press, New York, NY.
- Lyu, T. S., Ahn, Y., Im, Y. J., Kim, S. S., Lee, K. H., Kim, J., ... & Cho, J. A. (2021). The characterization of exosomes from fibrosarcoma cell and the useful usage of Dynamic Light Scattering (DLS) for their evaluation. *Plos one*, 16(1), e0231994.
- Raghu, D., Christodoulides, J. A., Christophersen, M., Liu, J. L., Anderson, G. P., Robitaille, M., ... & Raphael, M. P. (2018). Nanoplasmonic pillars engineered for single exosome detection. *PLoS one*, 13(8), e0202773.
- Nikishin, I., Dulimov, R., Skryabin, G., Galetsky, S., Tchevkina, E., & Bagrov, D. (2021). ScanEV-A neural network-based tool for the automated detection of extracellular vesicles in TEM images. *Micron*, 145, 103044.
- Khodashenas, S., Khalili, S., & Moghadam, M. F. (2019). A cell ELISA based method for exosome detection in diagnostic and therapeutic applications. *Biotechnology letters*, 41(4), 523-531.
- Ma, M., Li, B., Zhang, M., Zhou, L., Yang, F., Ma, F., ... & Zhang, X. (2020). Therapeutic effects of mesenchymal stem cell-derived exosomes on retinal detachment. *Experimental eye research*, 191, 107899.
- Jankovičová, J., Sečová, P., Michalková, K., & Antalíková, J. (2020). Tetraspanins, More than Markers of Extracellular Vesicles in Reproduction. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(20), 7568.
- Jiang, C., Yao, Y., Cai, Y., & Ping, J. (2019). All-solid-state potentiometric sensor using single-walled carbon nanohorns as transducer. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 283, 284- 289.
- Kokkinos, C., & Economou, A. (2020). Recent advances in voltammetric, amperometric and ion-selective (bio) sensors fabricated by microengineering manufacturing approaches. *Current Opinion in Electrochemistry*, 23, 21-25.
- Girigoswami, K., & Akhtar, N. (2019). Nanobiosensors and fluorescence based biosensors: An overview. *International Journal of Nano Dimension*, 10(1), 1-17.
- Liu, B., Zhuang, J., & Wei, G. (2020). Recent advances in the design of colorimetric sensors for environmental monitoring. *Environmental Science: Nano*, 7(8), 2195-2213.
- Pol, L., Acosta, L. K., Ferré-Borrull, J., & Marsal, L. F. (2019). Aptamer-based nanoporous anodic alumina interferometric biosensor for real-time thrombin detection. *Sensors*, 19(20), 4543.
- Pohanka, M. (2018). Overview of piezoelectric biosensors, immunosensors and DNA sensors and their applications. *Materials*, 11(3), 448.
- Gaddes, D., Reeves, W. B., & Tadigadapa, S. (2017). Calorimetric biosensing system for quantification of urinary creatinine. *ACS sensors*, 2(6), 796-802.
- Williams, T. C., Pretorius, I. S., & Paulsen, I. T. (2016). Synthetic evolution of metabolic productivity using biosensors. *Trends in biotechnology*, 34(5), 371-381.
- Chen, N., Guo, W., Lin, Z., Wei, Q., & Chen, G. (2018). Label-free sensitive luminescence biosensor for immunoglobulin G based on Ag₆Au₆ ethisterone cluster-estrogen receptor α aggregation and graphene. *Talanta*, 185, 243-248.
- Pang, Y., Wang, C., Lu, L., Wang, C., Sun, Z., & Xiao, R. (2019). Dual-SERS biosensor for one-step detection of microRNAs in exosome and residual plasma of blood samples for diagnosing pancreatic cancer. *Biosensors and Bioelectronics*, 130, 204-213.
- Sina, A. A. I., Vaidyanathan, R., Wuethrich, A., Carrascosa, L. G., & Trau, M. (2019). Label-free detection of exosomes using a surface plasmon resonance biosensor. *Analytical and bioanalytical chemistry*, 411(7), 1311-1318.
- Kim, T. J., Türkcan, S., & Pratz, G. (2017). Modular low-light microscope for imaging cellular bioluminescence and radioluminescence. *Nature protocols*, 12(5), 1055-1076.
- Hananya, N., Reid, J. P., Green, O., Sigman, M. S., & Shabat, D. (2019). Rapid chemiexcitation of phenoxy-dioxetane luminophores yields ultrasensitive chemiluminescence assays. *Chemical science*, 10(5), 1380-1385.
- Viter, R., Savchuk, M., Starodub, N., Balevicius, Z., Tumenas, S., Ramanaviciene, A., ... & Ramanavicius, A. (2019). Photoluminescence immunosensor based on bovine leukemia virus proteins immobilized on the ZnO nanorods. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 285, 601-606.
- Thacharodi, A., Jeganathan, C., & Thacharodi, D. (2019). Biomonitoring of heavy metal pollution by bioluminescent bacterial biosensors. *Indian J Sci Technol*, 15, 12-20.
- Zhang, P., He, M., & Zeng, Y. (2016). Ultrasensitive microfluidic analysis of



- circulating exosomes using a nanostructured graphene oxide/polydopamine coating. *Lab on a Chip*, 16(16), 3033-3042.
34. Zhang, H., Wang, Z., Zhang, Q., Wang, F., & Liu, Y. (2019). Ti₃C₂ MXenes nanosheets catalyzed highly efficient electrogenerated chemiluminescence biosensor for the detection of exosomes. *Biosensors and Bioelectronics*, 124, 184-190.
35. Huang, L., Wang, D. B., Singh, N., Yang, F., Gu, N., & Zhang, X. E. (2018). A dual- signal amplification platform for sensitive fluorescence biosensing of leukemia-derived exosomes. *Nanoscale*, 10(43), 20289-20295.
36. Piliarik, M., Vaisocherová, H., & Homola, J. (2009). Surface plasmon resonance biosensing. *Biosensors and Biodection*, 65-88.
37. Grasso, L., Wyss, R., Weidenauer, L., Thampi, A., Demurtas, D., Prudent, M., ... & Vogel, H. (2015). Molecular screening of cancer-derived exosomes by surface plasmon resonance spectroscopy. *Analytical and bioanalytical chemistry*, 407(18), 5425-5432.
38. Hosseinkhani, B., van den Akker, N., D'Haen, J., Gagliardi, M., Struys, T., Lambrichts, I., et al., 2017. Direct detection of nano-scale extracellular vesicles derived from inflammation- triggered endothelial cells using surface plasmon resonance. *Nanomed. Nanotechnol. Biol. Med.* 13 (5), 1663-1671.
39. Park, J., Lin, H.-Y., Assaker, J.P., Jeong, S., Huang, C.-H., Kurdi, A., et al., 2017. Integrated kidney exosome analysis for the detection of kidney transplant rejection. *ACS Nano* 11 (11), 11041-11046.
40. Xia, Y., Liu, M., Wang, L., Yan, A., He, W., Chen, M., ... & Chen, J. (2017). A visible and colorimetric aptasensor based on DNA-capped single-walled carbon nanotubes for detection of exosomes. *Biosensors and Bioelectronics*, 92, 8-15.
41. Yang, Y., Li, C., Shi, H., Chen, T., Wang, Z., Li, G., 2019. A pH-responsive bioassay for paper-based diagnosis of exosomes via mussel-inspired surface chemistry. *Talanta* 192, 325-330.
42. Oliveira-Rodríguez, M., Serrano-Pertierra, E., García, A.C., Martín, S.L., Mo, M.Y., Cernuda-Morollon, E., et al., 2017. Point-of-care detection of extracellular vesicles: sensitivity optimization and multiple-target detection. *Biosens. Bioelectron.* 87, 38-45.
43. Zong, S., Wang, L., Chen, C., Lu, J., Zhu, D., Zhang, Y., et al., 2016. Facile detection of tumor-derived exosomes using magnetic nanobeads and SERS nanoprobes. *Analytical Methods* 8 (25), 5001-5008.
44. Weng, Z., Zong, S., Wang, Y., Li, N., Li, L., Lu, J., et al., 2018. Screening and multiple detection of cancer exosomes using a SERS-based method. *Nanoscale* 10 (19), 9053-9062.
45. Kwizera, E.A., O'Connor, R., Vinduska, V., Williams, M., Butch, E.R., Snyder, S.E., et al., 2018. Molecular detection and analysis of exosomes using surface-enhanced Raman scattering gold nanorods and a miniaturized device. *Theranostics* 8 (10), 2722-2738.
46. Tian, Y. F., Ning, C. F., He, F., Yin, B. C., & Ye, B. C. (2018). Highly sensitive detection of exosomes by SERS using gold nanostar@ Raman reporter@ nanoshell structures modified with a bivalent cholesterol-labeled DNA anchor. *Analyst*, 143(20), 4915-49-22.
47. Ma, D., Huang, C., Zheng, J., Tang, J., Li, J., Yang, J., et al., 2018. Quantitative detection of exosomal microRNA extracted from human blood based on surface-enhanced Raman scattering. *Biosens. Bioelectron.* 101, 167-173.
48. Shin, H., Jeong, H., Park, J., Hong, S., & Choi, Y. (2018). Correlation between cancerous exosomes and protein markers based on surface-enhanced Raman spectroscopy (SERS) and principal component analysis (PCA). *ACS sensors*, 3(12), 2637-2643.
49. Seifati, S.M., Nasirizadeh, N., Azimzadeh, M., 2017. Nano-biosensor based on reduced graphene oxide and gold nanoparticles, for detection of phenylketonuria-associated DNA mutation. *IET Nanobiotechnol.* 12 (4), 417-422
50. Im, H., Yang, K.S., Lee, H., Castro, C.M., 2018. Nanotechnology Platforms for Cancer Exosome Analyses. *Diagnostic and Therapeutic Applications of Exosomes in Cancer*. Elsevier, pp. 119-128.
51. Doldan, X., Fagúndez, P., Cayota, A., Laiz, J., Tosar, J.P., 2016. Electrochemical sandwich immunosensor for determination of exosomes based on surface marker-mediated signal amplification. *Anal. Chem.* 88 (21), 10466-10473.
52. Boriachek, K., Islam, M.N., Gopalan, V., Lam, A.K., Nguyen, N.T., Shiddiky, M.J.A., 2017. Quantum dot-based sensitive detection of disease specific exosome in serum. *Analyst* 142 (12), 2211-2219
53. Yadav, S., Boriachek, K., Islam, M.N., Lobb, R., Mcoller, A., Hill, M.M., et al., 2017. An electrochemical method for the detection of disease-specific exosomes. *ChemElectroChem* 4 (4), 967-971.
54. Li, Q., Tofaris, G.K., Davis, J.J., 2017. Concentration-normalized electroanalytical assaying of exosomal markers. *Anal. Chem.* 89 (5), 3184-3190.
55. Kilic, T., Valinhas, A.T.D.S., Wall, I., Renaud, P., Carrara, S., 2018. Label-free detection of hypoxia-induced extracellular vesicle secretion from MCF-7 cells. *Sci. Rep.* 8 (1), 9402.
56. Zhou Q, Rahimian A, Son K, Shin DS, Patel T, Revzin A. Development of an aptasensor for electrochemical detection of exosomes. *Methods*. 2016;97:88-93.
57. Liu, X., Wang, Q., Chen, J., Chen, X., & Yang, W. (2021). Ultrasensitive electrochemiluminescence biosensor for the detection of tumor exosomes based on peptide recognition and luminol-AuNPs@ g-C₃N₄ nanoprobe signal amplification. *Talanta*, 221, 121379.
58. Qiao, B., Guo, Q., Jiang, J., Qi, Y., Zhang, H., He, B., ... & Shen, J. (2019). An electrochemiluminescent aptasensor for amplified detection of exosomes from breast tumor cells (MCF-7 cells) based on G-quadruplex/hemin DNAzymes. *Analyst*, 144(11), 3668-3675.
59. Li, R., An, Y., Jin, T., Zhang, F., & He, P. (2021). Detection of MUC1 protein on tumor cells and their derived exosomes for breast cancer surveillance with an electrochemiluminescence aptasensor. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 882, 115011.



Merkezi Sterilizasyon Ünitesinde Çalışanlarda İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları ve Risk Değerlendirme Çalışması

Occupational Health And Safety Practices and Risk Assessment Studies For Employees In The Central Sterilization Unit

Can KARABULUT¹, Beyrul CANBAZ¹, Gönül KANDEMİR¹

CK: 0000-0002-7964-3425 BC: 0000-0002-5633-2296 GK: 0000-0002-4089-4139

¹İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul-Türkiye

Öz

Amaç: Bu çalışmada, merkezi sterilizasyon ünitelerinde meydana gelen riskleri iş sağlığı ve güvenliği açısından belirleyerek Fine-Kinney ve 5x5 L tipi matris risk analizi metotları ile karşılaştırmalı olarak inceleyip, değerlendirmeler sonucunda hangi yöntemin ünite için kullanılabilir olduğunun tespiti amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Merkezi sterilizasyon ünitesindeki riskler Fine-Kinney risk analizi ve 5x5 L tipi matris risk analizi metotları uygulanarak risk değerlendirme çalışması yapılmıştır.

Bulgular: Merkezi sterilizasyon ünitesine ait 217 tane risk tespit edilmiş olup, makale çalışmasında önemli olan 20 tane riskten bahsedilmiştir. Elde edilen verilerde Fine-Kinney yönteminde kullanılan frekans parametresinin etkisiyle risklerin daha detaylı incelendiği görülmüştür.

Tartışma ve Sonuç: Merkezi sterilizasyon ünitesinde yoğun bir işleyiş söz konusu olduğundan risklerin hassasiyeti göz önüne alındığında, Fine-Kinney risk analizinin kullanımının daha uygun olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Merkezi sterilizasyon ünitesi, iş sağlığı ve güvenliği, risk değerlendirme

Abstract

Aim: This research aims to determine the risks that occur in central sterilization units in terms of occupational health and safety, to examine them in comparison with Fine-Kinney and 5x5 L-type matrix risk analysis methods, and to determine which method can be used for the unit as a result of the evaluations.

Material and Methods: For the risks in the central sterilization unit out by applying Fine-Kinney risk analysis and 5x5 L-type matrix analysis methods.

Results 217 risks belonging to the central sterilization unit were identified, and 20 important risks were mentioned in the article study. In the data obtained, it was seen that the risks were examined in more detail with the effect of the frequency parameter used in the Fine-Kinney method.

Discussion and Conclusion: Considering the sensitivity of risks, it is thought that the use of Fine-Kinney risk analysis is more appropriate, since there is an intensive operation in the central sterilization unit.

Key Words: Central sterilization unit, occupational health and safety, risk assessment

*Bu çalışma 07.05.2021 tarihinde, İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi 7.Bilim Günleri'nde SB-84 ID numarası ile sözel bildiri olarak sunulmuştur.



Giriş

İş Sağlığı ve Güvenliği

Sanayi ve teknolojinin gelişimiyle birlikte, dünyada ve ülkemizdeki işyerlerinde çalışan personellerin pek çok risk ve tehlikelerle karşılaşma ihtimallerinde artış görülmektedir.

İş sağlığı ve güvenliğinin temel amacı çalışanları iş kazası ve meslek hastalıklarına karşı korunmasının sağlanmasıdır (1, 2, 3).

Merkezi Sterilizasyon Ünitesi İşleyişi

Hastanenin belli alanlarında kirlenmiş malzemeleri toplayıp tekrar temizlenip kullanıcıya sunan 365 gün, 24 saat kesintisiz hizmet sunan bir alandır (4).

Merkezi sterilizasyon ünitesi; kirli alan, temiz alan, steril alan ve destek alanlarından oluşmaktadır. Merkezi sterilizasyon üniteleri genel bir ölçü olarak yatak sayısı başına 0,5 m² den büyük olarak planlanmalı, yatak sayısı 200 altında ise yatak sayısı başına 1 m² den büyük olarak planlanmalıdır. Merkezi sterilizasyon ünitesinde çalışan sayısı hastanede bulunan ameliyathane sayısına, vaka sayısına, yoğun bakım ünitesi sayısına, vakaların türüne göre değişmektedir. Çalışan personeller genellikle 3 vardiya sistemi ile çalışmaktadır. Sterilizasyon ünitesinde; sorumlu yönetici, hemşireler, teknisyenler, lojistik personelleri ve destek personelleri görev yapmaktadır (5).

Merkezi Sterilizasyon Ünitesindeki Kimyasal Riskler

Merkezi sterilizasyon ünitesinde kimyasal riskler açısından etilen oksit, formaldehit, hidrojen peroksit, parasetik asit, gluteraldehit sıralanabilir (6).

Etilen oksit günlük sekiz saat içinde maruziyet sınır düzeyi 1 ppm ve 15 dakikalık maruziyet sınır düzeyi 5 ppm'dir. Etilen oksit 800 ppm düzeyinde öldürücüdür, 200 ppm' de gözde ve solunum yollarında rahatsızlıklar meydana getirmektedir. Etilen oksit maruziyetlerinin dedektörler ile ölçülmesi gerekmektedir (7).

Gluteraldehit solunum, temas ve oral yollardan vücuda alınabilir. Gluteraldehite maruziyet sınır düzeyi 0.05 ppm'dir. Gluteraldehite maruz kalınması sonucunda DNA'da bozukluklar, sinir sistemi rahatsızlıkları, cilt rahatsızlıkları meydana gelebilir (6).

Formaldehit kanserojen ve toksik özelliklere sahiptir. OSHA formaldehit için 8 saatlik maksimum maruziyet

sınır düzeyini 0.75 ppm olarak belirlemiştir (6).

Parasetik asit koroziv etkiye sahip ve maruziyeti sonucu solunum yolunda ve ciltte rahatsızlıklar meydana getirebilir (6).

Hidrojen peroksit de yoğun temas sonucu cilde zarar verebilir, yanıklara sebep olabilir, göze zarar verebilir (8).

Kimyasalların bulunduğu alanlarda havalandırma sistemlerinin kesintisiz olarak 24 saat çalışması gerekmektedir. Sterilizasyon ünitesinde havalandırma tesisatının diğer birimler ile aynı kanallarda olmaması gerekmektedir (5).

Merkezi sterilizasyon ünitesinde gaz algılayıcı dedektörler bulundurulmalı ve devamlı kontrolleri sağlanmalıdır. (5)

Merkezi Sterilizasyon Ünitesindeki Fiziksel Riskler

Merkezi sterilizasyon ünitesinde fiziksel risk etmenleri; gürültü, termal konfor şartları, elektrik, radyasyon, havalandırma, aydınlatma çalışan sağlığını etkileyen ve iş verimini düşüren tehlikeli durumlar olarak incelenebilir. Hastane termal konfor şartları sıcaklık 20-25°C arasında bağıl nem ise %40-75 arasında olmalıdır. Sıcaklık ve nem çalışan sağlığı ve iş verimi açısından önemlidir (9).

Havalandırma sistemi, merkezi sterilizasyon ünitesinde saatte en az 10 hava değişimi sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır. Hava dolaşım sistemi aşağıya çekişli olmalıdır (7).

Merkezi sterilizasyon ünitelerinde gürültülü ortamlarda çalışmalarda mümkün olduğunca gürültünün kaynağında yok edilmesi sağlanmalıdır. Gürültü maruziyet riskinin en az olduğu çalışma koşullarının tercih edilmesi gerekmektedir. Çalışanlar gürültünün 85 dB'yi aştığı alanlarda kulak koruyucu kullanmalıdırlar. Çalışanlara gürültü hakkında gerekli eğitimler verilmelidir (10).

Merkezi sterilizasyon ünitesinde aydınlatma genel muayenede 50-100 mum, ayrıntılı muayenede 100-200 mum, evyelerin olduğu yerde 50-100 mum, genel alanlarda 20-50 mum ve depo alanlarında 20-50 mum olması sağlanmalıdır (5).

Radyasyona kısa süreli ya da uzun süreli maruziyet radyasyonun dozuna da bağlı olarak farklılık göstermektedir. Radyasyon insan vücuduna akut ya da kronik etkiler göstermektedir. Akut etkileri olarak; hal-

sizlik, kusma, bulantı, ishal, nöbet geçirme vb. etkileri vardır. Kronik etkileri ise ölümcül hastalıklara neden olabilir (11).

Radyasyona maruz kalan hastane çalışanlarına bakıldığına bağışıklık sistemlerinin olumsuz yönde etkilendiği görülmüştür (12).

Çalışma ortamında bulunan kaygan zeminlerin iş kazaları yaşanmamasına karşı uygun yöntem ve ekipman ile kurulanması sağlanmalıdır (5).

Elektrikli cihaz kabloları kayma, takılma, düşmeye mahal vermeyecek şekilde konumlandırılmalıdır (5).

Radyasyon yayan cihazlardan korunmak için işe uygun kişisel koruyucu donanım kullanımına özen gösterilmelidir (11).

Çalışanların periyodik sağlık muayeneleri düzenli aralıklarla yapılmalıdır (13).

Merkezi Sterilizasyon Ünitesindeki Biyolojik Risk Etmenleri

Biyolojik riskler hastane ortamındaki birçok alanda bulunmaktadır. Özellikle enfekte olmuş kan ve vücut sıvılarından bulaşan Hepatit B, Hepatit C, HIV virüslerinin en yaygın virüsler içerisinde yer aldığı bilinmektedir (14).

Sağlık çalışanlarının en çok karşılaştığı riskler içerisinde kesici-delici alet yaralanmaları bulunmaktadır. Merkezi sterilizasyon ünitesinde çalışanlar cerrahi aletler vb. malzemelerin temizlenmesi, steril edilmesi ve paketlenmesi esnasında kesici-delici alet yaralanmaları ile oldukça fazla karşı karşıyadırlar. Biyolojik riskler vücuda solunum, temas, oral yol ve kan yoluyla girmektedir (13).

Merkezi sterilizasyon ünitesinde çalışanların kişisel koruyucu donanım kullanımına özen göstermeleri gerekmektedir. Alandaki biyolojik risklerin tehlikeleri bilinmeli ve bu risklere karşı önlemler alınmalıdır. Merkezi sterilizasyon ünitesinde çalışanların aşılı yapılmalıdır. Ünite çalışanların, çalışmanın tehlike sınıfına göre düzenli aralıklarla sağlık muayeneleri yapılmalıdır (7).

Personel kesici-delici alet yaralanmalarından kaynaklı iş kazası yaşadığında periyodik sağlık muayenesi yapıp, iş kazası bildirimleri yapılmalıdır. Hastanelerde emniyetli vakumlu iğne kullanımının yaygınlaştırılması sağlanmalıdır. Tıbbi atıkların yönetimi uygun bir

şekilde yapılmalı, takip edilip kayıt altına alınmalıdır. Kesici-delici alet atıkları için alanlarda delinmeye dayanımlı (sharp-box) kutular bulundurulmalıdır. Merkezi sterilizasyon ünitesinde çalışan personellere biyolojik riskler ve korunma yolları hakkında eğitimler verilmelidir (7).

Merkezi Sterilizasyon Ünitesindeki Ergonomik Risk Etmenleri

Malzeme taşınması konusunda çalışanlara eğitim verilmelidir (5).

Kullanılan ekipman seçimi yapılırken çalışanlara ergonomik açıdan risk yaratmayacak şekilde olmasına dikkat edilmelidir (13).

Çalışanların uygun ve yeterli düzeyde dinlenmelerinin sağlanması gerekmektedir (15).

Ergonomik olmayan duruş ve hareketler kas-iskelet sistemine zarar vermektedir. (16)

Merkezi Sterilizasyon Ünitesindeki Psikososyal Risk Etmenleri

Merkezi sterilizasyon ünitesinde çalışanların karşılaştıkları psikososyal riskler olan stres, yabancılaşma, motivasyon eksikliği, uzun süreli çalışmalar sonucunda çalışmada yorgunluk, uyku hali, dalgınlık vb. durumlar iş kazalarına sebebiyet verebilmekte ayrıca çeşitli hastalıkları da beraberinde getirebilmektedir (16).

Psikososyal riskler açısından merkezi sterilizasyon ünitesinde çalışan personeller de risk altındadır. Sağlık sektöründeki uzun süreli mesailer, vardiyalı çalışma sistemi, hiyerarşik sınıf belirsizliği veya uygunsuzluğu, yönetim eksikliği, mobbing, ayrımcılık, şiddet vb. psikososyal risklerden söz edilmektedir (17).

Uzun süreli çalışmalarda iş yükü dağılımı sistemli bir şekilde yapılmalıdır. Stres yönetimi ile ilgili tedbirler alınmalıdır. Hastanelerde meydana gelen sözlü-fiziksel şiddete karşı beyaz kod uygulaması sürekli kullanılmalıdır. Psikososyal riskler ve bu risklerden korunmak amacıyla personeller bilgilendirilmeli ve eğitimler verilmelidir. Çalışanlar psikolojik açıdan düzenli olarak takip edilip, rahatsızlığı olanların teşhisi ve tedavisi yapılmalıdır (13).

GEREÇ VE YÖNTEM

“Merkezi Sterilizasyon Ünitesinde Çalışanlarda İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları ve Risk Değerlendirme Çalışması” konulu çalışmada akademik çalışmalar, yönetmelikler incelenmiş olup, Fine-Kinney risk metodu ve 5x5 L tipi matris risk metotları uygulanarak risk değerlendirme çalışması yapılmıştır (18).

Tehlike; Potansiyel olarak zarar verme içeren her şey tehlike olarak tanımlanır. Tehlikenin zarar vermesi için tehlikeli bir olayın olması gerekir (18).

Risk; Tehlikeli bir olayın olasılık ve şiddetinin çarpımı sonucu oluşur (18).

Risk Değerlendirmesi; Risklerin büyüklüğünün saptanabilmesi için karar vermede kullanılan proseslerin bütünüdür (18).

