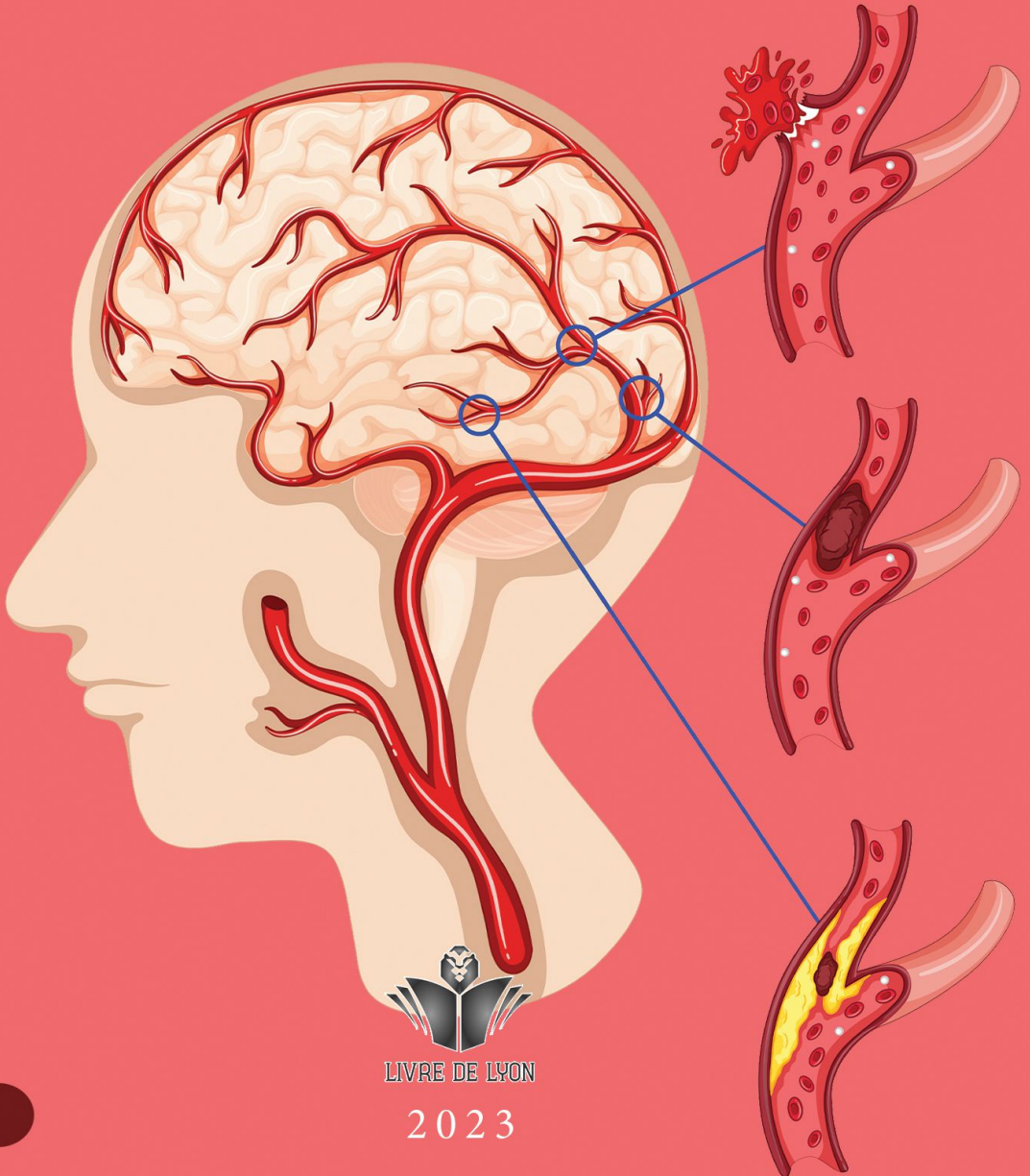


Beyin ve Sinir Cerrahisinde Güncel Çalışmalar

Editör

Serhat KORKMAZ



Beyin ve Sinir Cerrahisinde Güncel Çalışmalar

Editör

Serhat KORKMAZ



LIVRE DE LYON

Lyon 2023

Beyin ve Sinir Cerrahisinde Güncel Çalışmalar

Editör

Serhat KORKMAZ



LIVRE DE LYON

Lyon 2023

Beyin ve Sinir Cerrahisinde Güncel Çalışmalar

Editor • Dr. Serhat Korkmaz • Orcid: 0000-0003-0566-3594

Cover Design • Motion Graphics

Book Layout • Mirajul Kayal

First Published • October 2023, Lyon

ISBN: 978-2-38236-603-5

copyright © 2023 by Livre de Lyon

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without prior written permission from the Publisher.