Fine-Kinney Risk Analizi Metodu Fine-Kinney risk analizi üç bileşenin çarpımı sonucu oluşur. Bunlar, olasılık, frekans ve şiddettir. Riskin düzeyi bu üç bileşenin çarpımı sonucu ortaya çıkar (18). Aşağıda Tablo 1, Tablo 2, Tablo 3 ve Tablo 4’de risk değerlendirme kriterleri verilmiştir.

Tablo 1: Fine-Kinney Olasılık Skalası

Olasılık (O)	Sayısal Değeri
Beklenir	10
Oldukça mümkün	6
Olağan dışı ama mümkün	3
Uzak ihtimal	1
Düşünülebilir ama düşük ihtimal, beklenmez	0.5
Pratik olarak imkânsız	0.2
Neredeyse imkânsız	0.1

Tablo 2: Fine-Kinney Frekans Skalası

Frekans (F)	Sayısal Değeri
Sürekli	10
Sık (Günlük)	6
Nadiren (Haftalık)	3
Olağandışı (Aylık)	2
Seyrek (Yılda birkaç kez)	1
Çok Seyrek (Yıllık)	0.5

Tablo 3: Fine-Kinney Şiddet Skalası

Şiddet (Ş)	Sayısal Değeri
Birden fazla ölümcül kaza/ çevresel felaket	100
Öldürücü kaza/ ciddi çevresel zarar	40
Kalıcı hasar, yaralanma, iş kaybı/ çevresel engel oluşturma, yakın çevresel şikâyet	15
Önemli hasar/yaralanma, dış ilk yardım ihtiyacı/ arazi sınırları dışında çevresel zarar	7
Küçük hasar/ yaralanma, dâhili ilk yardım	3
Ucuz atlatma/ çevresel zarar yok	1

Tablo 4: Fine-Kinney Risk Skoru ($R=O \times F \times \text{Ş}$)

Risk Değerlendirme Sonucu	Risk Değeri
Tolerans	
gösterilemez risk	400>R
Yüksek Risk	200<R<400
Önemli risk	70<R<200
Olası risk	20<R<70
Önemsiz risk	R<20

5x5 L Tipi Matris Risk Analizi Metodu

LxL metoduyla riskin derecelendirilmesi olasılık ve şiddetin çarpımıyla elde edilir (18). Aşağıda Tablo 5 ve Tablo 6 ve Tablo 7'de risk değerlendirme kriterleri verilmiştir.

Tablo 5: 5x5 L Tipi Matris Olasılık Skalası

Olasılık (O)	Sayısal Değeri
Çok Sıklıkla	5
Sıklıkla	4
Az	3
Çok Az	2
Hemen Hemen Hiç	1

Tablo 6: 5x5 L Tipi Matris Şiddet Skalası

Şiddet (Ş)	Sayısal Değeri
Çok Ciddi	5
Ciddi	4
Orta Derece	3
Hafif	2
Çok Hafif	1

Tablo 7: 5x5 L Tipi Matris Risk Skoru (R=OxŞ)

Risk Değerlendirme Sonucu	Risk Değeri
Çok Yüksek Risk	25
Yüksek Risk	15,16, 20
Orta Seviye Risk	8,9, 10,12
Kabul Edilebilir Risk	2, 3, 4, 5,6
Önemsiz Risk	1



BULGULAR

Tablo 8. Merkezi Sterilizasyon Ünitesinde Risk Değerlendirme Çalışması

Faaliyet	Tehlike	Risk	Fine-Kinney Analizi				5x5 Risk Analizi			Önem	Fine-Kinney Analizi				5x5 Risk Analizi			Açıklama
			Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Olasılık	Şiddet	Risk		Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Olasılık	Şiddet	Risk	
Sterilizasyon	Sterilizasyon ve dezenfeksiyon makinelerinin topraklamalarının bulunmaması	Uzuv kayıplı, yaralanmalı veya iş kaybı oluşturan kaza	3	1	40	Önemli Risk	4	5	Yüksek Risk	Teknik ekip tarafından topraklamaların periyodik kontrolü yapılmalıdır.	0.2	1	40	Kabul Edilebilir Risk	1	5	Kabul Edilebilir Risk	Gerekli kontroller sağlanıp, aksiyonlar sürekli denetlenmelidir.
Sterilizasyon	Sterilizasyon ve dezenfeksiyon makinelerinin acil durdurma butonlarının bulunmaması	Ölüm, tam maluliyet, ağır çevresel etki	3	1	40	Önemli Risk	3	5	Yüksek Risk	Makinelerin acil durdurma butonlarının olması gerekmektedir.	0.2	1	100	Kabul Edilebilir Risk	1	5	Kabul Edilebilir Risk	Gerekli kontroller sağlanıp, aksiyonlar sürekli denetlenmelidir.
Sterilizasyon	Çalışanların gerekli kişisel koruyucu donanımları kullanmaması	Ölümlü kaza ciddi çevresel olay	3	1	100	Yüksek Risk	4	5	Çok Yüksek Risk	KKD (maske, gözlük, bone, eldiven, iş kıyafeti) kullanılması gerekmektedir.	0.2	6	40	Olası Risk	1	5	Kabul Edilebilir Risk	Gerekli kontroller sağlanıp, aksiyonlar sürekli denetlenmelidir.
Sterilizasyon	Basınçlı hava ve su tabancasının hortumunun kıvrılması, katlanması, üzerine malzeme konulması	Uzuv kayıplı, yaralanmalı veya iş kaybı oluşturan kaza	6	6	40	Tolerans Gösterilmez Risk	3	5	Yüksek Risk	Hava ve su tabancasının hortumunun konumuna dikkat edilmeli, üzerine malzeme konulmamalıdır.	0.2	1	40	Kabul Edilebilir Risk	1	5	Kabul Edilebilir Risk	Gerekli Kontroller sağlanıp, aksiyonlar sürekli denetlenmelidir.
Sterilizasyon	Basınçlı hava ve su tabancalarının hortumlarının basınçla geri tepmesi çarpma ve yaralanma olması	Uzuv kayıplı, yaralanmalı veya iş kaybı oluşturan kaza	6	2	40	Tolerans Gösterilmez Risk	3	5	Yüksek Risk	Tabanca askısı olmayan hortumlar kullanılmamalı.	0.2	1	40	Kabul Edilebilir Risk	1	5	Kabul Edilebilir Risk	Gerekli kontroller sağlanıp, aksiyonlar sürekli denetlenmelidir.
Sterilizasyon	Kesici ve delici kirlı malzemelerin taşınması esnasında düşmesi	Ölümlü kaza ciddi çevresel olay	6	2	40	Tolerans Gösterilmez Risk	4	5	Çok Yüksek Risk	Kesici-delici alet taşınma sırasında işe uygun KKD kullanımı sağlanmalıdır.	0.2	2	40	Kabul Edilebilir Risk	1	5	Kabul Edilebilir Risk	Gerekli kontroller sağlanıp, aksiyonlar sürekli denetlenmelidir.
Sterilizasyon	Malzemelerin otoklav sterilizatör makinesinden çıkarılırken KKD kullanılmaması	Ölümlü kaza ciddi çevresel olay	2	1	100	Yüksek Risk	4	5	Çok Yüksek Risk	Çalışanlar işe uygun KKD kullanılmalı, ısıya dayanıklı kevlar vb. eldivenler kullanılmalıdır.	0.2	2	40	Kabul Edilebilir Risk	1	5	Kabul Edilebilir Risk	Gerekli kontroller sağlanıp, aksiyonlar sürekli denetlenmelidir.

Tablo 8. Merkezi Sterilizasyon Ünitesinde Risk Değerlendirme Çalışması (Devamı)

Sterilizasyon	Sterilizasyon	Sterilizasyon	Sterilizasyon	Sterilizasyon	Sterilizasyon
Teknik ekibin makine ve donanımlara müdahale ederken uygun ekipman ve KKD kullanmaması	Formaldehit gazı ölçümünün yapılmaması	Hidrojen peroksit gazına maruz kalınması	Formaldehit ve hidrojenperoksitin dökülme saçılması durumunda uygun temizleme kiti ve KKD olmadan müdahale edilmesi	Kompresörün koruma duvarının olmaması	Yıllık teknik periyodik bakım gerektirecek ekipmanların kontrollerinin olmaması
Ölüm, Tam maluliyet, ağır çevresel etki	Ölümlü kaza, ciddi çevresel olay	Ölüm, tam maluliyet, ağır çevresel etki	Ölüm, tam maluliyet, ağır çevresel etki	Ölüm, tam maluliyet, ağır çevresel etki	Ölüm, tam maluliyet, ağır çevresel etki
3	3	3	1	3	3
1	3	1	1	1	1
100	100	100	100	100	100
Yüksek Risk	Tolerans Gösterilemez Risk	Yüksek Risk	Yüksek Risk	Yüksek Risk	Yüksek Risk
3	4	4	3	3	3
5	5	5	5	5	5
Yüksek Risk	Çok Yüksek Risk	Çok Yüksek Risk	Yüksek Risk	Yüksek Risk	Yüksek Risk
Yapılan işe uygun KKD ve iş ekipmanı el aletlerinin uygunluğu sağlanmalıdır.	Formaldehit gazı kullanılan alanlarda VOC ölçümü yaptırılmalı, kayıt altına alınmalıdır.	Kimyasal maddelerle çalışmada sağlık ve güvenlik yönetmeliği şartları sağlanmalıdır.	Maruz kalınabilecek tüm alanlar için birer set bulundurulmalıdır.	Kompresörler içerisinde buldukları alan koruyucu kafes veya duvar içerisine alınmalı sağlanmalıdır.	Yıllık teknik periyodik kontrol zorunluluğu olan tüm ekipmanların kontrolleri yaptırılıp, raporlanmalıdır.
0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
1	3	1	1	1	1
100	100	100	100	100	100
Kabul Edilebilir Risk	Olası Risk	Kabul Edilebilir Risk	Kabul Edilebilir Risk	Kabul Edilebilir Risk	Kabul Edilebilir Risk
1	1	1	1	1	1
5	5	5	5	5	5
Kabul Edilebilir Risk	Kabul Edilebilir Risk	Kabul Edilebilir Risk	Kabul Edilebilir Risk	Kabul Edilebilir Risk	Kabul Edilebilir Risk
Gerekli kontroller sağlanıp, aksiyonlar sürekli denetlenmelidir.	Gerekli kontroller sağlanıp, aksiyonlar sürekli denetlenmelidir.	Gerekli kontroller sağlanıp, aksiyonlar sürekli denetlenmelidir.	Gerekli kontroller sağlanıp, aksiyonlar sürekli denetlenmelidir.	Gerekli kontroller sağlanıp, aksiyonlar sürekli denetlenmelidir.	Gerekli kontroller sağlanıp, aksiyonlar sürekli denetlenmelidir.

“Merkezi Sterilizasyon Ünitesi Çalışanlarında İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları ve Risk Değerlendirme Çalışması” konulu tezde merkezi sterilizasyon ünitesinde 217 tane risk tespit edilmiş olup makale çalışmasında önemli olan 20 tane riskten Tablo 8’de bahsedilmiştir (19).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan çalışmada riskler incelendiğinde iş sağlığı ve güvenliği kapsamında gerekli eğitimlerin verilmesi, çalışanların periyodik sağlık muayenelerinin, aşılama çalışmalarının yapılması, çalışma koşullarına uygun gerekli koruyucu donanımların temin edilmesi, uyarı-ikaz levhalarının çalışma ortamında konumlandırılması, gerekli tatbikatların yapılması önem arz etmektedir. İş kazalarının

ve meslek hastalıklarının önlenmesi konusunda gerekli inisiyatifin çalışanlara bırakılmaması gerekmektedir. Çalışanların görev tanımı dışında çalıştırılmaması sağlanmalıdır.

İş kazası ve meslek hastalıklarını önlemede önemli araçlardan bir tanesi de risk değerlendirme çalışmalarıdır. İş kazaları ve meslek hastalıkları oluşmadan önce tehlikelerin belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması konusunda yardımcı olur. Risk değerlendirme çalışmaları haricinde tutulan kayba ramak kala formları, saha denetim formları vb. kayıtlar iş kazası ve meslek hastalıklarının önlemede katkılar sağlar.

Merkezi sterilizasyon ünitesinde tespit edilen 217 tane riskten 20 risk buraya örnek olarak alınmıştır. Fine-Kin-

ney risk analizi ve 5x5 L tipi matris risk analizi metodu ile karşılaştırılmalı olarak incelenmiştir. Bu riskler, Fine-Kinney risk analizi çalışmasında 5 tanesi tolerans gösterilemez risk, 13 tanesi yüksek risk, 2 tanesi önemli risk düzeyindeyken 5x5 L tipi matris risk analizi çalışmasında ise 7 tanesi çok yüksek risk, 13 tanesi yüksek risk olarak tespit edilmiştir. Fine-Kinney yönteminde risklerin üç kategoriye ayrıldığı, 5x5 L tipi matris yönteminde risklerin iki kategoriye ayrıldığı görülmektedir. Bunun nedeni Fine-Kinney yönteminde kullanılan frekans parametresidir. Buradan hareketle Fine-Kinney yönteminde risklerin daha detaylı incelendiği görülmektedir. Fine-Kinney yönteminde şiddet belirlenirken çevresel ve toplu etkilenme farklı skor, tek maruziyette farklı skor verilmektedir. 5x5 L tipi matris yönteminde ise şiddet belirlenirken her durum için tek skor verilmektedir. Örneğin havalandırma sisteminin yetersiz olmasından kaynaklı cihazların ve elektrik aksamlarının terleme yapması sonucu yangın tehlikesi durumuna Fine-Kinney şiddetine 100 değeri verilmiştir, kesici-delici kirli malzemelerin taşınması esnasında düşmesi sonucu yaralanma meydana gelmesi tehlikesinde şiddet Fine-Kinney yönteminde 40 olarak verilmiştir. Ancak 5x5 L tipi matris yönteminde ise her iki tehlike için şiddet 5 olarak verilmiştir.

Bu tespit edilen risklerle ilgili önleme çalışmaları yapıldıktan sonra Fine-Kinney risk analizi skor sonuçlarına göre 1 tanesi olası risk, 19 tanesi kabul edilebilir riske dönüştüğü, 5x5 L tipi matris risk analizi skor sonuçlarında ise 20 tane risk kabul edilebilir seviyeye dönüştüğü tespit edilmiştir.

Sonuç olarak yapılan çalışmada 5x5 L tipi matris ve Fine-Kinney metodlarının merkezi sterilizasyon ünitesi bağlamında uygulamaları karşılaştırılması şu şekilde ifade edilebilir. 5x5 L tipi matris risk analizi karmaşık değildir, yapılması kolaydır, zamansal açıdan kısa bir sürede ve az sayıda ekip tarafından yapılabilir. Fine-Kinney risk analizi ise karmaşıktır, uzun zaman gereklidir, frekans değerinin belirlenebilmesi için istatistiksel verilere ihtiyaç duyulur aynı zamanda kişilerin tecrübeli olması risk belirlenmesinde olumlu katkı sağlar. 5x5 L tipi matris analizinde ve Fine-Kinney analizinde en büyük farklılık tehlike oluşum sıklığının yani frekans değerinin risk hesabındaki etkisidir. 5x5 L tipi matris metodunda olasılık ve şiddetin etkisi puanlanmaktadır. Fine-Kinney metodunda ise zaman içerisinde sıklıkla karşı karşıya kalınan riskler ön plana

çıkılmaktadır. Merkezi sterilizasyon ünitesinde yoğun bir işleyiş söz konusu olduğundan risklerin hassasiyeti göz önüne alındığında Fine-Kinney metodu kullanımının daha uygun olduğu düşünülmektedir.

Received Date/Geliş Tarihi: 04.06.2021

Accepted Date/Kabul Tarihi: 06.07.2021

Kaynaklar

1. Ertekin, Y. (2014). İnşaat İskelelerinde İSG, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi. T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İSG Müdürlüğü.
2. Yılmaz, F. (2015). Bir İnşaat Şantiyesinde İş Kazalarının Neden Olduğu İş Günü Kayıplarının Maliyetinin Belirlenmesi. Journal of Economic and Administrative Studies.
3. İSG Hizmetlerinde İşveren ve İşçinin Yükümlülükleri. (2018). 5 10, 2021 tarihinde <https://www.eforosgb.com> adresinden alındı
4. Aydın, K. (2005). Sterilizasyon Birimi Yöneticisine Düşen Görevler ve Sorumluluklar. 4.Ulusal Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon Kongresi.
5. DAS. (2015). Dezenfeksiyon ve Sterilizasyon Derneği. 2 3, 2021 tarihinde www.das.org.tr/kitaplar adresinden alındı
6. McDonnell, G. E. (2017). Antisepsi, Dezenfeksiyon ve Sterilizasyon. USA: Hipokrat Yayıncılık.
7. Dağlı, G. (2007, Nisan 4-8). Merkezi Sterilizasyon Ünitesi Çalışanlarının Güvenliği, Ünitelerde Korunma ve Örgütlenme Modelleri. 5.Ulusal Sterilizasyon Kongresi.
8. Dolapçı, İ. (2015). Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon.
9. Can, Y. (2019). İş Sağlığı, İş Güvenliği ve Sağlık Çalışanları. İstanbul: Beykent Üniversitesi.
10. Vehid, S., Erginöz, E., Yurtsever, E., Köksal, S., Kaypmaz, A., & Çetin, E. (2010). Hastane Ortamı Gürültü Düzeyi ve Nedenleri. İzmir: 13.Ulusal Halk Sağlığı Bildiri Kitabı.
11. Toplan, S. (2013). İyonizan Radyasyonun Biyolojik Etkileri. Nisan 4, 2021 tarihinde <http://nukleertipseminerleri.org/archives/archive-detail/article-preview/radyasyonun-biyolojik-etkileri/11849> adresinden alındı
12. Serhathoğlu, S. (2004). İyonizan Radyasyonun Radyoloji Çalışanlarının Bağışıklık Düzeyleri ve Kan Biyokimyası Üzerine Etkileri. (10), 97- 102. Tanısal ve Girişimsel Radyoloji Derneği Yayını.
13. Gürer, A. (2018). Sağlık Hizmetlerinde Çalışan Güvenliği. Journal of Health Services and Education.
14. Akova, M. (1997). Sağlık Personeline Kan Yoluyla Bulaşan İnfeksiyon Hastalıkları ve Korunmak İçin Alınacak Önlemler. 410, 2021 tarihinde http://www.hastaneinfeksiyonlaridergis.i.org/managete/fu_folder/1997-02/html/1997-1-2-083-090.htm adresinden alındı



15. Dündar Aravacık, E. (2014). Sağlık Hizmetleri Bakımında İSG. Marmaris: Adli Bilimciler Derneği 1.Ulusal Sağlık Hukuku Kongresi.
16. Samur, M. (2016). Hemşirelerin İş Güvenliğini Belirleyen Etmenler. Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.
17. European Comission. (2010). Psychosocial Risks. Nisan 4, 2021 tarihinde <https://op.europs.eu/en/publication-detail/-/publication/b29abb0a-f41e-4cb4-b787-4538ac5f0238> adresinden alındı
18. ÇSGB. (2007). 5 Adımda Risk Değerlendirmesi. İSG Genel Müdürlüğü.
19. Karabulut, C. (2021) Merkezi Sterilizasyon Ünitesi Çalışanlarında İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları ve Risk Değerlendirme Çalışması. Yüksek Lisans Tezi . İstanbul: Yeni Yüzyıl Üniversitesi.

Comparison of Autologous Malleus Head and Hydroxyapatite Partial Replacement Prosthesis in Ossicular Chain Reconstruction

Kemikçik Zincir Rekonstrüksiyonunda Otolog Malleus Başı ile Hidroksiapatit Parsiyel Replasman Protezinin Karşılaştırılması

Filiz GÜLÜSTAN¹, Mehmet Akif ABAKAY¹, Emine DEMİR²

FG: 0000-0003-4857-214X MAA: 0000-0003-0413-421X ED: 0000-0003-4087-432X

¹ Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi, İstanbul-Türkiye

² Altınbaş Üniversitesi, Medikal Park Bahçelievler Hastanesi, Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi, İstanbul-Türkiye

Abstract

Aim: A wide variety of materials are used as a partial ossicular replacement prosthesis in ossiculoplasty. Data on the use of the head of the malleus for partial ossicular reconstruction is quite limited in the literature. The main objective of our study is to compare the functional and anatomic outcomes of ossiculoplasty using an autograft head of the malleus and hydroxyapatite partial ossicular replacement prosthesis (HA-PORP) in Austin-Kartush type A ossicular chain defect.

Material and Methods: Patients who underwent surgery due to attic cholesteatoma and had Austin-Kartush type A ossicular chain defect (with intact and mobile stapes, no incus, or not used as an autograft in ossiculoplasty) were included in the study. The patients were divided into two groups according to the material used for ossiculoplasty: those with malleus head (Group I) and those with HA-PORP (Group II). The groups were compared in terms of hearing gains obtained from the results of pre-and post-operative hearing tests, prosthesis extrusion rates, and recurrent cholesteatoma development rates.

Results: Postoperative air-bone gap (ABG) values were significantly lower in group I. Postoperative ABG gains were also significantly higher in group I. Functional success rates (post-operative ABG ≤ 20 dB) were higher in Group I (65%) than in Group II (50%), but the difference was not significant. Prosthesis extrusion rates were significantly higher in Group II; there were no differences between the groups in terms of recurrent cholesteatoma.

Discussion and Conclusion: When the incus is not available for ossiculoplasty, the head of the malleus can be considered as the first choice because it is biocompatible, cost-free, and has low extrusion rates compared with HA-PORP.

Keywords: hydroxyapatite; ossicular replacement prostheses; ossiculoplasty; PORP

Öz

Amaç: Ossiküloplastide parsiyel kemikçik replasman protezi olarak çok çeşitli materyaller kullanılmaktadır. Literatürde parsiyel kemikçik rekonstrüksiyonu için malleus başının kullanımına ilişkin veriler oldukça sınırlıdır. Bu çalışmanın temel amacı, Austin-Kartush tip A kemikçik zincir defektinde otograft malleus başı ile hidroksiapatit parsiyel kemikçik replasman protezinin (HA-PORP) fonksiyonel ve anatomik sonuçlarını karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya attik kolesteatomu nedeni ile ameliyat edilen ve Austin-Kartush tip A kemikçik zincir defektini taşıyan (stapes'i sağlam ve hareketli, incusu olmayan veya ossiküloplastide otograft olarak kullanılabilir durumda olmayan) hastalar dahil edildi. Hastalar ossiküloplastide kullanılan materyale göre iki gruba ayrıldı: malleus başı kullanılanlar (grup I) ve HA-PORP kullanılanlar (grup II). Gruplar ameliyat öncesi ve sonrası işitme testi sonuçlarından elde edilen işitme kazançları, protez atılma oranları ve rekürren kolesteatom gelişme oranları açısından karşılaştırıldı.

Bulgular: Grup I'de postoperatif hava-kemik aralığı (HKA) değerleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktü. Postoperatif HKA kazançları da Grup I'de istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksekti. Fonksiyonel başarı oranları (postoperatif HKA ≤ 20 dB) grup I'de (% 65), grup II'ye (% 50) göre daha yüksekti, ancak fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. Grup II'de protez atılma oranı anlamlı olarak daha yüksekti, nüks kolesteatom gelişimi açısından gruplar arasında fark bulunmadı.

Tartışma ve Sonuç: Ossiküloplastide için incus mevcut veya kullanılabilir durumda olmadığında malleus başı biyouyumlu, maliyetsiz ve HA-PORP'a göre düşük ekstrüzyon oranlarına sahip olduğu için ilk seçenek olarak düşünülebilir.

Anahtar Kelimeler: hidroksiapatit; kemikçik replasman protezi; ossiküloplastide; PORP

* This study was presented at 41st National Turkish Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery Congress, Antalya, Turkey, November 13-17, 2019.

*Bu çalışma 41. Ulusal Türk Otorinolarenoloji ve Baş Boyun Cerrahisi Kongresi, Antalya, Türkiye, 13-17 Kasım 2019'da sözlü bildiri olarak sunulmuştur.



INTRODUCTION

The management of chronic otitis media with cholesteatoma requires surgical intervention and is often a difficult process involving the reconstruction of the ossicular chain. Although several studies have been published examining different ossiculoplasty materials to date, no consensus has been reached (1). Due to its poor blood supply, the incus is vulnerable to trauma and infections; therefore, the most commonly encountered ossicular chain defect is the erosion of the incus long process. The defects of the incus can be corrected differently depending on the size of the defect and the decision of the surgeon. The grafts used for this purpose are divided into three main groups as allografts, homografts, and autografts.

Today, due to the risk of carrying infectious diseases such as hepatitis, HIV, and Creutzfeldt-Jacob's disease, homografts are not used frequently. Allograft products are bio-compatible synthetic materials. Hydroxyapatite (HA), polyethylene, Teflon, plastipore, ceramic, and a variety of metal prostheses (e.g. titanium, gold) are materials used to reconstruct the ossicular chain. In incus defects, partial ossicular replacement prosthesis (PORP), or in case of where the stapes superstructure lies towards the promontory a total bone replacement prosthesis can be used depending on the surgeon's preference. As an autograft, incus residue is often used and ossiculoplasty is performed by shaping and repositioning it (placing it between the manubrium mallei and the head of the stapes). Apart from the incus, the head of the malleus, cortical bone, and cartilage have also been used in ossiculoplasty (2,3).

The purpose of ossiculoplasty is to improve hearing in the presence of conductive hearing loss. Many factors may influence the outcome of the ossiculoplasty, such as the condition of the middle ear mucosa and ossicles, the surgical technique, and the function of the Eustachian tube. Other factors that affect postoperative hearing outcomes include patient age, tympanic membrane perforation, otorrhea, prosthesis length, revision surgery, and cholesteatoma (4). The present study was designed to compare the functional and anatomical results using the autologous head of the malleus and HA-PORP in two groups of suitable patients (patients who have intact and mobile stapes, and whose incus is not suitable to be used for ossiculoplasty) presenting with attic cholesteatoma.

Materials and Methods

The present study was conducted in line with the ethical standards specified in the "Helsinki Declaration of Good Clinical Practices." Ethics approval was obtained from the hospital's local Research Ethics Committee (REC protocol number 2019/253).

Patients and groups

The files of patients who had surgery in the Otorhinolaryngology Department of our tertiary referral center due to isolated attic cholesteatoma between August 2014 and May 2018 were retrospectively evaluated. The inclusion criteria were as follows: 1. patients who had surgery due to attic cholesteatoma and whose external auditory canal could be reconstructed with cartilage, 2. patients with Austin-Kartush type A ossicular chain defect, 3. patients in whom the head of the malleus and HA-PORP were used for partial ossicular reconstruction, 4. patients who were followed for at least 6 months postoperatively, 5. patients who had a pre-operative hearing test and who had a hearing test performed at the 6th postoperative month or later, and 6. patients with primary surgery. Those who underwent revision surgery, had severe sensorineural hearing loss (dead ear), those who were not followed up or who did not have sufficient follow-up time of the study were excluded. Temporal bone computed tomography (TBCT) is routinely performed in all patients scheduled for chronic otitis media surgery in our clinic. If the findings in TBCT or during surgery are consistent with advanced cholesteatoma and healthy middle ear mucosa is insufficient, these patients may not be suitable to perform functional reconstruction in the same session and a second stage may be needed. Second-stage patients were not included in our study. Also, we routinely perform diffusion magnetic resonance imaging (MRI) on our patients who underwent external auditory canal reconstruction to evaluate the recurrence of cholesteatoma at the postoperative 6th month, 1st year, and annually thereafter. All patients included in our study had MRIs performed at least in the 6th postoperative month. The demographic data (e.g. age, sex) of the patients, follow-up periods (time from surgery to the last control), pre-and post-operative pure-tone audiometry findings, whether there was prosthesis extrusion, and whether there was recurrent cholesteatoma were recorded. The patients were divided into two groups according to the material used in



the partial ossicular reconstruction, ossiculoplasty performed by the head of the malleus (Group I) and by the HA-PORP (Group II).

Surgical procedure

All patients received general anesthesia. The surgery was carried out under a microscope (Karl-Zeiss, Jena, Germany) and the retro auricular approach was used. The tympanomeatal flap was elevated, then the flap was placed anteriorly and the middle ear was exposed. The posterior border of the cholesteatoma was reached by drilling off the attic lateral wall retrogradely. The cholesteatoma sac was carefully elevated and removed from the epitympanic region. To check the supratubal recess for cholesteatoma, any incus/incus residue and malleus head were removed. When it was ensured that the cholesteatoma was completely removed and there was sufficient healthy middle ear mucosa, ossicular chain reconstruction was performed. All ossiculoplasties were performed in single-stage surgery. The incus was not suitable for ossiculoplasty in every patient included in the study because it was severely defective and/or tightly covered by a cholesteatoma matrix. Also, they had mobile footplates and stapes superstructures suitable for partial ossicular reconstruction. If the head of the malleus was intact, it was removed and used for ossicular reconstruction. While preparing the malleus head as a graft, microscopic stripping was performed and suspicious areas were burred over with a 0.6-mm diamond burr. The acetabulum was opened on the head, then it was placed on the stapes head (Figure 1,2). HA-PORP (partial 90°, round head, offset; Medtronic Xomed, Jacksonville, FL,

USA) was used when the head of the malleus was eroded and it could not be used as a graft. A direct TM/TM graft was placed when the head of the malleus was used, and cartilage was placed between the prosthesis and the TM/TM graft when HA-PORP was used. In cases where the malleus head was short, a piece of cartilage was placed on it to increase the length of the graft. As the tympanic membrane graft, the perichondrium of the tragal cartilage was used (the perichondrium was stripped on only one side and the perichondrium on the other side was left intact). The defect in the external ear canal was restored using tragal cartilage, the side with perichondrium was placed laterally and the procedure was terminated after the flap was replaced.

Evaluation of hearing

An AC40 (Interacoustics, Middlefart, Denmark) audiometry device and TDH-39 supra-aural headphones were used for audiometric examination. Pure-tone audiometry (PTA) results were evaluated according to the guidelines of the American Academy Committee on Hearing and Equilibrium (1995) (5). The mean values of pure-tone air conduction (AC) and bone conduction (BC) thresholds at 0.5, 1, 2, and 4 kHz were calculated using pre-operative and post-operative sixth-month PTAs. The air-bone gap (ABG) was determined by calculating the difference between AC and BC averages. In addition, the hearing gain was obtained by calculating the difference between pre and postoperative ABG. Also, the number and rate of patients with postoperative ABG of ≤ 20 dB were calculated. Hearing results were considered successful if the postoperative ABG was ≤ 20 dB, due to the common acceptance

Table 1. Basic Parameters and Demographic Data of Groups

	Group I	Group II	P
Sex (female / male)	10/13	6/6	0.713
Side (right / left)	12/11	5/7	0.555
Age, mean \pm SD (min-max)	42.2 \pm 10.1 (22-60)	39 \pm 12.5 (26-63)	0.413
Follow-up time (months), mean \pm SD (min-max)	18.1 \pm 6.8 (10-36)	19.6 \pm 7.8 (12-36)	0.554
Prosthesis extrusion, % (n)	-	16.6 (2)	0.044
Recurrent cholesteatoma, % (n)	4.3 (1)	8.3 (1)	0.630

(SD: standard deviation, min: minimum, max: maximum)

**Table 2.** Comparison of Pre-Postoperative Hearing Data of the Groups

	Preoperative	Postoperative	p
Group I	mean±SD (min-max) dB	mean±SD (min-max) dB	
- AC thresholds	52.1±11.6 (30-70)	41.3±10 (30-60)	0.002
- BC thresholds	20±7.5 (10-35)	21.5±7.7 (10-40)	0.503
- ABG	32.1±7.5 (20-50)	19.7±6.4 (10-35)	< 0.001
Group II			
- AC thresholds	50±12.4 (30-75)	43.8±14.8 (25-70)	0.044
- BC thresholds	20.8±7.9 (10-35)	21.2±9.3 (10-35)	0.907
- ABG	29.1±7.6 (15-40)	22.5±8.9 (15-40)	0.049

(AC: Air conduction, BC: Bone conduction, ABG: Air-bone gap, SD: Standard deviation, min: minimum, max: maximum)

of achieved audiometric outcome for the ossicular reconstruction of postoperative ABG 20 dB (6,7).

Statistical analysis

Frequency analysis, t-test, and Chi-square tests were used to assess the data. $p < 0.05$ was considered statistically significant.

Results

Thirty-five patients were eligible for the study. There were 23 patients (10 females, 13 males) in Group I, and 12 patients (6 females, 6 males) in Group II. Patient demographics, follow-up periods, extrusion rates, and recurrent cholesteatoma rates are shown and compared in Table 1. The mean age was 42.2 ± 10.1 (range, 22-60) years in Group I and 39 ± 12.5 (range, 26-63) years in Group II. There were no statistically significant differences between the groups in terms of demographic data and follow-up periods ($p > 0.05$). In the postoperative follow-up, no prosthesis extrusion was observed in Group I, but prosthesis extrusion was detected in two patients (16.6%) in Group II at the postoperative 8th

and 13th months. There was a statistically significant difference between the groups in terms of prosthesis extrusion ($p = 0.044$). In Group I, recurrent cholesteatoma was detected in one patient in the postoperative 1st year and revision surgery was recommended, but the patient did not accept revision surgery at that time. The patient later accepted surgery due to the development of otorrhagia symptoms during follow-up and underwent revision surgery in the 18th postoperative month. In Group II, one patient underwent revision surgery in the 8th postoperative month due to the recurrence of cholesteatoma and prosthesis extrusion. For recurrent cholesteatoma, there was no statistically significant difference between the groups during the current follow-up periods. ($p = 0.630$). When patients were examined for preoperative and postoperative hearing data, there was a significant difference between preoperative and postoperative AC thresholds and ABG values in both groups; no significant difference was found between preoperative and postoperative BC thresholds in either group (Table 2).

Preoperative and postoperative hearing data of the groups were compared. For preoperative AC thresh-

Table 3. Comparison of Pre-Postoperative Hearing Data Between the Groups

	Group I	Group II	p
Preoperative			
- AC thresholds Mean±SD (min-max) dB	52.1±11.6 (30-70)	50±12.4 (30-75)	0.612
- BC thresholds Mean±SD (min-max) dB	20±7.5 (10-35)	20.8±7.9 (10-35)	0.762
- ABG Mean±SD (min-max) dB	32.1±7.5 (20-50)	29.1±7.6 (15-40)	0.272
Postoperative			
- AC thresholds Mean±SD (min-max) dB	41.3±10 (30-60)	45.8±14.8 (25-70)	0.292
- BC thresholds Mean±SD (min-max) dB	21.5±7.7 (10-40)	21.2±9.3 (10-35)	0.927
- ABG Mean±SD (min-max) dB	19.7±6.4 (10-35)	24.5±8.9 (15-40)	0.047
Hearing gain (ABG gain), Mean ± SD (min-max) dB	12.8±6.7 (-5-25)	7±4.9 (0-15)	0.014
Functional success, (ABG ≤20 dB), % (n)	65% (15)	50% (6)	0.383

(AC: Air conduction, BC: Bone conduction, ABG: Air-bone gap, SD: Standard deviation, min: minimum, max: maximum)

olds, BC thresholds, and ABG values, there were no significant differences between the groups ($p > 0.05$). Postoperative ABG values were significantly lower in Group I ($p = 0.047$). Postoperative ABG gains were significantly higher in Group I ($p = 0.014$). Although functional success rates were found higher in Group I (65%) than in Group II (50%), the difference was not statistically significant ($p = 0.383$) (Table 3).

Discussion

This study compared the effects of the head of the malleus and HA-PORP on recurrent cholesteatoma, prosthesis extrusion, and hearing outcomes in patients with Austin-Kartush type A ossicular chain defect. Hearing results were better and prosthesis extrusion rates were lower in the head of the malleus than HA-PORP. We

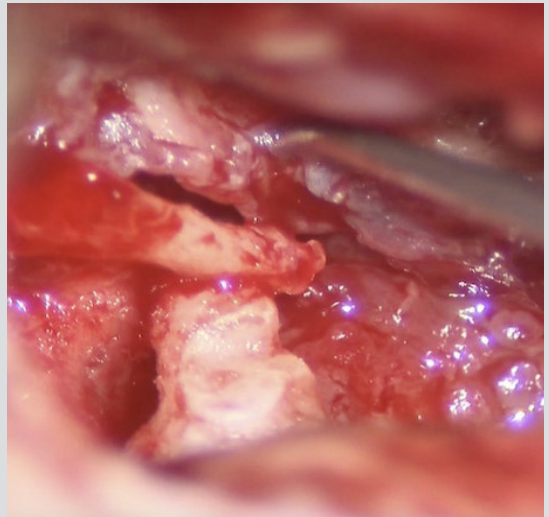
successfully demonstrated that the use of the head of the malleus for ossiculoplasty is feasible.

Cholesteatoma is a non-neoplastic lesion characterized by the migration of squamous epithelium into the middle ear and mastoid cavity. Ossicular chain erosion occurs below this epithelial layer (8). Surgery is the mainstay of management in cholesteatoma. The main purpose of surgical treatment is to eradicate the disease and prevent recurrence and obtain a dry and safe ear. Roux et al. investigated residual rates in patients with cholesteatoma in whom they reconstructed the canal wall and defined canal wall reconstruction as feasible and safe in cholesteatoma surgery. They reported that this approach offered a broad perspective to the cholesteatoma-affected area and reduced residual cholesteatoma rates (9). In our clinic, we prefer to reconstruct the canal wall in cases where the cholesteatoma does

Figure 1. The head of the malleus is reshaped and an acetabulum is created



Figure 2. The head of the malleus interposed between the stapes and the manubrium mallei



not progress to the posterior of the horizontal semicircular canal and/or posterior mesotympanum.

In otologic surgery, ossicular chain repair and long-term successful physiologic and functional results remain a challenge, even for experienced otologists. Various materials such as homografts, autografts, and allografts have been used for ossiculoplasty, all of which have advantages and disadvantages. Autograft prostheses have advantages such as low extrusion rates, no risk of disease transmission, biocompatibility, and low cost; however, they also have disadvantages like complete absorption, displacement, and the ability to harbor microscopic disease and residual cholesteatoma (10). Ng et al. investigated the use of autografts for ossiculoplasty in cholesteatoma surgery and reported that they detected residual cholesteatoma only in ossicles that were badly eroded and could not be used in the reconstruction. They did not detect residual disease in usable ossicles, and it was safe to use autologous ossicles for ossiculoplasty that had retained body and bulk after stripping under a surgical microscope (11). Attanasio et al. rejected the theory that epithelial inclusions in the ossicles could cause the recurrence of cholesteatoma. As a result of their histologic study on 19 mallei and 15 incudes, which they obtained during cholesteatoma surgery, they suggested performing a safe cleaning procedure such as drilling, stripping, or autoclaving to make ossicular remnants utilizable in ossiculoplasty (12). When

we used the head of the malleus as an ossiculoplasty material, we first performed microscopic stripping and then shaving with a diamond burr in the areas we found suspicious for epithelial inclusion while preparing the malleus head as a graft. In our study, the rates of recurrent cholesteatoma development in Group I and Group II were 4.3% and 8.3%, respectively, and no statistically significant difference was found between them ($p = 0.630$). We also think that autografts are safe to use in ossiculoplasty after an effective cleaning procedure such as microscopic stripping and drilling.

HA prostheses are widely used for ossicular reconstruction due to their excellent biocompatibility. Its disadvantage is that it forms a large mass in the relatively small middle ear space. There is a potential for extrusion of all alloplastic materials implanted in the human body. Kobayashi et al. reported a 1.9% prosthesis extrusion rate in patients in whom they placed cartilage between the HA prosthesis and TM (13). Ocak et al. reported this rate as 6% (14). In our study, HA prosthesis extrusion was observed in two (16.6%) patients, and we think that this high rate was due to our small number of patients in Group II. In Group I, no extrusion was observed. The difference was statistically significant ($p = 0.044$).

It is very difficult for researchers to compare studies in the literature because there is no universally accepted protocol to evaluate the results of ossiculoplasty. Os-



ssiculoplasty performed with the head of the malleus, in particular, is mentioned in a few publications in the literature (3,15). Iurato et al. compared audiological results of different ossiculoplasty materials in Austin-Kartush Group A patients and reported that they found no significant difference between incus interposition and the head of the malleus interposition (3). Moreover, Eliçora et al. noticed that the head of the malleus had the least success among autograft partial ossicular replacement prostheses in their study, where they examined the effects of different ossiculoplasty materials on hearing, but they reported that they found no significant difference between autograft materials (15). In another study, there was no difference between autologous material and PORP for hearing outcomes (16). In this study, the postoperative ABG values were slightly but statistically significantly lower in Group I ($p = 0.047$). Also, postoperative ABG gains were statistically significantly higher in Group I ($p = 0.014$). We believe that the better hearing results in Group I may be because the cholesteatoma was advanced in patients in whom we used HA-PORP, enough to erode the malleus head (but still did not exceed the attic).

Iurato et al. reported the rate of functional success (postoperative ABG ≤ 20 dB) as 85% in patients who underwent ossiculoplasty using autograft (3). Emir et al. reported the functional success rates as 58.1%, 71.4%, and 56.3% for autologous incus, cortex, and PORP, respectively (10). Kobayashi et al. found a functional success rate of 75% among their patients who underwent ossiculoplasty with HA-PORP (13). Our functional success rates for the head of the malleus and HA-PORP were calculated as 65% and 50%, respectively. Although the functional results of the head of the malleus appear better, there was no statistically significant difference between the two groups ($p = 0.383$).

Our study has some limitations. The main limitations are the small number of patients and the retrospective nature of our study. Data obtained from larger patient series, including patient groups using incus and bone cement, which are widely used for partial ossicular reconstruction, can provide a better interpretation of the effects of the head of the malleus on ossiculoplasty.

Conclusion

Compared with HA-PORP, hearing gains were significantly higher in patients using the head of the malleus

for ossiculoplasty. There was no statistically significant difference among the groups over the current follow-up periods for recurrent cholesteatoma. The only disadvantage of ossiculoplasty performed with the head of the malleus compared with HA-PORP is the prolongation of the surgical time during ossicle reshaping and placement, where the incus is not usable for ossiculoplasty. If the head of the malleus is usable, it may be considered as the first choice because it is both biocompatible and costless and the rate of extrusion is lower than HA-PORP.

Acknowledgments: We would like to thank Mr. David Chapman for the English editing of this article.

Received Date/Geliş Tarihi: 17.05.2021

Accepted Date/Kabul Tarihi: 05.06.2021

References

1. Órfão T, Júlio S, Ramos JF, Dias CC, Silveira H, Santos M. Audiometric Outcome Comparison between Titanium Prosthesis and Molded Autologous Material. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2014 Aug;151(2):315-20. doi: 10.1177/0194599814533074.
2. Celenk F, Baglam T, Baysal E, Durucu C, Karatas ZA, Mumbuc S, et al. Management of incus long process defects: incus interposition versus incudostapedial rebridging with bone cement. *J Laryngol Otol.* 2013 Sep;127(9):842-7. doi: 10.1017/S0022215113001928.
3. Iurato S, Marioni G, Onofri M. Hearing results of ossiculoplasty in Austin-Kartush group A patients. *Otol Neurotol.* 2001 Mar;22(2):140-4. doi: 10.1097/00129492-200103000-00004. PMID: 11300259.
4. Kumar S, Yadav K, Ojha T, Sharma A, Singhal A, Gakhar S. To Evaluate and Compare the Result of Ossiculoplasty Using Different Types of Graft Materials and Prosthesis in Cases of Ossicular Discontinuity in Chronic Suppurative Otitis Media Cases. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2018 Mar;70(1):15-21. doi: 10.1007/s12070-017-1184-4. Epub 2017 Sep 7.
5. Committee on Hearing and Equilibrium Guidelines for the Evaluation of Results of Treatment of Conductive Hearing Loss. American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery Foundation I. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1995;113: 186-187.
6. Fayad JN, Ursick J, Brackmann DE, Friedman RA. Total ossiculoplasty: short- and long-term results using a titanium prosthesis with footplate shoe. *Otol Neurotol.* 2014;35:108-113.
7. Fong JC, Michael P, Raut V. Titanium versus autograft ossiculoplasty. *Acta Otolaryngol.* 2010;130:554-558.



8. Preciado, D. A. Biology of cholesteatoma: Special considerations in pediatric patients. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2012;76(3):319-321. doi: 10.1016/j.ijporl.2011.12.014.
9. Roux A, Bakhos D, Lescanne E, Cottier JP, Robier A. Canal wall reconstruction in cholesteatoma surgeries: rate of residual. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2015 Oct;272(10):2791-7. doi: 10.1007/s00405-014-3280-3.
10. Emir H, Kizilkaya Kaptan Z, Göcmen H, Uzunkulaoglu H, Tuzuner A, Bayiz U, et al. Ossiculoplasty with intact stapes: analysis of hearing results according to the middle ear risk index. *Acta Otolaryngol*. 2009 Oct;129(10):1088-94. doi: 10.1080/00016480802587853.
11. Ng SK, Yip WW, Suen M, Abdullah VJ, van Hasselt CA. Autograft ossiculoplasty in cholesteatoma surgery: is it feasible? *Laryngoscope*. 2003 May;113(5):843-7. doi: 10.1097/00005537-200305000-00013.
12. Attanasio G, Gaudio E, Mammola CL, Cagnoni L, De Seta D, Minni A, et al. Autograft ossiculoplasty in cholesteatoma surgery: a histological study. *Acta Otolaryngol*. 2014 Oct;134(10):1029-33. doi: 10.3109/00016489.2014.907502.
13. Kobayashi T, Gyo K, Shinohara T, Yanagihara N. Ossicular reconstruction using hydroxyapatite prostheses with interposed cartilage. *Am J Otolaryngol*. 2002 Jul-Aug;23(4):222-7. doi: 10.1053/ajot.2002.124191.
14. Ocak E, Beton S, Meço C, Dursun G. Titanium versus Hydroxyapatite Prostheses: Comparison of Hearing and Anatomical Outcomes after Ossicular Chain Reconstruction. *Turk Arch Otorhinolaryngol*. 2015 Mar;53(1):15-18. doi: 10.5152/tao.2015.775.
15. Şevik Eliçora S, Erdem D, Dinç AE, Damar M, Bişkin S. The effects of surgery type and different ossiculoplasty materials on the hearing results in cholesteatoma surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2017 Feb;274(2):773-780. doi: 10.1007/s00405-016-4350-5.
16. Galy-Bernadoy C, Akkari M, Mathiolon C, Mondain M, Uziel A, Venail F. Comparison of early hearing outcomes of type 2 ossiculoplasty using hydroxyapatite bone cement versus other materials. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. 2014 Nov;131(5):289-92. doi: 10.1016/j.anorl.2013.03.009.



Epidural Magnesium Sulfate Does Increase Cerebrospinal Fluid Ionized Magnesium Concentration of Rabbit: An Experimental Study*

Tavşanlarda epidural kateter yolu ile verilen magnezyum sülfatın spinal beyin omurilik sıvısına geçişinin araştırılması

H. Can CANATAN¹, Necati GÖKMEN², Elvan ÖÇMEN², Osman YILMAZ³

HCA: 0000-0003-2825-7329 NG: 0000-0003-1835-4133 EÖ: 0000-0003-1188-0667 OY: 0000-0001-7512-5076

¹ Özel Güngören Hospital, Department of Anesthesiology, İstanbul-Turkey

² Dokuz Eylül University, School of Medicine, Department of Anesthesiology, İzmir-Turkey

³ Dokuz Eylül University, School of Medicine, Department of Animal Research Center, İzmir-Turkey

Abstract

Aim: This study was designed to investigate the ability of MgSO₄, administered by epidural catheter, to pass into cerebrospinal fluid (CSF), and to evaluate motor block effect in rabbits.

Methods: Group 150 (n= 6): 150 mg/mL MgSO₄ was administered via epidural catheter, then the catheter was flushed using 0.20 mL of saline. Group 300 (n= 6): 300 mg/mL MgSO₄ was administered via epidural catheter, then the catheter was flushed. Group 450 (n=6): 450 mg/mL MgSO₄ was administered via epidural catheter, then the catheter was flushed. Rabbit ear arteries were cannulated for arterial blood samples. 0.1 mL CSF sample was taken from cisterna magna. The motor block was scored using Drummond Moore scale. After administration of drug, motor block was evaluated and CSF and plasma were taken at 0, 240, 360 and 480. minutes. Pharmacokinetic parameters were also calculated and statistically evaluated.

Results: In our study, spinal CSF ionized magnesium levels were increased compared to basal Mg²⁺ levels in each group respectively as follows; by 25% for 150 mg, 60% for 300 mg, and 127% for 450 mg. Moreover compared to basal Mg²⁺ levels the plasma ionized Mg²⁺ levels in each group were shown to increase by 13% for 150 mg, 87% for 300 mg, 200% for 450 mg. 450 mg magnesium sulphate administered epidurally generated motor block.

Conclusion: This study has established that epidural administration of MgSO₄ increases the spinal CSF ionized Mg²⁺ concentration, epidural MgSO₄ passes through systemic circulation, and epidural administration of 450 mg MgSO₄ generates motor block in rabbits.

Keywords: Epidural, magnesium sulphate, cerebrospinal fluid, blood-brain barrier, rabbit.

Öz

Amaç: Bu çalışma, tavşanlarda epidural kateter ile verilen magnezyum sülfatın (MgSO₄) beyin omurilik sıvısına (BOS) geçiş kabiliyetini araştırmak ve motor blok etkisini değerlendirmek için tasarlanmıştır.

Yöntem: Grup 150 (n= 6): Epidural kateter yoluyla 150 mg/mL MgSO₄ uygulandı, ardından kateter 0.20 mL salin ile yıkandı. Grup 300 (n= 6): Epidural kateterden 300 mg/mL MgSO₄ verildi, ardından kateter yıkandı. Grup 450 (n=6): Epidural kateterden 450 mg/mL MgSO₄ verildi, ardından kateter yıkandı. Arteriyel kan örnekleri için tavşan kulağı arterleri kanüliye edildi. Cisterna magna'dan 0.1 mL BOS örneği alındı. Motor blok, Drummond Moore ölçeği kullanılarak skorlandı. İlaç verildikten sonra motor blok değerlendirildi ve 0, 240, 360 ve 480. dakikalarda BOS ve plazma alındı. Farmakokinetik parametreler hesaplandı ve istatistiksel olarak değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmamızda spinal BOS iyonize magnezyum seviyeleri her grupta bazal Mg²⁺ seviyelerine göre sırasıyla şu şekilde arttı; 150 mg için %25, 300 mg için %60 ve 450 mg için %127. Ayrıca bazal Mg²⁺ seviyeleri ile karşılaştırıldığında, her gruptaki plazma iyonize Mg²⁺ seviyelerinin 150 mg için %13, 300 mg için %87, 450 mg için %200 arttığı gösterilmiştir. 450 mg magnezyum sülfatın epidural uygulaması motor blok oluşturdu.

Sonuç: Bu çalışma tavşanlarda epidural MgSO₄ uygulamasının spinal BOS'un iyonize Mg²⁺ konsantrasyonunu arttırdığı, epidural MgSO₄'ün sistemik dolaşımdan geçtiğini ve 450 mg MgSO₄ epidural uygulamasının motor blok oluşturduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Epidural, magnezyum sülfat, beyin omurilik sıvısı, kan-beyin bariyeri, tavşan.