Publisher • Livre de Lyon

Address • 37 rue marietton, 69009, Lyon France

website • <http://www.livredelyon.com>

e-mail • livredelyon@gmail.com



LIVRE DE LYON

ÖNSÖZ

Değerli Meslektaşlarım,

Cerrahi, gelişen teknoloji ile birlikte sürekli değişen, gelişen ve yeniliklere açık bir sanattır. Hastaların güncel ve hızlı şekilde tedavi edilmesi başarının temelidir. Bu kitap güncel kılavuzlar, bilimsel çalışmalar ve yazarlarımızın deneyimleri ile ışığında hazırlanmıştır. Bizim tecrübelerimizi, bilimsel bilgi birikimimizi sizlerle paylaşarak bilime ve hastaların tedavisine faydalı olacak bir kitap yayınlamayı planladık. Klinik alanda mesleğini icra eden ve bilimsel bilgisine artırmak isteyen hekimlerimize yönelik hazırladığımız kitabımızın bilim camiasına faydalı olmasını umuyoruz.

Kitabımızın şekillenmesinde yazım aşamasından basım aşamasına kadar desteklerini bizden esirgemeyen yayınevimize ve tüm hocalarımıza teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Öğr. Üyesi Serhat KORKMAZ

Ekim 2023

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
BÖLÜM I. BEYİN CERRAHİDE MİNİMAL İNVAZİV YAKLAŞIMLAR VE BİLGİSAYAR PROGRAMLARININ KULLANIMI <i>Şule GÖKTÜRK</i>	1
BÖLÜM II. OMURGA AĞRISININ AYAK İZLERİ <i>Azmi TUFAN</i>	13
BÖLÜM III. TAM ENDOSKOPIK LOMBER DİSKEKTOMİ <i>Engin YÜCEL</i>	25
BÖLÜM IV. MERKEZİ SİNİR SİSTEMİ LEZYONLARI OLAN HASTALARDA DEFORMİTE DÜZELTİCİ CERRAHİNİN ÖNEMİ: KAVRAMLAR VE TEKNİKLER <i>Mehmet ALBAYRAK</i>	35
BÖLÜM V. KAFA TRAVMALARI <i>Mustafa KAYA</i>	45
BÖLÜM VI. SUBARAKNOİD KANAMA: TANI VE TEDAVİ <i>Gökhan EVCİLİ</i>	55
BÖLÜM VII. MENENJİYOM: EPİDEMİYOLOJİ, PATOLOJİ, TANI VE TEDAVİ <i>Serhat KORKMAZ</i>	67

BÖLÜM I

BEYİN CERRAHİDE MİNİMAL İNVAZİV YAKLAŞIMLAR VE BİLGİSAYAR PROGRAMLARININ KULLANIMI

Şule GÖKTÜRK

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Kayseri Şehir Hastanesi,

Beyin ve Sinir Cerrahi Kliniği, Kayseri, Türkiye.

E-mail: suleGOKTURK@outlook.com

ORCID: 0000-0001-6590-4885

1. Giriş

Günümüzde cerrahi tedavide başarı, sadece hastalığın tıbbi tedavisi olarak değerlendirilmeyip bunun yanında postoperatif dönemdeki yaşam kalitesi, ağrı, mümkün olabilecek en kısa süreli iş ve güçten kalma gibi birçok kıstasla birlikte değerlendirilmektedir. Mümkün olabilecek en küçük insizyon ile ve hatta mümkünse perkütan yolla yapılacak girişimler ile en kısa yoldan minimum doku harabiyetine yol açarak cerrahi sahaya ulaşmak ve tedavi etmek minimal invaziv cerrahide amaçlanmıştır. Bu sayede en az postoperatif ağrı, en hızlı iyileşme ve en kısa istirahat dönemi mümkün olabilmektedir.