(* Presented as a poster at the TARK 2007 Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği XLI. Anesthesiology Congress, Antalya, Ekim 2007
(* XLI. TARK 2007 Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği Anesteziyoloji Kongresi'nde poster olarak sunulmuştur, Antalya,

(**) Produced from Halil Can Canatan's (MD.) speciality thesis in medicine.

(**) Dr. Halil Can Canatan'ın tıpta uzmanlık tezinden üretilmiştir.





INTRODUCTION

Magnesium (Mg^{+2}) is the fourth most abundant cation in the body and the second most abundant cation in intracellular fluid. The primary neuron transmitters for excitatory synaptic transmission in central nervous system are glutamate and/or aspartate, activate N-methyl-D-aspartate (NMDA) receptors. It has been shown that physiological concentrations of plasma Mg^{+2} can block NMDA receptors endogenously and in a non-competitive antagonist. Mg^{+2} in cerebrospinal fluid (CSF) is higher than in plasma. It has been reported that this gradient is due to active transport of Mg^{+2} from blood to CSF (1).

In 1916, Meltzer administered intrathecal $MgSO_4$ for the first time to 12 patients scheduled for surgery. In these patients long duration muscle relaxation and cardiovascular stability was obtained without any need of chloroform (2). In a study of hypomagnesemic cows it has been reported that, after iv Mg^{+2} infusion there was no difference in lumbar CSF Mg^{+2} levels, whereas ventricular CSF Mg^{+2} levels were increased (3). Likewise it has been shown that in mice CSF Mg concentration didn't change when Mg was given intraperitoneally even though plasma Mg level was significantly increased (4). In a study conducted on monkeys it was determined that Mg^{+2} levels were significantly increased in plasma and CSF after intravenous (iv) $MgSO_4$ infusion (5). In healthy humans Mg^{+2} transport from blood to CSF via blood-brain barrier (BBB) is limited (6). In patients with intracranial pressure increase; iv infusion of $MgSO_4$ increases plasma ionised Mg^{+2} concentrations more than 50 %; nevertheless CSF ionised Mg^{+2} levels remain unchanged for 4 hours (7). Kafadar et al (8) investigated Mg^{+2} levels of CSF and plasma in patients with severe head injury and they found that CSF Mg^{+2} levels significantly increased from the first day after trauma until the fifth day. They also showed that there was no significant change in plasma Mg^{+2} levels. It has been reported that, perioperative $MgSO_4$ iv infusion increased serum Mg^{+2} levels; however CSF Mg^{+2} level was unchanged; moreover perioperative $MgSO_4$ iv infusion did not decrease postoperative analgesic need in abdominal hysterectomy patients (6). In neurosurgery patients, plasma and CSF Mg^{+2} concentrations were determined 30-90-240 minutes after $MgSO_4$ iv infusion and it was shown that at least 90 minutes later CSF Mg^{+2} concentrations were

significantly increased. On the other hand, increases in plasma and CSF Mg^{+2} concentration are not compatible. For this reason it has been suggested that, plasma Mg^{+2} concentration can not be used as a determinant for CSF Mg^{+2} concentration changes (9). It has been reported in one study that intrathecal magnesium administration (50 mg) prolongs analgesic effect duration in pregnant women. However, in that study epidural route of $MgSO_4$ administration is not considered as a component of the study (10).

Epidural Mg^{+2} administration is usually accidental (11,12). Dror et al (11) have reported that after administration of 3 g of $MgSO_4$ accidentally by epidural route, patients had a periumbilical burning pain. Moreover, Goodman et al. (12) have reported epidural administration of $MgSO_4$ accidentally to 2 pregnant women (8.7 g in 1 hour and 9.6 g in 6.5 hours); and labour of the parturient which was given the high dose (9.6 g) stopped at first phase and afterwards an emergent cesarean section operation had to be done. However, in both case reports pharmacokinetics of $MgSO_4$ administered by epidural route were not investigated. Konakci et al (13) investigated the motor and sensorial blocking effects of $MgSO_4$ by using neurologic evaluation and somatosensory-evoked potential monitoring and they found that 1 mL of 15 % magnesium sulphate did not produce any neurological effect. They also showed that the dose they have used did not change the plasma levels of magnesium.

In the current study we investigated the hypothesis that $MgSO_4$ administered in various doses by epidural catheter would: 1. pass to CSF, 2. pass to blood, 3. cause motor block in rabbits.

METHODS

Eighteen New Zealand albino, male rabbits weighing 2000 to 3000 g were chosen for the study in Dokuz Eylül University Animal Research Laboratory. The animals were housed at least one week before the experiment in a room that has standard laboratory conditions (air-conditioned room with 12 h light-dark cycles, with a the temperature of 20-22°C, and relative humidity of 50- 60%) They were allowed to be fed water and food freely. The study protocol was approved by the Animal Research Committee of Dokuz Eylül University.

Anesthesia:

The marginal vein of the right ear was cannulated and an infusion of Lactated Ringer solution (Lactated Ringer Eczacıbaşı-Baxter H.U. San. ve Tic. A.Ş, İstanbul, Türkiye) was started with a rate of 4 mL kg⁻¹ h⁻¹. The induction of anesthesia was performed with intramuscular ketamine (50 mg kg⁻¹) (Ketalar, Pfizer İlaçları Ltd. Şti, İstanbul, Türkiye). Cefasoline (Cefamezin, Eczacıbaşı Sağlık Ürünleri San. ve Tic. A.Ş, İstanbul, Türkiye) was administered at a dose of 10 mg/kg intramuscularly for two days and twice a day for surgical prophylaxis.

Placement of Epidural Catheter

The animals were turned to prone position under ketamine anesthesia and epidural catheter (Portex®, SIMS Portex Ltd, Hythe, England) was inserted into the sacral canal. This technique was performed according to the method described previously by Arkan et al (14). The animals were evaluated 1 hour later with Drummond and Moore (15) scale to check if there was any neurological deficit due to catheter. The animals which passed this evaluation as having no hind limb limitation were included in the study. Afterwards, 1mL of 1 % lidocaine was administered to the animals via epidural catheter and after that the catheter was flushed with 0.2 mL of saline (14). Epidural placement of catheter was confirmed by observation of motor and sensitive block 5 minutes after drug administration. Afterwards, animals were transported to care unit and 2 hours later they were allowed to be fed. 24 hours after epidural catheter placement, the catheter fixation and connection sites were checked. The animals whose catheters were displaced due to any reason, or had infection, neurological deficit or worsening of general condition were excluded from the study.

Preparation of Magnesium Sulphate Solution

99.5% pure MgSO₄ (Sigma-Aldrich Corporation, Steinheim, Germany) was dissolved in distilled water. The tubes were vortex-mixed (Reax top, Heidolph Instruments GmgH & Co. KG, Schwabach, Germany) for 5 min. Final concentrations were 150, 300 and 450 mg/mL. After that, they were all wrapped with aluminum folio to protect the solutions from light. pH of the prepared MgSO₄ solutions were measured with pHmeter device (InoLab® 720, WTW Wissenschaftlich-

Technische Werkstätten GmbH, Munich, Germany) at 26.5 °C.

Study Groups:

Subjects were randomly allocated into 3 groups:

Group 150 (n= 6): 1 mL of 150 mg/mL MgSO₄ (~ 0.6 mmol elemental magnesium) (pH: 6.20) solution was administered via epidural catheter and then the catheter was flushed using 0.20 mL of saline.

Group 300 (n= 6): 1 mL of 300 mg/mL MgSO₄ (~ 1.2 mmol elemental magnesium) (pH: 6.16) solution was administered via epidural catheter and then the catheter was flushed with 0.20 mL of saline.

Group 450 (n=6): 1 mL of 450 mg/mL MgSO₄ (~ 1.8 mmol elemental magnesium) (pH: 6.10) solution was administered via epidural catheter and then the catheter was flushed with 0.20 mL of saline.

Neurological Evaluation:

Motor block was evaluated 0., 240., 360., 480. minutes after administration of drug through epidural catheter, and was scored using Drummond Moore scale (15); 0 point: Free movements in the hind limbs without limitations. 1 point: Loss of body support in the hind limbs and asymmetry or limitations in walking. 2 points: Loss of body support in the hind limbs. 3 points: Total hind limb paralysis.

Spinal Cerebrospinal Fluid and Plasma Collection:

One day after epidural catheter placement and following neurological assessment, animals were anesthetized by mask induction with halothane (2-3 % inspired) in oxygen, and anesthesia was maintained with halothane (0.5-1 % inspired) in oxygen. Gas mixture was continuously monitored via anesthetic gas monitor (Anesthesia Gas Monitoring 1304, Bruel&Kjaer, Copenhagen, Denmark) in order to ensure constant gas mixture. The artery of the right ear was cannulated with 22 G catheter for blood sampling.

Anesthetized animals were turned to prone position and median muscle structures at the back of their neck were divided. A 0.1 mL of spinal CSF sample was taken from cisterna magna by passing through atlantooccipital ligament. Simultaneously, 0.25 mL of arterial blood was taken from each animal using an insulin syringe



prewashed with heparin. Spinal CSF and plasma were obtained at 0, 240th, 360th and 480th minutes. All samples were placed into an ice-filled box and kept there until the measurement time.

Ionized Mg²⁺ concentrations in spinal CSF and plasma were measured by Stat Profil M (Nova Biomedical Corp., Waltham, USA). Magnesium electrode measurement interval was 0.3-30 mmol L⁻¹ in plasma. The detection limit of the assay was 0.0995mmol.L⁻¹.

Calculation of Pharmacokinetic Parameters:

Plasma and spinal CSF ionized Mg²⁺ concentration-time graphs were drawn for each subject. The peak concentration in plasma/spinal CSF (C_{max}) and time to reach C_{max} (t_{max}) were determined directly from the individual plasma/spinal CSF concentration-time profiles. Area under the plasma/spinal CSF concentration-time curve (AUC)₀₋₄₈₀ was calculated using the noncompartmental model.

Statistical Analysis:

Statistical analysis was performed using SPSS (18.0 version) for windows. The results were given as median±standard deviation (SD). The data were tested for normality with the Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests. The Kruskal-Wallis test was used for independent group comparisons and multiple comparison tests were calculated with the formulas written below.

$$\text{Test statistic} = 1/s^2 (\sum R_i^2/n_i - N^*(N+1)/4)$$

$$S^2 = 1/N-1 (\sum R(X_{ij})^2 - N^*(N+1)^2/4)$$

For multiple comparisons;

$$\frac{1}{2}R_i/n_i - R_j/n_j \frac{1}{2} > \text{Test sta.}_{\text{table}} * (\text{Test sta.}_{\text{calculation}})^{1/2*} (1/n_i + 1/n_j)^{1/2}$$

Treatments *i* and *j* are considered different if the following inequality is satisfied (16).

Multiple comparisons were made manually. There is no software program for this comparisons. P value <0.05 was considered as significant.

RESULTS

The average weight of the animals were determined as 2408±262, 2450±327, 2516±248 g in Group 150, Group 300 and Group 450 respectively. There was no

significant difference between groups.

Plasma Ionized Magnesium

Plasma Mg concentrations were increased in all groups after MgSO₄ administration compared to baseline values. This increase was statistically significant in Group 300 at 240th and 360th minutes and in Group 450 at all time points (* p<0.05). Between groups' base-line values no statistically significant difference were detected (Table 1).

Plasma ionized magnesium mean value of Group 150 at 480th minute was significantly lower than Group 300 and Group 450 (* p<0.05) (Table 1). Plasma magnesium area under curve (AUC_{Plasma(0-480)}) mean values in Group 150; Group 300; and Group 450 were calculated respectively as follows: 2.36±0.37 mmol. min. L⁻¹; 3.71±0.26 mmol. min. L⁻¹; and 4.93±0.54 mmol. min. L⁻¹. Mean values of AUC_{Plasma(0-480)} were compared between groups ; in Group 450 ionised magnesium AUC_{Plasma(0-480)} mean value was significantly high. (p< 0.05). AUC_{Plasma(0-480)} mean value was also significantly high in Group 300 than Group 150 (# p=0.02) (Table 3).

Spinal cerebrospinal fluid ionized magnesium

After MgSO₄ administration, CSF Mg concentrations were increased compared to base-line values in all groups. But statistically significant increases were detected only in Group 450 at all time points (* p<0.05). We couldn't find any significant difference between Group 150 and Group 300. Between groups' base-line values no statistically significant difference were detected (Table 2). Mean values of spinal CSF ionised magnesium area under curve (AUC_{CSF(0-480)}) in group 150; group 300; and group 450 were calculated respectively as follows: 3.45±0.62 mmol. min. L⁻¹, 3.05±0.44 mmol. min. L⁻¹, 4.76±0.47 mmol. min. L⁻¹. Mean values of AUC_{CSF(0-480)} was compared between groups; in Group 450 ionised magnesium AUC_{CSF(0-480)} mean value was significantly high (* p< 0.05) (Table 3).

Neurological Evaluation:

Motor block results at 0. minute were not significantly different between groups. Motor block was not detected in Group 150 and Group 300 at any of the

time points. At all time points Group 450's mean motor block values were significantly higher than other groups (* $p < 0.05$)(Table 4).

DISCUSSION

Our study has showed that magnesium sulphate administered by epidural route increased spinal CSF ionised magnesium concentration, could pass systemic circulation and that 450 mg of epidural magnesium sulphate administration caused motor block.

In our study the initial magnesium measurement time was at 240th minute. It was reported that 30 minutes after magnesium administration via intravenous or intramuscular route, serum ionized magnesium concentration reached equilibrium (17). Fuchs-Buder et al (9) have reported that after intravenous magnesium administration (60 mg kg⁻¹ MgSO₄) to CSF in neurosurgical patients, time for equalization of magnesium concentration between blood and CSF was approximately 240 minutes.

In our study, spinal CSF and plasma ionised magnesium concentration in rabbits were found as 0.30-0.39 mmol/L and 0.29- 0.31 mmol/L, respectively. The ratio of CSF and plasma ionised magnesium level was 1.18 (0.35/0.29=1.18). This finding is similar to Frossini et al (18)'s results which is 1.26 in conscious rabbits. Basal CSF total magnesium concentration in dogs were 2.1-2.4 mEq/L = 1.05- 1.2 mmol/L (19). Basal CSF and serum magnesium concentration in rats were reported as 18.84±19.70 µg/mL= 0.74-0.77 mmol/L and 15.72-16.86 µg/mL= 0.61-0.66 mmol/L, respectively. In rabbits, basal CSF magnesium concentrations were found as 0.90±0.20 mmol/L and plasma levels as 0.72 ± 0.13 mmol/L (18). We found that CSF magnesium concentrations are higher than plasma concentrations and this finding is similar to other studies. We measured ionized magnesium concentrations but in these studies the investigators measured total magnesium levels. This could be the reason that their results are 2 or 3 times greater than our measurements.

In our study spinal CSF ionised magnesium maximum concentration compared to basal ionised magnesium concentration was increased in 150 mg, 300 mg and 450 mg groups by ; 28%, 66% and 127%, respectively. Plasma ionised magnesium maximum concentration was increased compared to basal ionised magnesium

concentration in 150 mg, 300 mg and 450 mg groups by 24%, 87 % and 200%, respectively. These findings have shown that ionised magnesium has dose dependently increased both in plasma and spinal CSF. Likewise, Oppelt et al. (19) have showed in their study using i.v MgCl₂ in dogs that CSF Mg⁺² concentration has increased by a maximum of 21% and plasma maximum concentration increased at a ratio of 300-400%. Furthermore, Hallak et al. (20) have determined in their study that, after administration of 432 mg/kg of MgSO₄, Mg⁺² concentration in hippocampus increased after 2 hours at a ratio of 41%. In an another study, Tsuda et al. (21) studied neuron protective effects of MgCl₂ in global cerebral ischemia model in rats and they showed that 24 hours after reperfusion hippocampus Mg⁺² concentration increased at a ratio of 28%. Feria et al. (22), however, have showed that subcutaneous 600 mg/kg MgSO₄ administration in rats caused a 32% increase in spinal CSF Mg⁺² concentration. McKee et al. (23) studied neuron protective effects of i.v MgSO₄ in acute cerebral trauma patients and in that study they measured total and ionised magnesium concentration in CSF and found an increase of 15% in total Mg⁺² concentration and an increase of 11% in ionised Mg⁺² concentration. In another study, Kafadar et al (8) investigated Mg⁺² levels of patients with severe head injury and they showed that CSF Mg⁺² levels were increased and the highest levels were found at the first day after trauma. McCarthy et al. (24) studied intrathecal administration of 60 µg/h of MgSO₄ infusion in rats and they showed that spinal CSF magnesium concentration increased at a ratio of 144%, whereas serum magnesium concentration did not show any increase. On the other hand, controversial with these findings, Ko et al. (6) have reported that iv administration of MgSO₄ did not increase CSF Mg⁺² concentration. However, in that study CSF Mg⁺² concentration measurement was performed nearly 120 minutes later in comparison to our study. In an another study, Kim et al. (25) have reported that, after 5 day infusion of MgSO₄ they produced a hypermagnesemic state in rats and they showed that although the plasma Mg⁺² concentration was increased by 3 times that of the initial concentration, there was no increase in brain paranchymal Mg⁺² concentration. The researchers explain that a low number of subjects and technical faults account for this. Brewer et al. (7) studied intracranial hypertensive patients, they administered 5 g (20 mmol) MgSO₄ infusion in 30 minutes and have showed no



increase in CSF ionised Mg^{+2} concentrations. We think that the difference between the studies is due to administration of various types of magnesium salts. 1 g of $MgCl_2$ contains 118 mg of magnesium (=9 mEq= 4.5 mmol), whereas 1 g of $MgSO_4$ contains 98 mg of magnesium (= 8.12 mEq= 4.06 mmol) (26).

In our study, since the calculated AUCs from plasma and spinal CSF Mg^{+2} concentration-time curves drawn from administration of varied doses of magnesium into epidural space, and maximum concentrations were linearly correlated, this shows that the drug could pass from epidural space to plasma and spinal CSF, and that the amount passed into spinal CSF is associated with plasma concentration and/or drug concentration in epidural space. Furthermore, Oppelt et al. (19) studied dogs and administered iv $MgCl_2$ and showed while plasma concentrations were increasing rapidly, the increase in CSF Mg^{+2} levels was relatively very slow (reached maximum concentration at 5 hours) and it increased only by 21% compared to the control value. Sun et al (4) gave intraperitoneal Mg^{+2} to mice and reported that there was no significant change in CSF Mg^{+2} concentration while plasma concentration increased significantly. Since CSF magnesium measurements following iv magnesium sulphate administrations were confusing and remained unchanged except for a very few number of reports in literature, we considered that increased CSF Mg^{+2} levels might have been due to Mg^{+2} passage through duramater following epidural administrations.

In this study it is shown that high concentrations of magnesium causes motor block and this motor block is associated with the CSF ionised magnesium concentration. Akutagawa et al. (27) reported that magnesium ions increase the firing threshold of both myelinated and unmyelinated nerves by the mechanism of decreasing the negative surface charge of bivalent cations and increase the transmembrane potential (eg., causing hyperpolarisation). As a result of these findings they reported that magnesium prolongs the motor block duration. Furthermore, Gündüz et al. (28) have reported that the motor block duration was not prolonged with the concomitant administration of iv magnesium sulphate (150 mg), whereas adding magnesium into local anesthetic solution in high dose (150 mg) prolonged the motor block duration. Also, Thurnau et al. (29) showed in their study that

iv infusion of magnesium sulphate increased the CSF magnesium concentration by 15% and blood magnesium concentration by 384%, however they did not see any motor block, so they concluded that magnesium blood concentration has no effect on motor block formation.

In our study we did not determine motor block in subjects that were administered 14.7 – 29.4 g of magnesium (Group 150, Group 300). Lejoste (30) has reported a case of accidental intrathecal administration of 1000 mg of $MgSO_4$ (4.06 mmol) and 90 minutes long motor block and recovery without any sequela. Dror et al. (11) reported that after accidental epidural administration of 3 g $MgSO_4$ (12.18 mmol) patient felt a periumbilical burning pain and had no motor block. Furthermore, Goodman et al. (12) have reported two accidental epidural administrations of magnesium sulphate to two parturients (8.7 g (35.32 mmol, 145 mg/min) in one hour and 9.6 g (38.97 mmol, 24.61 mg/min) in 6.5 hours) and the labour was stopped at the first phase in the parturient that was administered high dose magnesium (9.6 g), so an emergent caesarian operation had to be done. Nevertheless, there was no motor block in both patients. We think the reason for the lack of motor block in all of the three cases could be that the epidurally infused dose of magnesium is low.

The motor block of magnesium differs from the block produced by local anesthetics. This difference is because the mechanism of action is not similar in magnesium and local anesthetics. Karasawa et al. (31) has reported that, after administration of intrathecal magnesium sulphate (12.3 % [4.1 mg/kg] or 24.6 % [8.2 mg/kg]) and lidocaine (4% or 8%) to rats they produced different types of motor paralysis, magnesium produced a spastic type and lidocaine a paralytic type. Although they have not performed a histopathological examination, they have discussed this result according to the thesis on which the inhibition of the inhibitory interneurons that affect motor neurons by high concentrations of Mg^{+2} . Bahar et al (32) have reported in their study involving the administration of intrathecal $MgSO_4$ (total 1260 µg) in order to investigate behaviours of rats and magnesium toxicity, that $MgSO_4$ could cause spinal analgesia and sedation, however this effect only takes several hours. Chanimov et al. (33) have reported that

repeated intrathecal bolus administration of $MgSO_4$ for 30 days did not cause any neurological injury, which has shown histopathologically that there is no significant histopathologic injury in spinal cord. Likewise, Simpson et al. (34) have shown that intrathecal administration of 45-60 mg of $MgSO_4$ in dogs, did not cause any spinal cord injury histopathologically. Furthermore, it is reported that accidental administration of 1000 mg of $MgSO_4$ intrathecally caused 5 hour motor block and recovery without any sequelae (30). Controversial to all these findings, Saeki et al. (35) performed spinal ischemia in rabbits and administered intrathecal magnesium at doses of 1, 2, 3 mg/kg and showed that these doses produced injury at intermediate zone of lamina V-VII in spinal gray matter and this caused motor dysfunction. Jellish et al (36) performed 30 minutes of spinal cord ischemia and injected 3mg/kg $MgSO_4$ intrathecally before the ischemia. The investigators found that intrathecal $MgSO_4$ improved the motor function and decreased the neuron loss after spinal cord ischemia. Taira et al. (37), however showed in the model of transient spinal ischemia in rats that the interneuron injury in lamina III-VII caused paraparesis without producing any motor neuron injury. Limitations of our study is that we could not show histopathologically whether high dose $MgSO_4$ administration via epidural route could cause spinal cord injury. Furthermore, we could not calculate the magnesium elimination half time administered through epidural route because rabbit cerebrospinal fluid was collected only 4 times. Also, the C_{max} and t_{max} values are not reliable enough due to limited sample collection time.

In conclusion, administration of magnesium sulphate via epidural route increases spinal CSF ionized magnesium concentration and can also pass to systemic circulation and epidural administration of 450 mg magnesium sulphate causes motor block.