Minimal invaziv spinal cerrahi yaklaşımlar, cerrahın ulaşmak istediği hedef çalışma sahasına daha iyi görsel oluşturarak ulaşmasını sağlarken, normal anatomiye minimum hasar vererek çalışılmasına olanak sağlamayı hedeflemektedir. Son zamanlarda, teknolojinin ilerlemesiyle birlikte hastalığın tanısını koymada, tedavisinin planlanmasında, cerrahi tekniğin seçiminde ve postoperatif takibine kadar geçen süreçte bilgisayar programlarının kullanımına gereksinim duyulmaktadır.

Bir diğer yandan cerrahlar minimal invaziv girişimler sırasında daha dar bir görüş alanı ile çalışmak durumunda kalmakta ve cerrahi anatomiye hakimiyetleri azalmaktadır. Sonuç olarak cerrahi girişimler sırasında doğru noktadan girişim yapılabilmesi ve hedeflenen noktaya ulaşılabilmesi için daha fazla C-kollu skopi kullanma ihtiyacı duyulabilmektedir. Mevcut çalışmalar

değerlendirildiğinde ise bilgisayarlı navigasyon sistemlerinin, spinal cerrahide birçok tedavide kullanılan pedikül vidalarının doğru yerleştirilmesini sağladığını ve malpozisyonu azalttığını gösteren bir dizi çalışma ile kanıtlanmıştır ve bu da tedavide altın standart haline gelmesini kolaylaştırmaktadır (1-3).

Cerrahi tekniklerde ve enstrumantasyon materyallerinde elde edilen gelişmelere paralel olarak spinal enstrumantasyon cerrahisi uygulama sıklığı oldukça artmıştır. Ülkemizde 2010-2011-2012 yıllarında sırasıyla 14.076-18.736-25.725 spinal enstrumantasyon işlemleri içeren cerrahi girişimler yapılmıştır (4). Transpediküler vida yerleştirilirken vertebra anatomisinin çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Günümüzde cerrahi işlemler sırasında nöromonitörizasyon kullanımı yaygınlaşmış olup nörolojik harabiyetin takibi açısından da destek sağlamaktadır. Cerrahi öncesi, operasyonun planlanması amacı ile fluoroskopi, üç boyutlu bilgisayarlı tomografi (3D-BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRI) kullanılan yöntemler arasındadır. Her ne kadar preoperatif alınan görüntülemeler doku hakkında bilgi vermiş olsa da, cerrahi esnasında travmaya bağlı ya da tümöre bağlı oluşan deformiteler sebebi ile özellikle enstruman uygulama esnasında yeterli olmayabilmektedir. Bu durum da cerrahi komplikasyon oranının artmasına sebebiyet vermektedir. Literatürde nörolojik defisit oranları %0,26 ile %17 arasında değişmektedir (5).

2. Pedikül Vidası Yerleştirmede Görüntüleme Teknikleri

Günümüzde floroskopi eşliğinde, bilgisayarlı tomografi (BT), navigasyon ve robotik sistemler eşliğinde vida yerleştirilmesi, komplikasyon görülme riskini azaltmıştır. Torakal ve lomber vertebralarda transpediküler vidalar ile stabilizasyon, nöroşirürji uzmanları ve ortopedik cerrahların bilgi ve deneyimlerinin artmasıyla daha sık uygulanan cerrahi prosedürler haline almıştır. Cerrahi sırasında, pedikül vidası yerleştirilmesi esnasında serbest el, floroskopi yardımcı, BT yardımcı ve robot yardımcı teknikler kullanılır hale gelmiştir. Serbest el tekniğinde anatomik belirteçler gözetilerek vida yerleştirilirken, işlem esnasında EMG kullanılarak elde edilen uyarılar ile olası hasarlanmalar ve bunun yanında elde edilen iyileşmeler ile cerrahi tedavinin başarı ve etkinliği takip edilebilmektedir (6). Literatürde serbest el tekniği ile yerleştirilmiş vidalarda %71,9 ile %98,3 aralığında uygun vida yerleşimi sonuçları bildirilmiştir (7,8). Uygunsuz vida yerleşimleri genelde orta torasik bölgede gözlenmiştir.