Received Date/Geliş Tarihi: 07.06.2021

Accepted Date/Kabul Tarihi: 30.06.2021

REFERENCES

- Kaye AD, Grogono AW: Fluid and electrolyte Physiology: in: Miller RD. (ed) Anaesthesia. 5th Ed.USA. Churchill Livingstone Inc 2000.1586-1612.
- Diba A, Doberenz D. Magnesium sulphate spinal anesthesia. Anaesthesia.1997; 52: 187-8
- Allsops TF, Pauli JV. Magnesium concentrations in the ventricular and lumbar cerebrospinal fluid of hypomagnesaemic cows. Res Vet Sci.1985;38:61-4.(Abstract)
- Sun L, Kosugi Y, Kawakami E, Piao YS, Hashimoto T, Oyanagi K. Magnesium concentration in the cerebrospinal fluid of mice and its response to changes in serum magnesium concentration. Magnes Res. 2009;22:266-72.
- Macdonald RL, Curry DJ, Aihara Y, Zhang ZD, Jahromi BS, Yassari R. Magnesium and experimental vasospasm. J Neurosurg 2004;100:106-10
- Ko SH, Lim HR, Kim DC, Han YJ, Vho H, Song HS. Magnesium sulfate does not reduce postoperative analgesic requirements. Anesthesiology.2001;95:640-6
- Brewer RP, Para A, Borel CO, Hopkins MB, Reynolds JD. Intravenous magnesium sulfate does not increase ventricular CSF ionized magnesium concentration of patients with intracranial hypertension. Clin Neuropharmacol. 2001;24:341-5
- Kafadar AM, Sanus GZ, Is M, Coskun A, Tanriverdi T, Hanimoglu H, Uzan M. Prolonged elevation of magnesium in the cerebrospinal fluid of patients with severe head injury. Neurol Res. 2007;29:824-9.
- Fuchs-Buder T, Tramer MR, Tassonyi E. Cerebrospinal fluid passage of intravenous magnesium sulfate in neurosurgical patients. J Neurosurg Anesthesiol.1997;9:324-8
- Buvanendran A, McCarthy RJ, Kroin JS, Leong W, Perry P, Tuman JS. Intrathecal magnesium prolongs fentanyl analgesia: A prospective, randomized, controlled trial. Anesth Analg 2002;95:661-6
- Dror A, Henriksen E. Accidental epidural magnesium sulfate injection. Anesth Analg 1987; 66: 1020-1
- Goodman EJ, Haas AJ, Kantor GS. Inadvertent administration of magnesium sulfate through the epidural catheter: report and analysis of a drug error. Int J Obstet Anesth. 2006; 15: 63-7
- Konakci S, Kucukguclu S, Gokmen N, Akhisarlioğlu M, Idiman F, Balkan BK, Gokel E, Ocmen E. Epidural administration of magnesium sulphate in the rabbit: are there any effects on motor and sensory blockade? In print
- Arkan A, Küçükgüçlü S, Küpelioglu A, Maltepe F, Gökel E. New technique for catheterization of the sacral canal in rabbits. Contemp Top Lab Anim Sci. 1996;35:96-98
- Drummond JC, Moore SS. The influence of dextrose administration on neurologic outcome after temporary spinal cord ischemia in the rabbit. Anesthesiology 1989;70:64-70
- W.J.Conover. Practical Nonparametric Statistics 2ed p:230-233, Wiley&Sons 1980.
- Taber EB, Tan L, Chao CR, Beall MH, Ross MG. Pharmacokinetics of ionized versus total magnesium in subjects with preterm labor and preeclampsia. Am J Obstet Gynecol. 2002; 186: 1017-21
- Frosini M, Gorelli B, Matteini M, Palmi M, Valoti M, Sgaragli GP. HPLC determination of inorganic cation levels in CSF and plasma of conscious rabbits. JPM 1993;29(2):99-104.
- Oppelt WW, MacIntyre I, Rall DP: Magnesium exchange between blood and



- cerebrospinal fluid. *Am J Physiol* 1963; 205:959–962
20. Hallak M, Berman RF, Irtenkauf SM, Evans MI & Cotton DB. Peripheral magnesium sulfate enters the brain and increases the threshold for hippocampal seizures in rats. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1992;167: 1605-1610
 21. Tsuda T, Kogure K, Nishioka K, Watanabe T. Mg²⁺ administered up to twenty-four hours following reperfusion prevents ischemic damage of the CA1 neurons in the rat hippocampus. *Neuroscience*, 1991; 44: 335-341
 22. Feria M, Abad F, Sanchez A, Abreu P. Magnesium sulphate injected subcutaneously suppresses autotomy in peripherally deafferented rats. *Pain*. 1993;53:287-93
 23. McKee JA, Brewer RP, Macy GE, Phillips-Bute B, Campbell KA, Borel CO, Reynolds JD, Warner DS. Analysis of the brain bioavailability of peripherally administered magnesium sulfate: A study in humans with acute brain injury undergoing prolonged induced hypermagnesemia. *Crit Care Med*. 2005;33: 661-6
 24. McCarthy R, Kroin JS, Tuman KJ, Penn RD, Ivankovich AD. Antinociceptive potentiation and attenuation of tolerance by intrathecal co-infusion of magnesium sulphate and morphine in rats. *Anesth Analg* 1998;86:830-6
 25. Kim YJ, McFarlane C, Warner DS, Baker MT, Choi WW, Dexter F. The effects of plasma and brain magnesium concentrations on lidocaine-induced seizures in the rat. *Anesth Analg*. 1996; 83: 1223-8
 26. Dacey MJ. Hypomagnesemic disorders. *Crit Care Clin* 2001; 17: 155–73
 27. Akutagawa T, Kitahata LM, Saito H, Collins JG, Katz JD. Magnesium enhances local anesthetic nerve block of frog sciatic nerve. *Anesth Analg*. 1984; 63:111-6.
 28. Gunduz A, Bilir A, Gulec S. Magnesium added to prilocaine prolongs the duration of axillary plexus block. *Reg Anesth Pain Med*. 2006;31:233-6.
 29. Thurnau GR, Kemp DB, Jarvis A: Cerebrospinal fluid levels of magnesium in patients with preeclampsia after treatment with intravenous magnesium sulfate: A preliminary report. *Am J Obstet Gynecol* 1987; 157:1435–1438
 30. Lejuste MJ. Inadvertant intrathecal administration of magnesium sulfate. *S Afr Med J*. 1985 14; 68: 367-8.
 31. Karasawa S, Ishiazaki K, Goto F. The effect of intrathecal administration of magnesium sulphate in rats. *Anaesthesia*, 1998; 53:879-6
 32. Bahar M, Chanimov M, Grinspun, I, Koifman E, Cohen ML: Spinal anesthesia induced by intrathecal magnesium sulphate. *Anaesthesia* 1996;51:627-633
 33. Chanimov M, Cohen M.L., Grinspun Y., Herbert M., Reif, R Kaufman I., Bahar M. Neurotoxicity after spinal anesthesia induced by serial intrathecal injections of magnesium sulphate. *Anaesthesia* 1997; 52:223-8
 34. Simpson JI, Eide TR, Schiff GA, Clagnaz JF, Hossain I, Tverskoy A, Koski A. Intrathecal magnesium sulfate protects the spinal cord from ischemic injury during thoracic aortic cross-clamping. *Anesthesiology* 1994; 81:1493-1499
 35. Saeki H, Matsumoto M, Kaneko S, Tsuruta S, Cui YJ, Ohtake K, Ishida K, Sakabe T. Is intrathecal magnesium sulfate safe and protective against ischemic spinal cord injury in rabbits? *Anesth Analg*. 2004; 99: 1805-12
 36. Jellish WS, Zhang X, Langen KE, Spector MS, Scalfani MT, White FA. Intrathecal magnesium sulfate administration at the time of experimental ischemia improves neurological functioning by reducing acute and delayed loss of motor neurons in the spinal cord. *Anesthesiology*. 2008;108:78-86.
 37. Taira Y, Marsala M. Effect of proximal arterial perfusion pressure on function, spinal cord blood flow, and histopathologic changes after increasing intervals of aortic occlusion in the rat. *Stroke* 1996; 27:1850–8.

Anestezi Türünün Ameliyat Öncesi Anksiyete Düzeyine Etkisinin Belirlenmesi

Determining the Effect of Anesthesia Type on Pre-Operative Anxiety Level

Nurgül ARPAG¹, Seher Deniz ÖZTEKİN², Nurten DAYIOĞLU³,
Hamdiye Banu KATRAN¹, Sevgi GÜR¹

NA: [0000-0002-7774-3844](#) SDÖ: [0000-0001-5215-7913](#) ND: [0000-0003-4103-6045](#)

HBK: [0000-0001-5095-6316](#) SG: [0000-0002-6925-3351](#)

¹ İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, İstanbul/Türkiye

² Doğuş Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, İstanbul –Türkiye

³ İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, İstanbul-Türkiye

Öz

Amaç: Araştırma, elektif cerrahi hastalarına uygulanacak olan anestezi türünün, hastaların ameliyat öncesi anksiyete düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla planlandı.

Gereç ve Yöntem: Tanımlayıcı türdeki araştırma, 20 Ağustos–20 Ekim 2020 tarihleri arasında İstanbul'da XXXX Hastanesi'nin cerrahi servislerinde ameliyat geçiren 68 hastanın gönüllü katılımıyla gerçekleştirildi. Verilerin toplanmasında yüz yüze görüşme yöntemi kullanıldı. Demografik ve tıbbi veriler, veri kayıt formu ile anksiyete düzeyi STAI (State Trait Anxiety Inventory) I ve II ölçeği ile toplandı.

Bulgular: Ameliyat öncesi sürekli anksiyete kadınlarda erkekler göre daha yüksek ($p=0.016$); ameliyat öncesi sürekli anksiyete, herhangi bir kronik hastalığı olan hastalarda olmayanlara göre daha yüksek ($p=0.011$); ameliyat öncesi durumluk anksiyetesi daha önce hastaneye yatma deneyimi olmayanlarda daha yüksek ($p=0.033$); ameliyat öncesi sürekli anksiyete genel anestezi uygulanacak grupta daha yüksek ($p=0.021$) bulundu. Planlı orta ve küçük cerrahi girişim gruplarında, durumluk anksiyetesi ($p=0.047$) ve sürekli anksiyete ($p=0.023$) değerleri anestezi türüne göre istatistiksel olarak farklı olup, genel anestezi grubunda her iki anksiyete düzeyi de daha yüksek bulundu. Sürekli anksiyetenin arttıkça durumluk anksiyetesinin de arttığı, durumluk anksiyetesi ve sürekli anksiyete arasında güçlü bir ilişki olduğu saptandı ($r=0.75$; $p=0.0001$).

Sonuç: Orta ve küçük ameliyatlarda genel anestezi, bölgesel anesteziye göre ameliyat öncesi anksiyete düzeyini arttırdı. Ameliyat öncesi bakım döneminde hasta eğitimine özellikle genel anesteziye ilişkin bilgilendirme yapılarak anksiyete giderilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Ameliyat öncesi dönem; anestezi, anksiyete, cerrahi hemşireliği

Abstract

Aim: The study was planned to determine the effect of the type of anesthesia to be applied on elective surgery patients on preoperative anxiety levels.

Material and Methods: It was performed with 68 patients who were operated in the surgical wards of Istanbul XXXX Hospital between 20 August-20 October 2020. Face-to-face interviews were used for data collection. The data were collected using a data recording form and anxiety level STAI (State Trait Anxiety Inventory) I and II scales.

Results: Preoperative trait anxiety is higher in women than men ($p=0.016$); also, it was higher in patients with chronic disease than those without chronic disease ($p=0.011$); State anxiety was higher in those who were not hospitalized ($p=0.033$); Trait anxiety was found to be higher ($p=0.021$) in the group undergoing general anesthesia. State anxiety ($p=0.047$) and trait anxiety ($p=0.023$) values were statistically different according to the type of anesthesia in the medium and small surgical intervention groups, and both anxiety levels were generally higher. As trait anxiety increases, state anxiety increases and there is a strong relationship between state anxiety and trait anxiety ($r=0.75$; $p=0.0001$).

Conclusion: General anesthesia increased the anxiety level in medium and small surgical procedures compared to regional anesthesia.

Key Words: Anesthesia, anxiety, preoperative period; surgical nursing

Giriş

Ameliyat kararı verildiği andan itibaren hastaların cerrahi girişime ve anesteziye ilişkin endişeleri başlamakta, ameliyat günü yaklaştıkça anksiyete düzeylerinde artış kaydedilmektedir (1,2,3,4).

Ameliyat öncesi anksiyete nedenleri arasında cerrahi girişim ve anestezi türü önemli bir yer tutmaktadır (5,6,7). Yapılan araştırmalarda anestezi bakımından en yaygın endişe kaynağının genel anestezi olup bu endişenin “anesteziden uyanamama” şeklinde ifade edildiğine rastlanmaktadır (8,9). Buna karşın bölgesel anestezi yöntemleri ile ameliyat olacak hastalarda en önemli anksiyete nedeni “uyanık kalıp etrafta olanların farkında olma” ve “ameliyat yerinin yeterince uyuşmaması” şeklindeki ifade edilmektedir (3,9).

Ameliyat öncesi hastaların %60-80’inde ortaya çıkan anksiyete; kan basıncı ve nabız sayısının artmasına, entübasyon sırasında aşırı sempatik aktivite izlenmesine, anestezi indüksiyonu sırasında daha yüksek doz anestezi ilaç kullanımına, ameliyat sonrası bulantı, kusma ve ağrı ve analjezik gereksiniminin artmasına, yara iyileşmesinin gecikmesine, iyileşme ve hastanede kalış süresinin uzamasına ve dolayısıyla hasta memnuniyetinin azalmasına neden olması açısından giderilmesi oldukça önemli bir duygu durumudur (3,7,8,10,11).

Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) protokolleri, ameliyat öncesi cerrah, anestezi uzmanı ve hemşire tarafından hastanın bilgilendirilmesi konusunun ilk sırada yer aldığı, yirmiden fazla kanıta dayalı kriterden oluşmaktadır. Ameliyat öncesi sözlü ve yazılı hasta bilgilendirmesi, hastanın tüm süreçlere aktif katılımıyla iyileşme sürecinde önemli bir belirleyici olan anksiyetenin de azaltılmasında önemli yer tutmaktadır (12). Ameliyat öncesi eğitim verilen hastalarda, ameliyat sonrası anksiyete düzeyinin, sedatif kullanımı ve komplikasyonların azaldığı, taburculuk süresinin ise kıaldığı bildirilmektedir (3,4,12,13,14).

Ameliyat öncesi hazırlık sürecinde uygulanan hasta eğitimi, ameliyat sonrası iyileşmeyi olumsuz yönde etkileyen anksiyetenin giderilmesi açısından oldukça önemlidir ve cerrahi hemşirelerinin sorumlulukları arasında ilk sırada yer almalıdır (5). Ameliyat öncesi hastanın bilgilendirilmesi sürecinde cinsiyet, yaş, ASA (American Society of Anesthesiologists) puanı, önceki cerrahi deneyim gibi bireysel ve tıbbi faktörler irdelenmeli ve ameliyat öncesi anksiyeteye etkileri bilinmelidir (7,14,15,16). Bu araştırma, literatürde konu ile ilişkili az sayıda çalışmaya rast-

landığından, elektif cerrahi hastalarına uygulanacak olan anestezi türünün, hastaların ameliyat öncesi anksiyete düzeyine etkisini belirlemek amacıyla tanımlayıcı bir çalışma olarak planlandı.

Araştırma Soruları:

- 1- Büyük ameliyatlarda uygulanan anestezi türünün hastanın ameliyat öncesi anksiyetesi üzerine etkisi var mıdır?
- 2- Orta ve küçük ameliyatlarda uygulanan anestezi türünün hastanın ameliyat öncesi anksiyetesi üzerine etkisi var mıdır?

Gereç ve Yöntem

Araştırmanın Türü ve Amacı

Bu araştırma elektif cerrahi hastalarında, büyük, orta ve küçük ameliyatlarda uygulanacak anestezi türünün, hastaların ameliyat öncesi anksiyete düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla tanımlayıcı olarak planlandı.

Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman

Araştırma İstanbul’da XXXX Hastanesi’nin kardiyovasküler (KVC), kadın doğum (KD), genel cerrahi (GC), ortopedi (ORT), üroloji (ÜRO), kulak burun boğaz (KBB), beyin ve sinir cerrahisi (NRŞ) ile göz cerrahi kliniklerinde, 20 Ağustos–20 Ekim 2020 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini, 20 Ağustos–20 Ekim 2020 tarihleri arasında İstanbul’da bir Vakıf Üniversitesi Hastanesi’nin kardiyovasküler, kadın doğum, genel cerrahi, ortopedi, üroloji, kulak burun boğaz, beyin ve sinir cerrahisi ile göz cerrahi kliniklerinde ameliyat olan hastalar oluşturdu. Araştırmada, evrenin tamamına ulaşılması planlandığından örneklem seçimine gidilmedi. Araştırmanın örneklemine, araştırmaya katılmayı kabul eden ve dahil etme kriterlerini karşılayan hastalar (elektif cerrahi girişim geçirme, 18 yaş ve üzeri, psikiyatrik hastalık tanısı olmayan) oluşturdu. Komplikasyon gelişen ve tekrar yoğun bakım gereksinimi olan hastalar ise çalışma dışı bırakıldı.

Araştırmaya dahil edilen ameliyatların grupları Sağlık Bakanlığı’nın “Cerrahi Müdahale Birimlerinde Uyu-



lanacak Cerrahi Müdahale Listesi”ne göre belirlenmiştir (Cerrahi Müdahale Birimlerinde Uygulanacak Cerrahi Müdahale Listesi Hakkında Genelge, 2009/42).

Araştırmaya, verilerin toplandığı belirtilen tarihlerde büyük ameliyat grubu (A1-A2-A3 grubu) olan 35 hasta (KVC:32, GC:1, ORT:1, NRŞ:1), orta ameliyat grubu (B ve C grubu) olan 22 hasta (KVC:1, KD:6, GC:7, ORT:2, ÜRO:4, KKB:1, GÖZ:1) ve küçük ameliyat grubu (D ve E grubu) olan 11 hasta (KD:3, GC:5, ORT:1, ÜRO:1, GÖZ:1) ile toplamda 68 hasta dahil edildi.

Veri Toplamada Kullanılan Formlar

Veriler, araştırmacılar tarafından literatür doğrultusunda geliştirilen “Veri Kayıt Formu” ve Durumluk- Sürekli Anksiyete Ölçeği (STAI-I ve STAI-II) ile toplandı (7,14,15,16).

Veri Kayıt Formunda; hastalara yönelik sosyodemografik özelliklere (yaş, cinsiyet, eğitim, çalışma durumu) ve tıbbi verilere (tıbbi tanı, planlanan cerrahi girişim, anestezi türü, daha önce hastaneye yatma durumu, geçirdiği cerrahi girişimler ve sayısı, eşlik eden kronik hastalıklar ve sayısı, ASA puanı, yatış gün sayısı) ilişkin 17 soru yer aldı.

“Durumluk-Sürekli Anksiyete Ölçeği” (STAI-I ve STAI-II); 1970 yılında Spielberger tarafından geliştirilen bir ölçektir. Ölçek, 1983 yılında Öner ve Le Compte tarafından Türkçeye uyarlanarak, geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapıldı. Kuder Richardson alfa güvenilirliğinde saptanan iç tutarlık ve güvenilirlik katsayıları, STAI-I için 0.94-0.96, STAI-II için 0.83-0.97’dir (17,18).

Ölçekte, 4’lü likert formatında (1-4 arasında) 20’si durumluk, 20’si sürekli anksiyete ölçmeye yönelik toplam 40 soru bulunmaktadır (19). Durumluk anksiyete ölçeği, bireyin belirli bir anda, o anki duygularına göre “(1) hiç”, “(2) biraz”, “(3) çok”, “(4) tamamıyla” ifadelerinden birini işaretleyeceği 20 sorudan oluşmaktadır. Sürekli anksiyete ölçeği, bireyin genellikle kendisini nasıl hissettiğine göre “(1) hemen hemen hiçbir zaman”, “(2) bazen”, “(3) çoğu zaman”, “(4) hemen her zaman” ifadelerinden birini işaretleyeceği 20 sorudan oluşmaktadır (17).

Ölçeklerde doğrudan (*direct*) ve tersine dönmüş (*reverse*) ifadeler kullanılmaktadır. Doğrudan ifadeler için elde edilen toplam ağırlık puanından, ters ifadelerin toplam ağırlıklı puanı çıkartılır, elde edilen sonuca önceden saptanmış ve değişmeyen sabit değerler eklenir. En son elde edilen puan bireyin anksiyete puanıdır (17,19).

STAI-I eşiği 39-40, STAI-II eşiği 44-45 olarak kullanılmaktadır Her iki ölçekte de eşiğe göre puan arttıkça anksiyete

düzeyinin de arttığı kabul edilir (17,19).

Araştırmanın Uygulama Süreci

Araştırmacı tarafından, hasta odasında hastalarla yüz yüze görüşülerek araştırmanın amacı açıklandı. Araştırmaya katılmayı kabul eden, sözlü ve yazılı izin veren 68 hasta çalışmaya dahil edildi. Veriler, ameliyat öncesi son 24 saatlik dönemde (en az 1 saat öncesine kadar) araştırmacının hasta odasında hasta ile yüz yüze görüşme tekniği ile toplandı. Görüşme 10-15 dakika olacak şekilde gerçekleştirildi.

Araştırmanın Etik Boyutu

Araştırmanın uygulanması için gerekli etik kurul onayı İstanbul’da bir Vakıf Üniversitesi’nin Fen Sosyal ve Girişimsel Olmayan Sağlık Bilimleri Etik Kurulu’ndan (10 Mart 2020 tarihli 2020/03 sayılı yazı) alındı. Araştırmanın yapıldığı hastaneden “Veri Koruma Taahhütnamesi” imzalanarak kurum izni alındı.

Veri Değerlendirilmesi

Çalışmanın güç analizi clinical calculator programı kullanılarak $\beta=0.20$, Güç=0.80 ve $\alpha=0.05$ değerleriyle en az hasta sayısı 68 olarak belirlendi. Veri toplama araçları ile elde edilen verilerin analizinde IBM SPSS Statistics 25.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, USA) programı kullanıldı. Durumluk ve sürekli anksiyete değerlerinin normal dağılıp dağılmadığı Shapiro-Wilk Testi ile kontrol edildi. Bu değişkenler normal dağılım göstermediği ve grupların çoğunda hasta sayısı yetersiz olduğu için, karşılaştırmalarda non-parametrik yöntemler uygulandı. Karşılaştırmalar Mann-Whitney ve Kruskal-Wallis Testleri ile yapıldı. Durumluk ve sürekli anksiyete puanları arasındaki korelasyon için Spearman’s rho Analizi uygulandı.

Bulgular

Çalışmaya katılanların %54.4’ü kadın, %76.5’i 30 yaş ve üzeri, %60.3’ü ilköğretim, %22.1’i ortaöğretim, %17.6’sı yükseköğretim mezunudur. Yaş ve öğretim durumuna göre durumluk ve sürekli anksiyete değerleri yüksek olmasına karşın istatistiksel olarak anlamlı fark göstermedi ($p>0.05$). Cinsiyete göre durumluk anksiyete değerleri istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemesine karşın, sürekli anksiyete düzeyinin kadınlarda (51.89 ± 12.17) erkeklere (47.03 ± 12.53) göre daha yüksek olduğu bulundu ($p=0.016$).

Tablo 1. Hastaların tıbbi özellikleri, planlanan cerrahi girişime ve hastada kalış süresine göre durumluk ve sürekli anksiyete düzeyleri (N=68)

Tıbbi özelliklere göre STAI-I ve STAI-II düzeyleri	n	(%)	STAI-I Ort±SS	STAI-I t(p)	STAI-II Ort±SS	STAI-II t(p)
Eşlik eden kronik hastalık durumu						
Var	40	58.8	51.33±12.38	1.22(0.222*)	44.08±7.45	2.54(0.011*)
Yok	28	41.2	47.32±12.47		38.71±7.96	
DM ve/veya HT	25	62.5	54.04±13.29	1.72(0.085*)	44.68±7.58	0.62(0.538*)
Diğer kronik hastalıklar	15	37.5	46.80±9.43		43.07±7.36	
Kronik hastalık sayısı						
1	18	45.0	52.28±13.57	0.92(0.632**)	43.72±7.01	2.27(0.322**)
2	15	37.5	52.27±11.21		45.87±7.20	
>2	7	7.5	46.86±12.40		41.14±9.06	
ASA puan aralığı						
1-2	9	13.2	48.77±10.56	0.35(0.724*)	42.33±7.63	0.26(0.93*)
3-4	59	86.8	49.81±12.83		41.79±8.18	
Planlanan cerrahi girişim grubu						
Büyük ameliyat	35	51.5	49.74±11.82	3.08(0.214**)	42.74±7.16	1.18(0.552**)
Orta ameliyat	22	32.4	52.36±13.56		41.72±8.01	
Küçük ameliyat	11	16.2	44.09±11.48		39.36±10.79	
Planlanan anestezi türü						
Genel anestezi	44	64.7	51.34±11.88	1.43(0.152*)	43.65±7.45	2.31(0.021*)
Bölgesel anestezi	24	35.3	46.62±13.23		38.58±8.24	
Hastanede kalış süresi (gün)						
<5	33	48.5	49.61±13.32	0.13(0.999*)	40.95±8.93	0.89(0.370*)
≥5	35	51.5	49.74±11.83		42.74±7.16	

DM: Diyabetes Mellitus. HT: Hipertansiyon. Diğer Kronik Hastalıklar: Böbrek Hastalığı, Solunum Hastalığı, Obezite. *: Mann-Whitney Test. **: Kruskal-Wallis Test. Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma.

Kronik hastalığı olanlarda durumluk anksiyete değerleri istatistiksel olarak anlamlı fark göstermezken ($p>0.05$), sürekli anksiyete değeri daha yüksektir ($p=0.011$). Diyabetes Mellitus ve/veya Hipertansiyonu olan hastalarda durumluk ve sürekli anksiyete değeri-

lerinin diğer kronik hastalığı (böbrek hastalığı, solunum hastalığı, obezite) olanlara göre daha yüksek olmasına karşın aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu. Diğer kronik hastalıklar ve ASA sınıflaması ile durumluk ve sürekli anksiyete-

Tablo 2. Daha önce hastaneye yatma ve cerrahi girişim deneyimlerine göre durumluk ve sürekli anksiyete düzeyleri (N=68)

Hastaneye yatma ve cerrahi girişim deneyimleri	n	(%)	STAI-I Ort±SS	z(p*)	STAI-II Ort±SS	z(p*)
Hastaneye yatma deneyimi						
Var	51	75	47.71±12.38	2.12(0.033)	41.63±8.47	0.17(0.865)
Yok	17	25	55.59±11.14		42.59±6.86	
Geçirilmiş cerrahi deneyimi						
Var	49	72.1	47.88±12.61	1.79(0.065)	41.80±8.59	0.31(0.756)
Yok	19	27.9	54.32±11.18		42.05±6.67	
Geçirilmiş cerrahi girişim grubu**						
Büyük ameliyat	31	63.3	47.48±12.95	0.33(0.740*)	41.70±9.84	0.09(0.952*)
Orta ameliyat	18	36.7	48.55±12.33		41.94±6.13	
Geçirilmiş cerrahi girişim sayısı						
1-2	38	77.6	47.05±12.72	0.76(0.450)	40.87±8.79	1.40(0.160)
>2	11	22.4	50.73±12.36		45.00±7.35	

*:Mann-Whitney Test. Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

te değerleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmadı ($p>0.05$), (Tablo 1).

Planlanan cerrahi girişim grubu, anestezi türü ve hastanede kalış süresi ile hastaların durumluk ve sürekli anksiyete ölçeklerinden aldıkları toplam puan ortalamaları karşılaştırıldığında, planlanan anestezi türüne ilişkin durumluk anksiyete düzeyi istatistiksel olarak anlamlı fark göstermedi. Genel anestezi uygulanacak grupta sürekli anksiyete düzeyinin daha yüksek olduğu görüldü ($p=0.021$). Cerrahi girişim grubu ve hastanede kalış gün sayısına göre durumluk ve sürekli anksiyete puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak fark bulunmadı ($p>0.05$).

Hastaların daha önce hastaneye yatma ve cerrahi girişim deneyimleri ile durumluk ve sürekli anksiyete ölçekleri ile hesaplanan toplam anksiyete puan ortalamalarının karşılaştırılmasına göre durumluk anksiyete değeri daha önce hastaneye yatma deneyimi olmayanlarda daha yüksek bulundu ($p=0.033$). Durumluk anksiyete değeri, daha önce cerrahi

girişim geçirmeyen hastalarda ($54.32±11.18$), cerrahi girişim deneyimi olanlara ($47.88±12.61$) göre daha yüksek olmasına karşın istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi ($p=0.065$). Sürekli anksiyete değeri de cerrahi girişim deneyimi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Durumluk ve sürekli anksiyete değerleri cerrahi girişim deneyimi olanlarda, cerrahi girişim grubu ve sayısına göre istatistiksel olarak fark göstermedi ($p>0.05$), (Tablo 2).

Büyük cerrahi girişim grubundaki tüm hastalarda genel anestezi kullanıldığından anestezi türüne ilişkin istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Planlanan orta ve küçük cerrahi girişim grubu ve anestezi türü ile hastaların durumluk ve sürekli anksiyete ölçekleri ile hesaplanan anksiyete puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü. Orta ve küçük cerrahi girişimlerde genel anestezi türünün her iki anksiyete düzeyinde de anlamlı fark gösterdiği tespit edildi ($p=0.047$, $p=0.023$), (Tablo 3).

Sürekli anksiyete düzeyi arttıkça durumluk anksiyete dü-

Tablo 3. Hastaların planlanan orta ve küçük cerrahi girişim grubu ve anestezi türü ile durumluk ve sürekli anksiyete düzeylerinin karşılaştırılması (N=68)

Orta ve Küçük Cerrahi Grubu & Anestezi Türü	n	(%)	STAI-I Ort±SS	z(p*)	STAI-II Ort±SS	z(p*)
Genel anestezi	9	27.3	57.56±10.45	1.98(0.047)	47.22±7,92	2.27(0.023)
Bölgesel anestezi	24	72.7	46.63±13.23		38.58±8,24	

*:Mann-Whitney Test. Ort: Ortalama. SS: Standart Sapma. **Birden çok cerrahi girişim geçirenlerde en büyük cerrahi girişime göre değerlendirme yapıldı

zeyinin de arttığı, durumluk ve sürekli anksiyete değerleri arasında güçlü bir ilişki olduğu bulundu ($r=0.75$; $p=0.0001$).

Tartışma

Ameliyat öncesi anksiyete düzeyinin kadınlar, gençler, yüksek öğrenim mezunu olanlar, daha önceden anestezi deneyimi olmayanlar, kardiyak ve vertebra ameliyatı olanlarda daha yüksek olduğu araştırmalarda bildirilmektedir (3,9,20,21). Araştırmada yaş ve öğrenim durumunun anksiyete ile ilişki göstermediği sonucu, yaş dağılımının daha çok 30 yaş ve üzerinde olması, çoğunluğun eğitim durumunun ilköğretim mezunu olmasıyla açıklanabilir. Kadınların aile bireylerinin bakımını üstlenmeleri, aileden ayrı kalmaya bağlı daha yoğun anksiyete yaşamaları ve endişelerini daha rahat ifade edebilmeleri nedenleriyle, kadınlarda ameliyat öncesi anksiyete düzeyi yapılmış çalışmalarda erkeklere göre daha yüksek olarak belirtilmiştir (14,22). Araştırmada durumluk anksiyete düzeyinin cinsiyet ile ilişkisi olmamasına karşın sürekli anksiyete düzeyi kadınlarda erkeklere göre daha yüksek bulundu ($p=0.016$). Bu sonucun benzer araştırmalarda da ifade edildiği gibi kadın cinsiyete özgü özellikler ile literatüre uyum gösterdiği düşünülmektedir.

Araştırma sonucunda anestezi deneyimi olmayan hastalarda sürekli anksiyete düzeyi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi ($p=0.756$). Anestezi deneyimi bulunan hastaların durumluk anksiyete düzeyi ise istatistiksel olarak anlamlı farka yakın bir değer ($p=0.065$) gösterdi. Literatüre paralel olarak, hastaneye yatma deneyimi olmayanlarda durumluk anksiyete düze-

yi istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek ($p=0.033$) iken sürekli anksiyete düzeyi ile aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (Tablo 2).

Kronik hastalıkların, bireyin yaşam boyu belli kurallara uyma zorunluluğuna bağlı olarak aile ve sosyal yaşamı, çalışma hayatı gibi alanlarda değişikliklere uyum sağlamayı gerektirmesi nedeniyle kaygı ve depresyonu artırdığı çalışmalarda belirtilmiştir (14,23,24). Araştırmada, sürekli anksiyete düzeyinin, kronik hastalığı olanlarda daha yüksek ($p=0.011$) olduğu, durumluk anksiyete düzeyinin ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edildi. Hastaların kronik hastalıklarının varlığı ile sürekli anksiyete düzeyinin yükseldiği görülürken, durumluk anksiyetesinin fark göstermemesi tüm hastaların, cerrahi girişim nedeniyle ortak kaygılarının bulunmasına ve hastaların var olan kronik hastalıkları nedeniyle geleceğe yönelik kaygılarının öne çıkmasına işaret etmektedir. Bunun yanı sıra hastaların kronik hastalıklarının sürece olabilecek olumsuz etkileri ile ilgili yetersiz bilgilerinin olması ve/veya cerrahi anksiyetenin kronik hastalıklar nedeniyle oluşan anksiyetenin önüne geçebildiği şeklinde yorumlanabilir (Tablo 1).

Mıngır ve diğerlerinin (2014) çalışmasında, özellikle ASA I sınıfındaki hastalarda, ASA II sınıfındaki hastalara göre durumluk anksiyete puanının daha yüksek olduğunu ve istatistiksel olarak anlamlı fark göstermediğini bildirmiştir (5). Araştırmada durumluk ve sürekli anksiyete düzeyleri ile eşlik eden kronik hastalık türü ve sayısı, ASA puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Bu sonucun, örneklem grubu ve ASA sınıflandırmasının III-IV sınıflarında dağılım gösterme-



si ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir (Tablo 1).

Jlala ve diğerleri (2010) tarafından yapılan bir çalışmada cerrahi girişimlerde ameliyat öncesi hasta anksiyetesinin, anestezi türünden bağımsız olarak özellikle organ kaybı ile sonuçlanacak cerrahi girişimlerde daha yüksek olduğu belirtilmektedir (25). Benzer çalışmalarda, hastalığın hasta tarafından algılanan ciddiyeti, geçirilecek cerrahi girişimin büyüklüğü ve geleceğe ait kaygılarının, anestezi türünden kaynaklı kaygıların önüne geçebildiği bildirilmektedir (3,9,20,21). Küpeli (2016) çalışmasında anestezi türü ile anksiyete arasında anlamlı ilişki bulunmadığını bildirmektedir (26). Erdem ve diğerleri (2011) tarafından yapılan çalışmada, perianal ameliyatlarda genel ve bölgesel anestezi türünün, ameliyat öncesi durumluk ve sürekli anksiyete düzeyleri arasında istatistiksel anlamlı bir fark olmadığı belirtilmektedir (13). Araştırmada KVC ve diğer cerrahilere (GC, ORT, NRŞ) ilişkin planlanan büyük ameliyatlarda bulunan tüm hastalara, genel anestezi uygulandı ve bu hastaların sürekli anksiyete düzeyinin daha yüksek olduğu tespit edildi ($p=0.021$). Durumluk anksiyete düzeyi planlanan anestezi türüne göre farklılık göstermezken sürekli anksiyete düzeyinin genel anestezi uygulanması planlanan hastalarda daha yüksek olması, tüm genel anestezi uygulanacak hastaların büyük ameliyat grubu olması nedeniyle Jlala ve diğerleri (2010) tarafından yapılan çalışmada da vurgulandığı üzere anestezi türünden bağımsız olarak cerrahi girişim grubu ile ilişkili olduğu ($p=0.021$) değerlendirilmektedir (25).

Demir ve ark. (2009) bölgesel anesteziyi bilenlerin oranının kadınlarda ve eğitim düzeyi yükseköğretim olanlarda doğru orantılı olarak artış gösterdiğini ve bu oranın %70'e yakın olduğunu bildirmektedirler (9). Planlanan anestezi türüne göre durumluk anksiyete düzeyinin istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemesinin, çalışmaya katılan hastaların çoğunluğunun ilköğretim mezunu olması ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Caumo ve diğerleri (2001) tarafından yapılan bir çalışmada, küçük cerrahi girişimlerin anksiyete düzeyi üzerinde ciddi etkileri olmadığı, orta ve büyük cerrahi girişimlerde ise anksiyete düzeyinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (27). Araştırmada genel anestezi planlanan büyük cerrahi girişim grubundaki hastalarda durumluk anksiyete düzeyinin (51.34 ± 11.88) yüksek olduğu, orta cerrahi girişim grubunda durumluk anksiyete düzeyinin anlamlı fark göstermemesine karşın daha yüksek (52.36 ± 13.56) olduğu bulundu (Tablo 1).

Literatürde anestezi türünün, ameliyat öncesi anksiyeteyi

etkilemediği bildirilmiştir (3,13,26,28). Araştırmada büyük cerrahi girişimlerde anestezi türünün ameliyat öncesi anksiyete üzerinde etkisi bakımından anlamlı fark bulunmamasına karşın; orta ve küçük cerrahi girişim gruplarında anestezi türünün, bölgesel anestezi uygulanması planlanan hastalara göre genel anestezi uygulanması planlanan hastalarda, durumluk ve sürekli anksiyete düzeyi bakımından ($p=0.047$; $p=0.023$) istatistiksel olarak anlamlı fark gösterdiği belirlendi (Tablo 3). Araştırma sonucu, büyük cerrahi girişimlerin çoğunlukla genel anestezi ile uygulanması ile ilişkili olarak anksiyete düzeyine anestezi türünün etkisinin belirlenemediğini, orta ve küçük cerrahi girişimlerde farklı anestezi türü uygulamaları bakımından anlamlı fark olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bilgi literatürde bildirilen küçük cerrahi girişimlerin anksiyete düzeyi üzerine etkisinin olmadığı ve anestezi türünün ameliyat öncesi anksiyete düzeyini etkilemediği görüşleri ile çelişmekte, konuya ilişkin daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğunu ortaya koymaktadır.

Bazı çalışmalarda bireyin kişilik özellikleri ve yaşam deneyimlerinin ameliyat öncesi anksiyete düzeyini etkilediği bildirilmektedir (4). Çalışmada sürekli anksiyete düzeyi arttıkça durumluk anksiyete düzeyinin de arttığı tespit edildi. Durumluk ve sürekli anksiyete düzeyleri arasında güçlü bir ilişki saptandı ($r=0.75$; $p=0.0001$). Bu ilişkinin bireyin yaşam deneyimleri ve kişilik özelliklerine bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Nasiri ve diğerleri tarafından 2020 yılında yapılan çalışmada, sağlık bakım ekipleri hastaların bilgi ihtiyaçlarını yüksek düzeyde anlarken, birçok hastanın verilen bilgilerden memnun olmadıklarını ve sözel bilgilendirmeyi tercih ettiklerini belirtmiştir (29). Şıvgın 2012 yılında yaptığı çalışmada, ameliyat öncesi anestezi türü hakkında uygun bilgilendirmenin ilaçlı premedikasyon kadar etkili olduğunu bildirmektedir.(7).

Cerrahi hemşiresinin ameliyat öncesi ve sonrasında hemşirelik bakımını planlama, uygulama ve değerlendirmede, tüm süreçleri olumsuz etkileyebilen hasta endişelerinin giderilmesi ve cerrahi girişime bağlı anksiyetenin yönetilmesi bakımından, anksiyete artışına neden olan etkenleri bilmesi ve hasta ihtiyaçlarını karşılaması hasta odaklı bakım yaklaşımının gereğidir.

Sonuç olarak; büyük ameliyatlarda anestezi türünün ameliyat öncesi anksiyete düzeyi üzerine etkileri, araştırmadaki tüm hastalarda genel anestezi uygulanması planlandığından tespit edilemedi. Orta ve küçük ameliyatlarda genel anestezinin, bölgesel anesteziye göre ameliyat öncesi anksiyete düzeyi üzerinde artışa neden olduğu bulundu.

Sonuç

Elektif cerrahi hastalarında, büyük, orta ve küçük ameliyatlarda uygulanacak anestezi türünün, hastaların ameliyat öncesi anksiyete düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada; ameliyat öncesi anksiyetenin kadınlarda, kronik hastalığı olanlarda, daha önce hastaneye yatma deneyimi olmayanlarda, kişilik özelliği ile sürekli anksiyetesi yüksek olanlarda, genel anestezi uygulanarak yapılması planlanan orta ve küçük cerrahi girişim grubu hastalarında daha yüksek olduğu belirlendi. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda;

- Ameliyat öncesi cerrahi hemşirelerinin hasta bilgilendirme içeriği kapsamına, anestezi türüne ait protokollerin oluşturulması ve eklenmesi, hastaların ameliyat öncesi bilgilendirmesinde görev alacak cerrahi hemşirelerinin eğitilmesi,
- Cerrahi hemşireleri tarafından, anestezi türlerinin ameliyat öncesi anksiyete düzeyi üzerine etkilerini belirleyen, daha fazla hasta grubu ile araştırma yapılması önerilmektedir.

Çıkar çatışması:

Yazarlar arasında veri toplanması, sonuçların yorumlanması ve makalenin yazılması aşamalarında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Received Date/Geliş Tarihi: 15.06.2021

Accepted Date/Kabul Tarihi: 07.07.2021

KAYNAKLAR

1. Akildiz M, Aksoy Y, Kaydu A, Kaçar CK, Şahin ÖF, Yıldırım ZB. Effect of Anaesthesia Method on Preoperative Anxiety Level in Elective Caesarean Section Surgeries. *Türk J Anaesth Reanim*. 2017 Feb;45(1):36-40. doi: 10.5152/TJAR.2017.58966.
2. Tavlan A, Hacibeyoğlu G, Arıcan Ş, Tuncer Uzun S, Kızılkaya S. Elektif sezaryen ameliyatlarında kullanılan anestezi yönteminin ağrı anksiyete ve hasta memnuniyeti üzerine etkisi. *Selcuk Tıp Derg*. 2020; 36(3): 192-198.
3. Turhan Y, Avcı R, Özcengiz D. Elektif cerrahi hazırlıkta preoperatif ve postoperatif anksiyetenin hasta memnuniyeti üzerine etkisi. *Anestezi Derg*. 2012; 20(1): 27-33.
4. Yılmaz E, Aydın E. Cerrahi girişim yapılan hastalarda ameliyat öncesi-sonrası anksiyetenin değerlendirilmesine etkisi. *Fırat Sağlık Hizmetleri Derg*. 2013; 8(23): 80-95.
5. Mingir T, Ervatan Z, Turgut N. Spinal anestezi ve perioperatif anksiyete. *Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derg*. 2014; 42(4): 190-195.
6. Kayhan Ömeroğlu Ş, Erciyes HN. Comparison of the level of anxiety in patients aged 18-50, who will undergo elective plastic and reconstructive surgery, with those who will undergo another operation at the same age. *J Tepecik Educ Res Hosp*. 2020; 30(2): 190-6. doi:10.5222/terh.2020.86648 2020.
7. Şıvgın S. Elektif operasyon planlanan hastalarda psikolojik ve farmakolojik premedikasyonun preoperatif anksiyete düzeyi ölçülerek karşılaştırılması [Uzmanlık Tezi]. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi; 2013. [Erişim Tarihi: 28.01.2021]. Erişim adresi: <http://acikerisim.deu.edu.tr:8080/xmlui/handle/20.500.12397/12920>.
8. Aslan B, Arıkan M, Gedikli A, Horasanlı E. Gebe hastalarda preoperatif anksiyete sebepleri ve değerlendirilmesi: STAI skorlarının karşılaştırılması. *Ortadoğu Tıp Derg*. 2014; 6(3): 129-135.
9. Demir A, Turan S, Balaban F, Karadeniz Ü, Erdemli Ö. Anestezi uygulamaları ile ilgili olarak preanestezik değerlendirme sırasında hastalarda yapılan anket çalışması. *Türk Anest Der Dergisi* 2009; 37(4): 225-233.
10. Arık E, Dolgun H. The effects of sociodemographic parameters on anxiety in patients who are planned surgery under general anesthesia. *JARSS* 2019; 27(1): 22-29.
11. Peker K. Comparison of beck and state-trait anxiety scales in the evaluation of preoperative anxiety. *JARSS* 2020; 28(2): 109-115.
12. Birlikbaş S, Bölükbaş N. ERAS Rehberleri cerrahi sonrası hızlandırılmış iyileşme protokolleri. *Ordu University J Nurs Stud*. 2019; 2(3): 194-205.
13. Erdem D, Uğış C, Albayrak MD, Akan B, Aksoy E, Göğüş N. The effects of anesthesia procedures in preoperative and postoperative anxiety and pain levels in perianal surgery patients. *Med J Bakirkoy*. 2011; 7(1): 11-6. doi: 10.5350/BTDMJB201107103
14. Taşdemir A, Erakgün A, Nuri Deniz M, Çertu A. Comparison of preoperative and postoperative anxiety levels with State-Trait anxiety inventory test in preoperatively informed patients. *Türk J Anaesth Reanim*. 2013; 41(2): 44-49.
15. Akoğul Z. Anestezi uygulamalarında hasta anksiyetesini nasıl azaltabiliriz? [Uzmanlık Tezi]. Bursa: Uludağ Üniversitesi; 2011. [Erişim Tarihi: 28.01.2021]. Erişim adresi: <http://acikerisim.uludag.edu.tr/jspui/handle/11452/10699>.
16. Kaya M, Yektaş A, Çetin A. Investigation on the effects of melatonin premedication to intraoperative and postoperative hemodynamic parameters, peripheral oxygen saturation, postoperative anxiety and cognitive functions in the patients that in epidural anesthesia. *J Cardio-Vascular-Thoracic Anaesth Intensive Care Soc*. 2019; 25(4): 270-80. doi: 10.5222/GKDAD.2019.55477.
17. Budak E. Açık kalp ameliyatı olan hastalarda ameliyat öncesi anksiyetelerinin giderilmesinin ameliyat sonrası anksiyete ve ağrı düzeylerine etkisi [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara: Başkent Üniversitesi; 2015. [Erişim Tarihi: 08.01.2021]. Erişim adresi: <http://dspace.baskent.edu.tr/handle/11727/2374?show=full>



18. Yeniçeri N, Mevsim V, Özçakar N, Özan S, Güldal D, Başak O. Tıp eğitimi son sınıf öğrencilerinin gelecek meslek yaşamları ile ilgili yaşadıkları anksiyete ile sürekli anksiyetelerinin karşılaştırılması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Derg.* 2007; 21(1): 19–24.
19. Arlı Ş. Ameliyat öncesi anksiyetenin APAIS ve STAI-I ölçekleri ile değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi* 2017; 4(3): 38-47.
20. Uysal Aİ, Altıparmak B, Güner Ö. Hasta bilgilendirme broşürünün preoperatif anksiyete ve anestezi bilgisi üzerine etkisi. *J Clin Anal Med.* 2017; 8(5): 370–374.
21. Ayvat P, Arslan Yurtlu D, Özgürbüz U, Güntürkün F, Katırcıoğlu K, Kızılkaya M. Does preoperative anxiety decrease with bathe method? A prospective randomized study. *Arch Neuropsychiatry* 2020; 57(2): 141–147. doi: 10.29399/npa.24853.
22. Çiçek B, Çopur Z. Bireylerin kadınların çalışmasına ve toplumsal cinsiyet rollerine ilişkin tutumları. *International Journal of Eurasian Education and Culture* 2018; 4: 1-21.
23. Bahar A, Serap Taşdemir H. Dahili ve cerrahi kliniklerde yatan hastalarda anksiyete ve depresyon. *Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi* 2008; 11: 2-9.
24. Korkmaz T, Tel H. KOAH'lı hastalarda anksiyete, depresyon ve sosyal destek durumunun belirlenmesi. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi* 2010; 13(4): 79-86.
25. Jjala HA, French JL, Foxall GL, Hardman JG, Bedforth NM. Effect of preoperative multimedia information on perioperative anxiety in patients undergoing procedures under regional anaesthesia. *Br J Anaesth* 2010; 104(3): 369–374. doi: 10.1093/bja/aeq002.
26. Küpeli İ, Kuyrukçıldız U, Taş S, Ocak B, Alagöl, A. Rejyonel anestezi/periferik sinir bloğu ile genel anestezinin preoperatif anksiyeteye etkilerinin karşılaştırılması. *Türkiye Klinikleri J Anest Reanim.* 2016; 14(1): 1-6.
27. Caumo W, Schmidt AP, Schneider CN, Bergmann J, Iwamoto CW, Adamatti LC, et al. Risk factors for postoperative anxiety in adults. *Anaesthesia* 2001; 56(8): 720–728.
28. Ahiskalioglu A, Murat Yayık A, Duara Aydın Ö, Çelik M, Hıdıro lu I, Dostbil A, et al. The effect of preoperative video briefing to perioperative anxiety in patients under general anesthesia. *JARSS* 2017; 25(1): 16–21.
29. Nasiri E, Birami M, Mahdavinooor S, Rafiei H. Health care team understanding of patients desire for information on surgery and anesthesia: A crosssectional study. *Perioperative Care and Operating Room Management* 2020; 21: 100134. doi: 10.1016/j.pccorm.2020.100134.

Discord Mesajlaşma Uygulamasının Mobil Cihazlarda Adli Bilişim Yönünden İncelenmesi

Digital Forensic Analysis of Discord Messaging Application on Mobile Devices

İsmail BARBAROS¹, Emel Hülya YÜKSELOĞLU¹

İB: [0000-0001-5978-9008](https://orcid.org/0000-0001-5978-9008) EHY: [0000-0003-2009-6065](https://orcid.org/0000-0003-2009-6065)

¹ İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Adli Tıp ve Adli Bilimler Enstitüsü, İstanbul Türkiye

Öz

Amaç: Anlık mesajlaşma uygulamaları günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu uygulamaları kullanan kişiler suça maruz kalabileceği gibi kullanıcılar bu uygulamalarla suçta işleyebilmektedirler. Yaygın olarak mobil cihazlarda kullanılan anlık mesajlaşma uygulamalarından delil elde etmek için adli bilişim yazılımlarından faydalanılmaktadır. Her geçen gün yeni bir mesajlaşma uygulamasının geliştirilmesi adli bilişim uzmanlarının işlerini de zorlaştırmaktadır. Anlık mesajlaşma uygulamalarının yeni bir örneği olan Discord mesajlaşma uygulamasını kullanan mobil cihazlardan adli bilişim yöntemleri kullanılarak delil olabilecek hangi bulguların elde edilebileceği araştırılmıştır.

Gereç ve Yöntem: Araştırmamızda farklı işletim sistemlerine sahip iki mobil cihaza Discord mesajlaşma uygulaması yüklenmiştir. Bu uygulamalar aracılığıyla iki mobil cihaz arasında mesajlaşma, dosya alışverişi gerçekleştirilmiştir. Etkileşimler neticesinde her iki mobil cihazın adli kopyası alınarak adli bilişim yöntemleri ile incelenmiştir.

Bulgular: Her iki mobil cihazda da karşıdaki cihaz ile ilgili sınırlı bilgiye erişilebildiği tespit edilmiştir. Cihazlar arasında etkileşimi gösteren çeşitli bulgular tespit edilebilmiştir. Gönderilen bazı dosyaların sadece cihaz üzerinde değil Discord sunucuları üzerinden de tespit edilebildiği görülmüştür.

Tartışma ve Sonuç: Dinamik bir alan olan adli bilişimin teknolojik gelişmelere çabuk adapte olması gerekmektedir. Bu kapsamda incelenen Discord mesajlaşma uygulaması aracılığıyla işlenebilecek suçların tespitine yönelik adli bilişim yöntemleri ile deliller elde edilebileceği tespit edilmiştir. Discord mesajlaşma uygulaması ile ilgili literatürde çok fazla makale bulunmadığından bu çalışmanın adli bilişim uzmanlarının incelemelerine katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir. Bu çalışmada tespit edilen bulguların bilgisayarlardan elde edilebilecek bulgularla karşılaştırılabileceği de öneri olarak sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Adli bilimler, anlık mesajlaşma uygulaması, elektronik delil, adli bilişim

Abstract

Aim: Instant messaging applications are widely used in these days. People who use these applications can be exposed to crime as well as they can commit crimes with these applications. Forensic softwares are used to obtain evidence from instant messaging applications that are commonly used on mobile devices. The development of a new messaging applications every day makes work hard for forensic experts. In our study, what findings can be obtained by using forensic methods from mobile devices using Discord messaging application, which is a new example of instant messaging applications, was investigated.

Material and Methods: In our research, Discord messaging application was installed on two mobile devices with different operating systems. Messaging and file exchange between two mobile devices were carried out through these applications. As a result of the interactions, forensic images of both mobile devices were extracted and examined with forensic methods.

Results: It has been determined that limited information about the opposite device can be accessed on both mobile devices. Various findings indicating interaction between devices could be detected. It has been observed that some files which was sent through application can be detected not only on the devices but also on Discord servers.

Discussion and Conclusion: Digital forensic, which is a dynamic field of forensic sciences, needs to adapt quickly to technological developments. In this context, it has been determined that evidence can be obtained by digital forensic methods for the detection of crimes that can be committed through the Discord messaging application. Since there are not many articles in the literature about the Discord messaging application, it is considered that this study will contribute to the investigations of forensic experts. It is also suggested that the findings of this study can be compared with the findings that can be obtained from computers.

Key Words: Forensic Sciences, instant messaging applications, digital evidence, digital forensics

Giriş

İnternet teknolojisinin temelinde iletişim yer almaktadır. İnternet üzerinden en yaygın kullanılan iletişim yöntemi ise anlık mesajlaşma uygulamalarıdır. Önceleri sadece metin (yazı) gönderimi yapılabilen anlık mesajlaşma uygulamaları ile günümüzde farklı şekillerde de iletişim kurulabilmektedir. Artık kullanıcılar birbirleriyle sesli veya görüntülü arama da gerçekleştirebilmektedirler. Ayrıca metin yerine ses, resim, video, ofis dosyaları gibi formatlarda da dosyalar anlık mesajlaşma uygulamaları ile iletilmektedir.(1)

Kullanıcılar arasındaki anlık mesajlaşma isminden de anlaşılacağı gibi gerçek zamanlı olmaktadır. Yani herhangi bir anlık mesajlaşma uygulamasında mesaj yazan kişi gönder tuşuna bastığında karşı taraf bunu sohbet penceresinde çok kısa bir süre içerisinde görebilmektedir. Anlık mesajlaşma uygulamalarında genel olarak sohbet penceresinde önceki yazışmalar da görüntülenebilmektedir. Kullanıcılar metin mesajlaşmasında genellikle karşılıklı konuşmada olduğu gibi kısa cümleler kurabilirken uzun metinleri de gönderilebilmektedirler. Gönderilen veya alınan metin mesajları genellikle uygulamanın kurulduğu cihaz (bilgisayar veya mobil cihaz) üzerinde bir veri tabanında saklanmaktadır. Ayrıca gönderilen çeşitli formatlardaki dosyalar da ayrı klasörlerde veya veri tabanında saklanabilmektedir.

Görüntülü ve sesli arama, dosya gönderip alabilme özellikleri bu uygulamaların farklı amaçlarda kullanılmasını da sağlamaktadır.

Özellikle 2020 yılında ortaya çıkan küresel salgın nedeniyle ön plana çıkan ve artan iletişim ihtiyacı ile bu uygulamalar bireysel kullanımın ötesinde amaçlar için de kullanılmaya başlanmıştır. İnsanların ruh sağlığı için düzenli olarak gittikleri terapilerin telefonla yada çevrimiçi olarak anlık mesajlaşma ve sosyal medya uygulamaları üzerinden gerçekleştirildiği örneklerle karşılaşmıştır.(2) Sağlık alanında bilgilendirme broşürleri, sağlık videoları, egzersiz programları whatsapp vb. mesajlaşma uygulamaları üzerinden paylaşılmış (2), hastaların dermatolojik şikâyetleri görüntülü konuşma ve paylaşılan resimler üzerinden görsel muayene ile teşhis edilmeye çalışılmıştır.(3) Uzun süren karantina tedbirlerinin eğitim faaliyetlerini de engellemesi çevrimiçi teknolojilerin bu alanda kullanımını da artırmıştır. Eğitimciler ve öğretmenler ilk şoku atlattıktan sonra eğitimin durmaması için öğrencilerinin ilgisini canlı tutacak yaratıcı çözümler üretmişlerdir. Çoğu ülkede yüz yüze eğitim yerini geçici olarak çevri-

miçi eğitime bırakmıştır. Farklı çevrimiçi uygulamaların (Skype, Zoom, Hangouts vb.) yanında Whatsapp, Discord gibi anlık mesajlaşma uygulamalarının da kullanıldığı bilinmektedir. (4)

Discord, video oyunu oyuncularının arasındaki iletişimi iyileştirmek için 2015 yılında geliştirilmiş bir iletişim platformudur. Kullanıcılarına sesli ve görüntülü konuşma ile metin mesajlaşması imkanı tanımakta, çeşitli formatlardaki dosyaları oluşturdukları gruplarda paylaşabilmelerini sağlamaktadır. Farklı işletim sistemlerinde (bilgisayar ve mobil cihazlar) kurulabilen bu uygulama ile kullanıcılar sadece oyun değil farklı konularda topluluk oluşturup ilgi alanları hakkında sohbet edip, paylaşım yapabilmektedirler. (5)

Yaygın olarak kullanılmaya başlanan bu uygulamalar, diğer bilişim teknolojileri gibi suç işlemekte veya suça yardımcı olarak kullanılabilen, suçluların kendi aralarında rahatça iletişim kurmalarını sağlayabilmektedir. (6) Yasadışı malzeme (silah, uyuşturucu vb.) dağıtımını/pazarlanmasını, hakaret, propaganda amaçlı eğitimler verilmesi, terör eylemlerinin planlanması, siber zorbalık, telif haklarına aykırı dosya paylaşımında bulunulması bunlardan bazılarıdır.

Adli bilimlerin temel amacı suçu aydınlatmak için gerekli delillerin tespiti ve mahkemeye sunulması olarak özetlenirse, anlık mesajlaşma uygulamaları da işlenmiş bir suçu aydınlatabilecek delilleri barındırabildiğinden bu disiplinin ilgi alanına girmektedir. Çalışmamızın amacı, anlık mesajlaşma uygulamalarından biri olan Discord uygulamasından mobil cihazlar üzerinde adli bilişim yöntemleri kullanılarak hangi delillerin elde edilebileceğinin tespit edilip, iki farklı mobil işletim sisteminde (IOS ve Android) elde edilebilecek delilleri karşılaştırmaktır.

Yaptığımız literatür çalışmasında bu uygulamalardan delil elde edilmesi ile ilgili çeşitli çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Yayınlarından birinde (7) anlık mesajlaşma uygulamaları üzerinde yapılan yazışmalardan faile ulaşıp ulaşılamayacağı, yazışmalardan elde edilebilecek delillerin neler olduğu ve bu yazışmaların nasıl sınıflandırılacağı üzerine çalışıldığı, ikisinde (8 ve 9) anlık mesajlaşma uygulamalarının mobil cihazlarda yaygınlaşmasıyla popülerlik kazanan örneklerinden delil elde edilme yöntemlerinin incelendiği görülmüştür. Uygulama marketlerinden indirilme sayısı artan uygulamalar adli bilişim yazılımı üreticilerini de yazılımlarını bu uygulamalardan delil elde edebilecek şekilde geliştirmeye

lerine neden olmaktadır. Adli bilişim yazılımlarının tespit edebildiği delillerin karşılaştırıldığı bir çalışmada, önde gelen adli bilişim yazılımlarının gençler arasında yaygın kullanılan anlık mesajlaşma uygulamalarından delil elde edemediği ve elde ettikleri delillerin karşılaştırılması konu edilmiştir. (10) Çalışmamıza konu olan Discord uygulamasından delil elde edilmesi ile ilgili yapılan yayınlar incelendiğinde ise, birinde (11) Windows işletim sistemi kurulu bilgisayarlar üzerinde Discord uygulamasının analiz edildiği, diğerinde (12) farklı işletim sistemine (Windows, Linux ve MacOS) sahip bilgisayarlarda Discord uygulamasının incelendiği görülmüştür. Bu çalışmalar bilgisayarlar üzerinde yapıldığı için farklı işletim sistemlerine sahip mobil cihazlarda da bu incelemelerin yapılması gerektiği değerlendirilmiştir. Mobil cihazlar üzerinde daha önce yapılan çalışmalar araştırıldığında, (11)'de aktarılan (13)'de android mobil cihazlar üzerinde Discord uygulamasının adli bilişim yönünden incelemesinin yapıldığı belirtilmiş olmakla birlikte, bu makalenin Kore alfabesinde yazılmış olması detaylı bir inceleme yapılmasını engellemiş; ancak yine de makalede sadece android işletim sistemi üzerinde inceleme yapıldığı tespit edilmiştir. Android telefonların haricinde IOS işletim sistemine sahip Apple marka mobil cihazlarda da inceleme yapılmasının bu alandaki boşluğu doldurmak için gerekli olduğu değerlendirilmiştir.

Yöntem

Adli bilişim incelemeleri gerçekleştirilirken Amerikan Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsünün genel kabul görmüş 4 aşamalı (Delilin korunması, birebir kopyasının alınması, incelenip analiz edilmesi ve raporlanması) adımları izlenmiştir. (14)

Testlerde Tablo 1'de görülen farklı işletim sistemlerine sahip iki adet mobil cihaz kullanılmıştır.

Delilin korunması aşamasında iki telefon üzerinden paylaşımlar yapıldıktan sonra telefonlar kapatılmıştır. İncelemeler birebir kopya (imaj) üzerinden yapılmıştır.

İmaj alma, inceleme ve analiz için Windows 10 işletim sistemi kurulu MSI marka bir bilgisayar kullanılmıştır. Mobil cihazların birebir kopyaları UFED 4 PC adli bilişim yazılımı ile alınmış ve UFED Physical Analyzer adli bilişim yazılımı ile incelenmiştir. (Tablo 2)

Tablo 1 Test telefonları

Marka	Model	İşletim Sistemi
Apple	A1586	IOS
Samsung	A310F	Android (Rooted)

Tablo 2

Marka	Model	Versiyon
Cellebrite	UFED 4PC	7.44.0.80
Cellebrite	UFED PA	7.44.1.3

Discord uygulamasının IOS işletim sistemi yüklü cihaza Apple uygulama marketi Appstore'dan 70.0(25025) versiyonu, android işletim sistemi yüklü cihaza Google Playstore üzerinden 70.7(1519) versiyonu yüklenmiştir. Uygulamaya girmek için cep telefonu ya da elektronik posta adresi ile kullanıcı oluşturmak gerekmektedir. Tablo 3'te belirtilen e-posta adresleri ile kullanıcılar oluşturulmuştur.

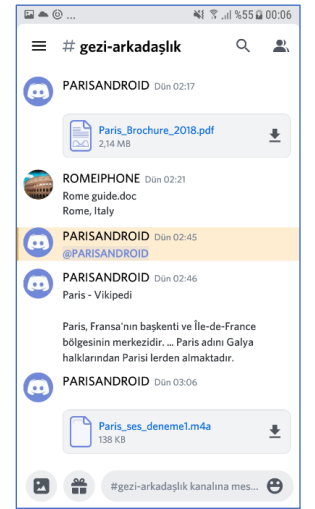
Tablo 3

Kullanıcı	E-posta Adresi	İşletim Sistemi
PARASANDROID	paris4321@mail.com.tr	Android
ROMEIPHONE	rome9876@mail.com.tr	IOS

İphone'daki kullanıcı ile "ROMEIPHONE'un sunucusu" isimli bir sohbet odası (sunucu) kurulmuştur. Metin yazışmaları için gezi-arkadaşlık isimli bir sohbet kanalı kurulmuştur. (Şekil 1)



Şekil 1



Şekil 2

Her iki kullanıcı ile karşılıklı metin mesajları gönderilmiş, resim, ses ve video dosyaları paylaşılmıştır. **Şekil 2**

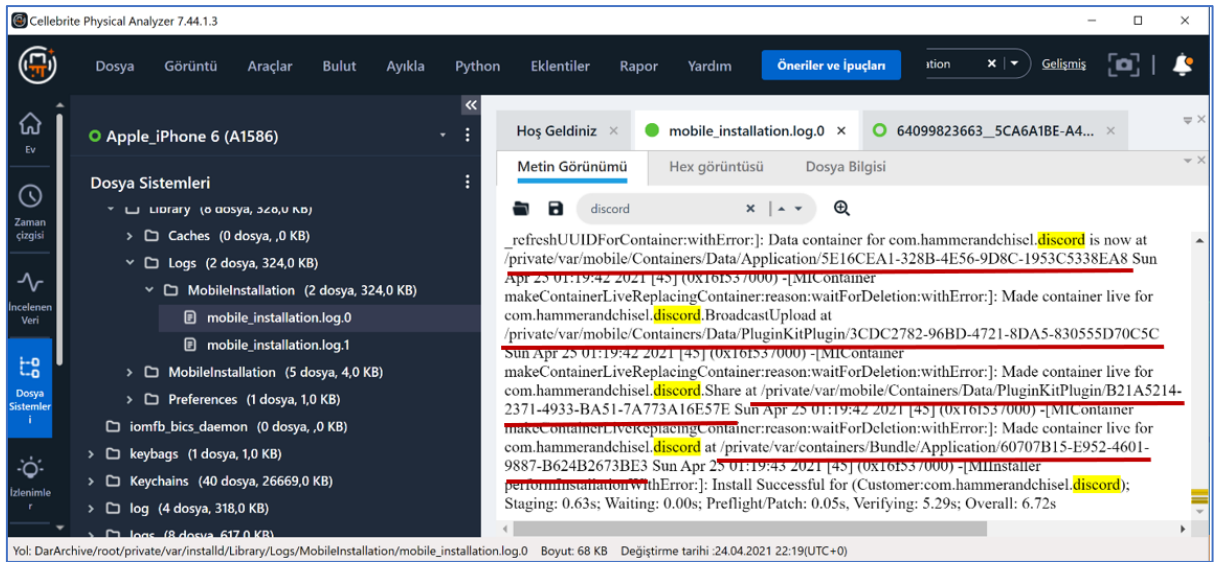
Bulgular

Her iki cihazın birebir kopyaları UFED 4PC yazılımı ile alındıktan sonra UFED Physical Analyzer yazılımı ile incelenmiştir.

Adli bilişim yazılımı ile yapılan ilk incelemede Discord uygulamasına ait sohbet mesajlarının otomatik olarak ortaya çıkarılmadığı görülmüştür. Manuel olarak yapılan incelemede uygulamaları kurduktan sonra oluşan dosyalar detaylı incelenmiş, anahtar kelime arama yöntemi ile kullanıcı adları ve sohbet mesajları araştırılmıştır.

IOS işletim sisteminde tespit edilenler

IOS işletim sistemine sahip cihazın birebir kopyası üzerinde yapılan incelemede; uygulama kurulduktan sonra “mobile_installation.log” dosyası içerisinde Discord uygulamasının kurulduğu klasörlerin isimlerinin yer aldığı görülmüştür. Log içerisinde uygulamanın kurulduğu saat (UTC+3 eklenmeli) bilgisi de yer almaktadır. (Şekil-3)



Şekil 3

Bu klasörlerin içerisinde bulunan dosyaların ayrıntılı incelemesinde,

DarArchive/root/private/var/mobile/Containers/Data/Application/5E16CEA1-328B-4E56-9D8C-1953C5338EA8/Library/Caches/com.hammerandchisel.discord/fsCachedData/0C1F625C-C650-4E9A-8237-B450CEB0700C klasör yolu altında bulunan 0C1F625C-C650-4E9A-8237-B450CEB0700C isimli dosyada iki kullanıcı arasında “ge-

zi-arkadaşlık” kanalında yapılan konuşmaların kaydedildiği tespit edilmiştir. Şekil 4’te görülen yapıda; mesajın gönderildiği kanal numarası, “8356622976685834281” mesajı gönderen kullanıcı “PARISANDROID”, kullanıcı tanımlama numarası “835642093522649129” mesaj içeriği ve mesajın gönderildiği zaman bilgisi “25.04.2021 02:46” bulunmaktadır. Kanalda bir dosya paylaşılmışa Şekil 5’te görüldüğü şekilde ek (attachment) olarak paylaşılmaktadır.

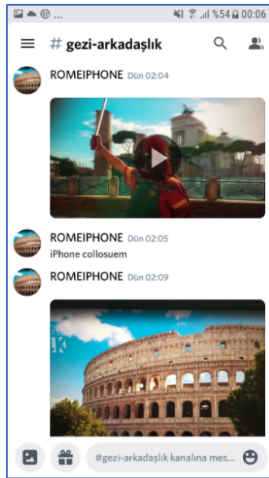
```
Object = {
  id: String = 835662976685834281
  type: Number = 0
  content: String = Paris - Vikipe
  Paris, Fransa'nın başkenti ve Île-de-France bölgesinin merkezidir... Paris adını Galya halklarından Parisi'lerden almaktadır.
  channel_id: String = 835664480274204763
  author: Object = {
    id: String = 835642093522649129
    username: String = PARISANDROID
    avatar: Null = Null
    discriminator: String = 1040
    public_flags: Number = 0
  }
  attachments: Array = []
  embeds: Array = []
  mentions: Array = []
  mention_roles: Array = []
  pinned: Boolean = False
  mention_everyone: Boolean = False
  tts: Boolean = False
  timestamp: Date = 25.04.2021 02:46
}
```

Şekil 4

```
author: Object = {
  id: String = 835642093522649129
  username: String = PARISANDROID
  avatar: Null = Null
  discriminator: String = 1040
  public_flags: Number = 0
}
attachments: Array = [
  Object = {
    id: String = 835655801573633964
    filename: String = Paris_Brochure_2018.pdf
    size: Number = 2239431
    url: String = https://cdn.discordapp.com/attachments/835644480274204763/835655801573633964/Paris_Brochure_2018.pdf
    proxy_url: String = https://media.discordapp.net/attachments/835644480274204763/835655801573633964/Paris_Brochure_2018.pdf
    content_type: String = application/pdf
  }
]
```

Şekil 5

Gönderilen dosyanın adı, boyutu ve bir web adresi ile gönderilmektedir. (Şekil 5) Bu web adresi bir internet tarayıcıya kopyalanıp adrese gidildiğinde belirtilen dosyaya erişilebildiği tespit edilmiştir. Bu şekilde herhangi bir kısıtlama olmadan web adresindeki bilgiler ile dosyaya internet üzerinden erişim sağlanabilmektedir.

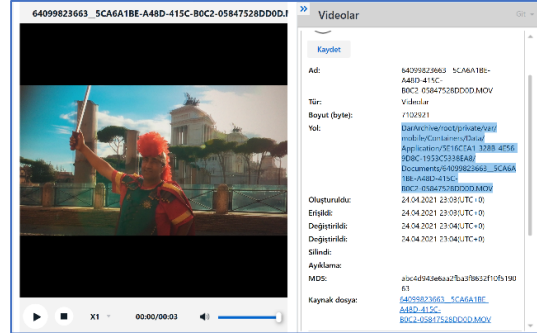


Şekil 6

Kanal üzerinden gönderilen (Şekil 6) daki resim ve video dosyalarına

DarArchive/root/private/var/mobile/Containers/Data/Application/5E16CEA1-328B-4E56-9D8C-1953C5338EA8/Documents

klasörü altından erişilebildiği tespit edilmiştir. Şekil 7



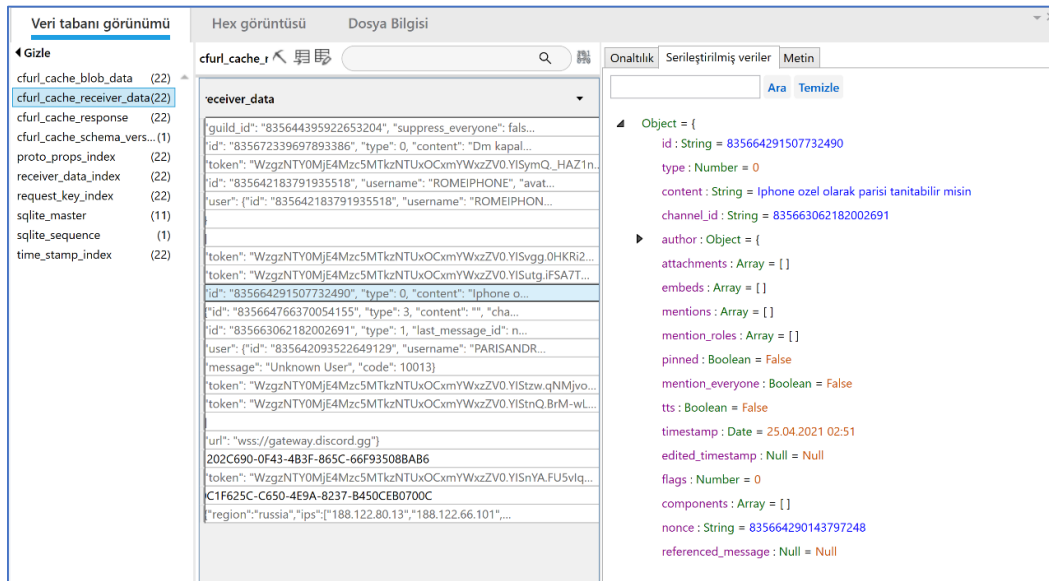
Şekil 7

DarArchive/root/private/var/mobile/Containers/Data/Application/5E16CEA1-328B-4E56-9D8C-1953C5338EA8/Library/Caches/com.hammerandchisel.discord/

Klasör yolu altında bulunan "Cache.db" dosyası içerisinde yapılan incelemede, her iki kullanıcının arasında geçen Şekil 8'deki "Direkt Mesaj-DM" mesajlaşmalarının bulunduğu görülmüştür. (Şekil 9)



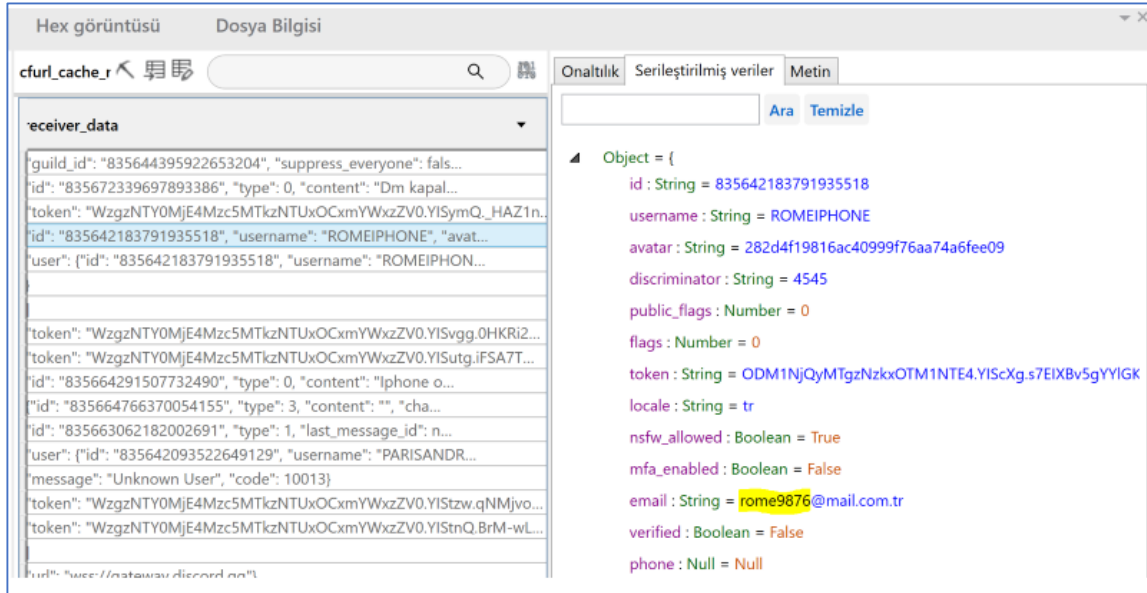
Şekil 8



Şekil 9

“Cache.db” veritabanı dosyasında sunucuyu kuran iphone cihazdaki kullanıcı “ROMEIPHONE” un uygulamaya kaydolurken kullandığı e-posta adresi “rome9876@mail.com.tr” tespit edilmiştir. (Şekil 10)

“Direkt Mesajlaşma - DM” kanalı (channel_id:835663062182002691) üzerinden yapılan sesli aramaların başlangıç ve bitiş zamanlarının da “Cache.db” veritabanına kaydedildiği tespit edilmiştir. Şekil 8’deki arama zamanı 02:53 ve arayan ve aranan kullanıcıların isimleri Şekil 11’de görülmektedir.



Şekil 10

Şekil 10, IOS işletim sistemi üzerinde yapılan incelemede karşı tarafta bulunan “PARISANDROID” kullanıcısının e-posta adresi “paris4321@mail.com.tr” tespit edilemiştir.

```
{["id": "835664766370054155",  
  "type": 3,  
  "content": "",  
  "channel_id": "835663062182002691",  
  "author": {"id": "835642093522649129",  
    "username": "PARISANDROID",  
    "avatar": null,  
    "discriminator": "1040",  
    "public_flags": 0},  
  "attachments": [],  
  "embeds": [],  
  "mentions": [{"id": "835642183791935518",  
    "username": "ROMEIPHONE",  
    "avatar": null,  
    "discriminator": "4545",  
    "public_flags": 0}],  
  "mention_roles": [],  
  "pinned": false,  
  "mention_everyone": false,  
  "tts": false,  
  "timestamp": "2021-04-25T02:53:26",  
  "edited_timestamp": null,  
  "flags": 0,  
  "components": [],  
  "call": {"participants": [  
    "835642093522649129",  
    "835642183791935518"],  
  "ended_timestamp": "2021-04-25T02:54:36"}
```

Şekil 11

Android işletim sisteminde tespit edilenler

Android cihaz üzerinde yapılan incelemede karşı tarafta bulunan “ROMEIPHONE” kullanıcısının e-posta adresi tespit edilememiştir. Ancak “PARISANDROID” kullanıcısının e-posta adresi

USERDATA(ExtX)/Root/data/com.discord/files/
klasör yolu altında “STORE_USERS_ME_V12” dosyası içerisinde tespit edilmiştir. (Şekil 12)

```
|.com.discord.models.us  
er.MeUse.....paris4321  
@mail.com.t.....  
.....PARISANDROI  
.
```

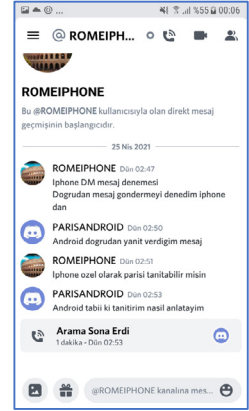
Şekil 12

İki kullanıcının arasında geçen mesajlaşmalar, (Şekil 13, Şekil 14) gönderilen dosyaların isimleri ile bu dosyalara erişim için kullanılabilecek olan ve daha önce bahsedilen web adresi bilgisinin,

USERDATA(ExtX)/Root/data/com.discord/files/
Klasörü altındaki
“STORE_MESSAGES_CACHE_V29” isimli dosyaya kaydedildiği görülmüştür. (Şekil 15, Şekil 16)

```
2021-04-24T23:47:36.461  
000+00:0.....  
.....104.....  
.....PARISANDROI..  
.....Android  
dogrudan yanıt verdiğim  
mesa.....  
.....841834723  
65843251.....2021-0  
4-24T23:50:09.872000+00  
:0.....  
.454.....  
.....ROMEIPHON.....  
.....Iphone özel olar  
ak parisi tanıtılabilir m  
isi.....  
.....83566429014  
379724.....2021-04-  
24T23:51:32.987000+00:0  
.....1  
04.....
```

Şekil 13



Şekil 14

```
Paris_ses_deneme1.m4...  
...https://media.discor  
dapp.net/attachments/83  
5644492274204763/835668  
108584026112/Paris_ses_  
deneme1.m4a.....https  
://cdn.discordapp.com/a  
ttachments/835644492274  
204763/8356681085840261  
12/Paris_ses_deneme1.m4  
a.....104.....  
.....PARISANDRO  
I.....  
.....84183887640526848..  
.....2021-04-25T00:06  
:43.111000+00:0.....
```

Şekil 15

```
.....ROMEIPH  
ON.....  
.....  
.....2021-04-24  
T23:09:41.117000+00:0..  
.....Paris_B  
rochure_2018.pd.....ht  
tps://media.discordapp.  
net/attachments/8356444  
92274204763/83565580357  
3633094/Paris_Brochure_  
2018.pdf.....https:/  
/cdn.discordapp.com/att  
achments/83564449227420  
4763/835655803573633094  
/Paris_Brochure_2018.pd  
f.....104.....
```

Şekil 16

Şekil 11’deki arama bilgilerine android işletim sistemindeki

USERDATA(ExtX)/Root/data/com.discord/files/
dosyalar altında ulaşılamamıştır.

Silinmiş Mesajların Tespit Edilmesi

Silinmiş mesajların cihazlar üzerinde tespit edilip edilemeyeceğine yönelik yapılan incelemelerde, gönderilen metin mesajlarından, pdf uzantılı adobe reader ve jpg uzantılı resim dosyalarından bazıları silinmiştir. Silinen bu dosyaların tespit edilmesine yönelik inceleme yapılmıştır.



Şekil 17

Şekil 17’de görülen ekran görüntüsünde “PARISANDROID” kullanıcısının saat 21:06’da göndermiş olduğu “Android bu mesaj silinmiştir” mesajı “PARISANDROID” kullanıcısı tarafından silinmiştir. Silinen bu mesaj hem Android (Şekil 18), hem de IOS (Şekil 19) işletim sistemindeki cihazlarda tespit edilememiştir. Aşağıda görüldüğü gibi her iki işletim sisteminde mesajların tutulduğu dosyalar incelendiğinde 21:06’daki (Zaman dilimine UTC +3 eklenmeli) silinen mesajdan önceki ve sonraki mesajlar görüntülenebildiği halde silinen bu mesaj ulaşılamamıştır.

```
0:0.....?..104.....  
.....PARISANDROI.....  
.....Android g.nderilen mesajı kar...  
daki silebiliyor mu.....  
.....2021-05-09T18:04:  
43.082000+00:0.....28  
2d4f19816ac40999f76aa74a6fee0.....454.  
.....ROMEIPHON.....  
.....iphone karsidan gelen mesajı  
silme ozelligi yo.....  
.....2021-05-09T18:05:5  
7.333000+00:0.....?..10  
4.....PARISANDROI...  
.....Android mesaj silinince  
karsi taraftan da silindi m.....  
.....2021-05-0  
9T18:07:35.363000+00:0.....  
.....282d4f19816ac40999f76aa74a6fee0.  
.....454.....ROMEIPHO  
N.....iphone mesaj benden  
de silind.....
```

Şekil 18

```
.....t": "Android mesaj silinince karsi ta  
aftan da silindi mi", "channel_id": "  
836008569337020493", "author": {"id": "  
835642093522649129", "username": "PAR  
ISANDROID", "avatar": null, "discrimin  
ator": "1040", "public_flags": 0}, "at  
tachments": [], "embeds": [], "mention  
s": [], "mention_roles": [], "pinned":  
false, "mention_everyone": false, "tt  
s": false, "timestamp": "2021-05-09T18  
:07:35.363000+00:00", "edited_timestam  
p": null, "flags": 0, "components": []  
}, {"id": "841013137855873074", "type"  
0, "content": "iphone karsidan gelen  
mesajı silme ozelligi yok", "channel  
id": "836008569337020493", "author": {"  
id": "835642183791935518", "username"  
: "ROMEIPHONE", "avatar": "282d4f19816  
ac40999f76aa74a6fee09", "discriminator  
": "4545", "public_flags": 0}, "attach  
ments": [], "embeds": [], "mentions":  
[], "mention_roles": [], "pinned": fal  
se, "mention_everyone": false, "tts":  
false, "timestamp": "2021-05-09T18:05:  
57.333000+00:00", "edited_timestamp":  
null, "flags": 0, "components": []}, {"  
id": "841012826423427073", "type": 0,  
"content": "Android g\u00f6nderilen m  
esajı kar\u00f5f\u00fcs\u00fcndeki silebiliyor  
mu", "channel_id": "836008569337020493
```

Şekil 19

Silinen metin mesajından sonra sohbet esnasında paylaşılan dosyalardan (doküman, resim vb.) silinmiş olanları ile ilgili yapılan incelemede Şekil 20’deki resim “PARISANDROID” kullanıcısı tarafından “toplantı-planları” sohbet kanalında paylaşılmıştır.

**Şekil 20**

Telefonun kamerası ile çekilen 20210509_211719.jpg dosya isimli bu resmin tespiti için her iki cihazın birebir kopyalarında dosya isminden türetilen anahtar kelimeler

aratılmıştır.

Android işletim sistemine sahip cihazda
USERDATA(ExtX)/Root/data/com.discord/files/
klasörü altındaki

STORE_MESSAGES_CACHE_V30

dosyası içerisinde bu ismin geçtiği ve paylaşım yapılrken iletilen web adresinin tespit edilebildiği görülmüştür. (Şekil 21)

IOS işletim sistemine sahip cihazda da

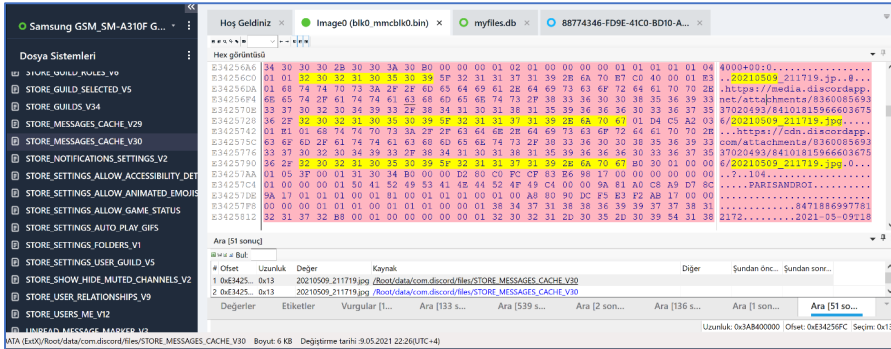
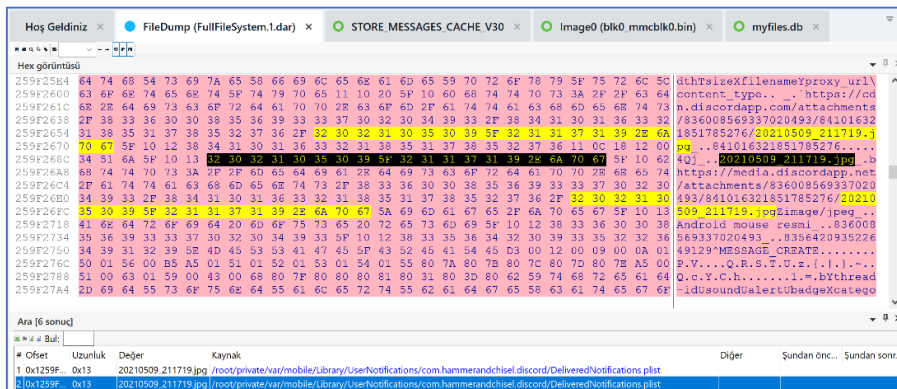
DarArchive/root/private/var/mobile/Library/UserNoti-
fications/com.hammerandchisel.discord/

klasörü altındaki

DeliveredNotifications.plist

dosyası içerisinde bu ismin geçtiği ve paylaşım yapılrken iletilen web adresinin tespit edilebildiği görülmüştür. (Şekil 22)

Mesajın içeriğindeki web adresi bir internet tarayıcıya kopyalanıp ilgili resme ulaşmak istenildiğinde herhangi bir parola şifre sormadan erişilebilir olduğu görülmüş, ancak ne kadar süre erişilir olacağına yönelik inceleme

**Şekil 21****Şekil 22**

yapılmamıştır. (Şekil 23)

<https://media.discordapp.net/attachmen>

ts/836008569337020493/841016321851785276/20210509_211719.jpg



Şekil 23

Tartışma ve sonuç

Adli bilimlerin en dinamik alanlarından biri olan adli bilişim yeni teknolojilere ve trendlere hızlı bir biçimde adapte olmak zorundadır. Suçlular yeni çıkan her türlü uygulamayı kendi menfaatleri için kullanabilmektedir. Bu kadar hızlı gelişen bir alanda adli bilişim uzmanlarının iş yükünü azaltacak olan adli bilişim yazılımı üreticileri maalesef bu hıza ayak uyduramamaktadır. Kullanıcılar arasında yeni bir uygulama popüler hale gelince bilgisayar veya mobil cihazlardan bu uygulama ile ilgili elde edilebilecek deliller adli bilişim yazılımları tarafından otomatik olarak tespit edilememektedir. Bu sebeple yeni uygulamalarla ilgili adli bilişim alanında ne kadar çok inceleme/deney yapılıp akademik yayın hazırlanırsa alanda çalışan uzmanların işi o kadar kolaylaşacaktır.

Adli bilişim yazılımlarının henüz otomatik olarak delil tespit edemediği bir uygulama ile ilgili eksikliği gidermek amacıyla hazırlanmış olan çalışmamızda, literatürde az sayıda yayın hazırlanmış olan Discord mesajlaşma uygulaması, mobil cihazlarda adli bilişim yöntemleri ile incelenmiştir. İki farklı işletim sisteminde de tespit edilen verilere bakıldığında IOS işletim sistemine sahip cihazlarda Android işletim sistemine sahip cihazlara göre daha fazla veri elde edilebildiği görülmüştür.

IOS işletim sisteminde dosya adlarının yanında dosyaların kendilerine de cihaz üzerinden ulaşılabilmiştir.

Her iki işletim sisteminde farklı dosya ve klasör yapısı mevcut olup, elde edilebilen verilerde de farklılıklar bulunmaktadır. Kullanıcılara ait e-posta adresleri sadece kendi cihazlarında tespit edilebilmiş, karşıdaki cihazı kullanan kulla-

nıcının e-posta bilgisi bulunamamıştır. Kullanıcı adları ve uygulamanın otomatik olarak belirlediği kullanıcı tanımlama numaraları her iki işletim sisteminde de tespit edilebilmiştir. Metin mesajları dışında gönderilen ve alınan farklı formatlardaki dosyaların isimleri her iki cihazda da tespit edilebilirken dosyaların kendisi, discord uygulamasına ait klasörler altında IOS cihazda tespit edilebilmiş, uygulamanın içerisinden kamera aracılığıyla çekilen resimler dışında Android cihazda dosyalar tespit edilememiştir.

Uygulamanın diğer popüler anlık mesajlaşma uygulamaları gibi (whatsapp, telegram vb.) metin mesajlarını şifreli olarak saklamaması nedeniyle delil elde edebilmenin nispeten kolay olduğu görülmüştür. İleride uygulamaya bir şifreleme özelliği eklenirse bunun da tekrar analiz edilmesi faydalı olacaktır.

Discord uygulaması kullanılarak mesajlaşma, dosya paylaşımı yoluyla işlenebilecek suçlarda suçun tespitine ve delillendirilmesine yönelik olarak sadece eldeki cihazlar değil, Discord sunucularından da delil elde edilebildiği görülmüştür. Silinmiş dosyalarda aynı şekilde uygulama üzerinden paylaşılıp silinmiş olsalar da belli bir süre daha mesaj geçmişinden elde edilen web adresi aracılığıyla dosyaya erişilebilmektedir. Bu durum adli bilişim uzmanları tarafından değerlendirilmesi gereken bir husus olarak görülmektedir.

Bundan sonra yapılabilecek çalışmalarda mobil cihazlarda tespit edilebilen verilerle bilgisayarlarda kurulu uygulama veya bilgisayardan internet tarayıcısı ile uygulama hesabına girilerek yapılacak mesajlaşmalarda elde edilebilecek veriler karşılaştırılabilir.

Received Date/Geliş Tarihi: 18.05.2021

Accepted Date/Kabul Tarihi: 07.07.2021

Kaynaklar

1. Choi Y. (2017) Mobile Instant Messaging Evidence in Criminal Trials. *Cathol Univ J Law Technol.*;26(1):3.
2. Ifdil I, Fadli RP, Suranata K, Zola N, Ardi Z. (2020) Online mental health services in Indonesia during the COVID-19 outbreak. *Vol. 51, Asian Journal of Psychiatry.*
3. Jakhar D, Kaul S, Kaur I. (2020) WhatsApp messenger as a teledermatology tool during coronavirus disease (COVID-19): from bedside to phone-side. *Clin Exp Dermatol.* 45(6):739–40.
4. Oliveira Dias DM de, Albergarias Lopes DR de O, Teles AC. (2020) Will Virtual Replace Classroom Teaching? Lessons from Virtual Classes via Zoom in the Times of COVID-19. *J Adv Educ Philos.* 04(05):208–13.
5. Vladioiu M, Constantinescu Z. (2020) Learning during COVID-19 pandemic:



- Online education community, based on discord. Proc - RoEduNet IEEE Int Conf. 2020-Decem:19–24.
6. Steiner R. An instant chat app promising criminals 'worry free secure communication' was hacked by police — here's how 746 gangsters were arrested.; Available from: <https://www.marketwatch.com/story/an-instant-chat-app-promising-criminals-worry-free-secure-communication-was-hacked-by-uk-police-heres-how-746-gangsters-were-arrested-2020-07-02>. 21 Nisan 2021
 7. Orebaugh A, Allnutt J. (2009) Classification of Instant Messaging Communications for Forensics Analysis. Int J Forensic Comput Sci. 22–8.
 8. Akbal E, Doğan S, Baloğlu I. (2018) Android İşletim Sisteminde Whatsapp Uygulamasının Adli Bilişim Açısından İncelenmesi. Bilişim Teknoloj Derg. 11(2):147–56.
 9. Chang MS, Chang CY. (2018) Forensic analysis of LINE messenger on android. J Comput. 29(1):11–20.
 10. Billups K. New and Emerging Mobile Apps Among Teens - Are Forensic Tools Keeping Up? Available from: https://hammer.purdue.edu/articles/thesis/New_and_Emerging_Mobile_Apps_Among_Teens_-_Are_Forensic_Tools_Keeping_Up_/12249845/1; 25 Nisan 2021
 11. Moffitt K, Karabiyik U, Hutchinson S, Yoon YH. (2021) Discord Forensics: The Logs Keep Growing. 2021 IEEE 11th Annu Comput Commun Work Conf CCWC 2021. 993–9.
 12. Motylinski M, MacDermott A, Iqbal F, Hussain M, Aleem S. (2020) Digital Forensic Acquisition and Analysis of Discord Applications. Proc 2020 IEEE Int Conf Commun Comput Cybersecurity, Informatics, CCCCI 2020.
 13. Shin S, Park E, Kim S, Kim J. (2020) Artifacts Analysis of Slack and Discord Messenger in Digital Forensic. J Digit Contents Soc. 21(4):799–809.
 14. Ayers R, Jansen W, Ayers R. (2014) Guidelines on Mobile Device Forensics. NIST Spec Publ. 1(1).

**HAKEM KURULU / BOARD OF REFEREES**

Prof. Dr. Hafız Hulusi ACAR
İYYÜ, Sağlık Bilimleri Fakültesi,
İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü

Doç. Dr. Sema AKTAŞ
İYYÜ, Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi AbD

Prof. Dr. Zafer ARI
İYYÜ, Tıp Fakültesi, Anatomi AbD

Prof. Dr. Murat Gürkan ARIKAN
İYYÜ, Tıp Fakültesi,
Kadın Hastalıkları ve Doğum AbD

Prof. Dr. Türkan ATASEVER REZANKO
İYYÜ, Tıp Fakültesi, Tıbbi Patoloji AbD

Prof. Dr. Abdullah Avni ATAY
İYYÜ, Tıp Fakültesi,
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AbD

Prof. Dr. Gül BAKTIR
İYYÜ, Eczacılık Fakültesi, Farmakoloji AbD

Prof. Dr. Şükrü BAYRAKTAR
İYYÜ, Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları AbD

Prof. Dr. Zerrin BAYRAKTAR
İYYÜ, Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları AbD

Prof. Dr. Nazan BERGİŞADİ
İYYÜ, Eczacılık Fakültesi,
Farmasötik Teknoloji AbD

Doç. Dr. Gülçin BOZKURT
İYYÜ, Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Hemşirelik Bölümü

Prof. Dr. Hatice Deniz BÖLER
İYYÜ, Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi AbD

Prof. Dr. Mehmet ÇAĞLIKÜLEKÇİ
İYYÜ, Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi AbD

Doç. Dr. Suna ÇOKMERT
İYYÜ, Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları AbD

Prof. Dr. İbrahim Faik ÇOKPEKİN
İYYÜ, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti AbD

Prof. Dr. Erkan DOĞAN
İYYÜ, Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları AbD

Prof. Dr. Hüsnüye DOĞRUMAN
İYYÜ, Tıp Fakültesi,
Histoloji ve Embriyoloji AbD

Doç. Dr. Zeynep DOĞUSAN YAMALIOĞLU
İYYÜ, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji AbD

Doç. Dr. Meryem EKEN
İYYÜ, Tıp Fakültesi,
Kadın Hastalıkları ve Doğum AbD

Prof. Dr. İbrahim Timur ESENER
İYYÜ, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti AbD

Prof. Dr. Behiye Pınar GÖKSEDEF
Tıp Fakültesi,
Kadın Hastalıkları ve Doğum AbD

Prof. Dr. Nezhun GÖREN
İYYÜ, Eczacılık Fakültesi,
Farmakognozisi ve Fitoterapi AbD

Prof. Dr. Hülya GÜVEN
İYYÜ, Tıp Fakültesi, Tıbbi Farmakoloji AbD

Prof. Dr. Seniha Bilge HAPÇIOĞLU
İYYÜ, Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı AbD

Prof. Dr. Resul İZMİRLİ
İYYÜ, Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Sağlık Yönetimi AbD

Doç. Dr. Mete KARATAY
İYYÜ, Tıp Fakültesi,
Beyin ve Sinir Cerrahisi AbD

Prof. Dr. Bülent KESİM
İYYÜ, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi AbD

Doç. Dr. Cenk KIĞ
İYYÜ, Tıp Fakültesi,
Tıbbi Biyoloji ve Genetik AbD

Prof. Dr. Dursun KIRBAŞ
İYYÜ, Tıp Fakültesi, Nöroloji AbD

Prof. Dr. Fatma KORAY
İYYÜ, Diş Hekimliği Fakültesi,
Restoratif Diş Tedavisi AbD

Prof. Dr. Adem Anıl KUBALOĞLU
İYYÜ, Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları AbD

Prof. Dr. Gönül KUNT KANDEMİR
İYYÜ, Eczacılık Fakültesi, Genel Kimya AbD

Prof. Dr. Kadriye Banu KURAN
İYYÜ, Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AbD

Prof. Dr. Nuri KURTOĞLU
İYYÜ, Tıp Fakültesi, Kardiyoloji AbD

Prof. Dr. Nezihe Seden KÜÇÜCÜK
İYYÜ, Tıp Fakültesi,
Radyasyon Onkolojisi AbD

Prof. Dr. Orhan KÜÇÜKER
İYYÜ, Fen Edebiyat Fakültesi,
Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü

Prof. Dr. Barış MALBORA
İYYÜ, Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve
Hastalıkları AbD

Prof. Dr. Denyan MANSUROĞLU
İYYÜ, Tıp Fakültesi,
Kalp ve Damar Cerrahisi AbD

Prof. Dr. Barış NUHOĞLU
İYYÜ, Tıp Fakültesi, Üroloji AbD

Prof. Dr. Asiye NURTEN
İYYÜ, Tıp Fakültesi, Fizyoloji AbD

Doç. Dr. Zeynep OCAK
İYYÜ, Tıp Fakültesi,
Tıbbi Biyoloji ve Genetik AbD

Prof. Dr. Muharrem Utku ONAN
İYYÜ, Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji AbD

Prof. Dr. Özay ÖZ
İYYÜ, Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları AbD

Doç. Dr. Muhammed Emin ÖZCAN
İYYÜ, Tıp Fakültesi, Nöroloji AbD

Prof. Dr. Gül ÖZDEMİRLER
İYYÜ, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya AbD

Prof. Dr. Engin ÖZHATAY
İYYÜ, Eczacılık Fakültesi,
Farmasötik Botanik AbD

Prof. Dr. Sumru ÖZKIRIMLI
İYYÜ, Eczacılık Fakültesi,
Farmasötik Kimya AbD

Doç. Dr. Türkan ÖZTÜRK TOPÇU
İYYÜ, Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları AbD

Doç. Dr. Cüneyt SALTÜRK
İYYÜ, Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları AbD

Prof. Dr. Aysegül Topal SARIKAYA
İYYÜ, Tıp Fakültesi,
Tıbbi Biyoloji ve Genetik AbD

Prof. Dr. Şinasi SEVMİŞ
İYYÜ, Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi AbD

Prof. Dr. Sıdıka SUNGUR
İYYÜ, Eczacılık Fakültesi, Analitik Kimya AbD

Doç. Dr. Mehti ŞALVIZ
İYYÜ, Tıp Fakültesi, Kulak, Burun, Boğaz AbD

Prof. Dr. Kıvanç ŞEREFHANOĞLU
İYYÜ, Tıp Fakültesi,
Enfeksiyon Hastalıkları ve
Klinik Mikrobiyoloji AbD

Prof. Dr. Emir TAN
İYYÜ, Eczacılık Fakültesi,
Farmasötik Mikrobiyoloji AbD

Prof. Dr. Mehmet TEZER
İYYÜ, Tıp Fakültesi,
Ortopedi ve Travmatoloji AbD

Prof. Dr. Fuat TORUN
İYYÜ, Tıp Fakültesi,
Ruh Sağlığı ve Hastalıkları AbD

Prof. Dr. Ömer Rona TURANLI
İYYÜ, Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Sağlık Yönetimi Bölümü

Prof. Dr. Mehmet ÜNAL
İYYÜ, Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü

Prof. Dr. Mustafa Fatih YAVUZ
İYYÜ, Tıp Fakültesi, Adli Tıp AbD

Prof. Dr. Ahmet Nuri YAZICIOĞLU
İYYÜ, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AbD

Doç. Dr. Hakan YILDIZ
İYYÜ, Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları AbD

Doç. Dr. Sibel YILMAZ
İYYÜ, Tıp Fakültesi,
Tıbbi Biyoloji ve Genetik AbD

Prof. Dr. Ömer Faruk YILMAZ
İYYÜ, Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları AbD

Prof. Dr. Cenap ZEYBEK
İYYÜ, Tıp Fakültesi,
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AbD



Editörden / Editorial

Ersi ABACI KALFOĞLU, Şefik KÖPRÜLÜ

Spor Yaralanmaları; İş Kazası? Meslek Hastalığı?
Sports Injuries; Work Accident? Occupational Disease?

Mehmet ÜNAL

Yaratıcı Kişilerde İntihar Davranışının Kuramsal Gözden Geçirilmesi
Review of the Theoretical Background of Suicidal Behavior of Creative People

Ravana BAYOVA, Gül ÇÖRÜŞ

Biosensor Platforms for Cancer Derived Exosomes Detection
Kanser Kaynaklı Eksozom Tespitinde Biyosensör Platformlar

Kübra KELLEÇİ, Sevil ÖZER

Merkezi Sterilizasyon Ünitesinde Çalışanlarda İş Sağlığı ve Güvenliği
Uygulamaları ve Risk Değerlendirme Çalışması

Occupational Health And Safety Practices and Risk Assessment Studies For
Employees In The Central Sterilization Unit

Can KARABULUT, Beyrul CANBAZ, Gönül KANDEMİR

Comparison of Autologous Malleus Head and Hydroxyapatite Partial
Replacement Prosthesis in Ossicular Chain Reconstruction

Kemikçik Zincir Rekonstrüksiyonunda Otolog Malleus Başı ile Hidroksiapatit
Parsiyel Replasman Protezinin Karşılaştırılması

Filiz GÜLÜSTAN, Mehmet Akif ABAKAY, Emine DEMİR

Epidural Magnesium Sulfate Does Increase Cerebrospinal Fluid Ionized
Magnesium Concentration of Rabbit: An Experimental Study

Tavşanlarda epidural kateter yolu ile verilen magnezyum sülfatın spinal beyin
omurilik sıvısına geçişinin araştırılması

H. Can CANATAN, Necati GÖKMEN, Elvan ÖÇMEN, Osman YILMAZ

Anestezi Türünün Ameliyat Öncesi Anksiyete Düzeyine Etkisinin Belirlenmesi
Determining the Effect of Anesthesia Type on Pre-Operative Anxiety Level

**Nurgül ARPAG, Seher Deniz ÖZTEKİN, Nurten DAYIOĞLU, Hamdiye Banu KATRAN,
Sevgi GÜR**

Discord Mesajlaşma Uygulamasının Mobil Cihazlarda Adli Bilişim Yönünden
İncelenmesi

Digital Forensic Analysis of Discord Messaging Application on Mobile Devices

İsmail BARBAROS, Emel Hülya YÜKSELOĞLU