Direkt radyografiler vida yerleştirilmesi esnasında kullanılan ilk görüntüleme yöntemi olup tek planlı görüntü vermekte ve anlık olmaktadır. Dünya genelinde yaygın olarak kullanılmakta olan fluroskopik görüntüleme ile

2 yönlü, eş zamanlı ve devamlı görüntüler alınabilmekte olup bunun sunucu olarak da vida pozisyonu daha ideal olarak değerlendirilmektedir. 2009 yılında, dünya genelinde AO Spine üyesi 3348 spinal cerrah arasında yapılan bir anket çalışmasında, cerrahların %78'inin omurga cerrahisi sırasında floroskopiye primer görüntüleme yöntemi olarak ve rutin kullandığı gözlenmiştir (9). Floroskopi eşliğinde yapılan transpediküler vida yerleştirilmesinde başarı oranı, çeşitli metaanalizlerde %86,1-%85 -%85,5 ve %90,3 olarak verilmiştir (10-13).

Teknolojideki ilerlemeler sonucu bilgisayarlı sistemlerin kullanım alanı genişlemiş ve önceleri intrakranial girişimlerde kullanım alanı bulan stereotaktik uygulamalar, spinal cerrahide de yer bulmaya başlamıştır (14). Görüntü destekli navigasyon sistemleri, preoperatif çekilen BT/MRI görüntülerinin bilgisayarda işlenip cerrahi sırasında kullanılan sonik proba yönlendirme temeline dayanmaktadır (15).

Günümüzde ameliyathane ortamında 3D BT görüntüleme sağlayan cihazlar da kullanılmaya başlanmıştır (16). İntraoperatif BT, spinal füzyon cerrahisinde son jenerasyon ileri görüntüleme yöntemidir (17). Tüm algılayıcıların uzaydaki konumlanması ve görüntülemenin eş zamanlı olmasının yanında görüntülemenin hastanın cerrahi pozisyonunda hatta vertebral kolonun cerrahi açılımı sağlandıktan sonra yapılması sistemin en büyük üstünlüğüdür.

2.1. Preoperatif hazırlıkta bilgisayar programlarının yeri

Özellikle spinal cerrahi öncesi, navigasyon kullanılsa da kullanılmasa da, enstrüman uygulaması yapılacak ise hastaların cerrahi uygulanacak alana yönelik BT görüntülerinin elimizde olması gerekmektedir. Navigasyon cihazının kullanımı, preoperatif 3D, axial planda ince kesitli (tercihen 1 mm) olan BT görüntülerinin hazır olmasını gerektirmektedir. Kemik yapının değerlendirilmesinde tomografik görüntülemenin üstünlüğü tartışılmazdır. Bu sebeple enstrümantasyon gibi girişimlerde CT tabanlı navigasyon çalışması öne çıkmaktadır.

Bununla birlikte MR görüntüleri nadiren kullanılmaktadır, çünkü 3D görüntüleri oluşturmak, BT'ye nazaran daha zordur ve vertebra geometrisini tam olarak vermeyebilir. Medulla spinalise ait yumuşak dokuyu ilgilendiren tümör ve doğumsal anomalilerde kullanım için kendine yer bulabilmektedir.

2.2. Cerrahi planlama ve bilgisayar programları

Cerrahlar, yapılacak operasyonun planlamasını hastaların preoperatif alınan 2D ve 3D görüntülerini değerlendirerek yapmaktadırlar. Bunlar

enstrüman kullanılan cerrahilerde genellikle Fluoroskopi ve BT görüntüleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle transpediküler vidaların uygulandığı enstrümantasyon cerrahilerini planlamada kullanılırlar. Vidanın giriş noktasını, izleyeceği yolu, vidanın genişliğini, uzunluğunu ölçmede, kısaca uygulamanın her aşamasında yol gösterici olarak kullanılmaktadırlar. Hangi seviyeye vida uygulanıyorsa, o mesafenin axial 2D görüntüsü navigasyon cihazının ekranında açılır ve vidanın giriş noktası seçilir. Aynı şekilde 3D görüntü de ekranda olur ve giriş noktası belirlenir, böylece vidanın uygulanacağı vertebradaki izleyeceği yol, sagittal ve coronal düzlemde de karşılaştırılarak kontrol edilir. Spinal cerrahide bilgisayar destekli navigasyonun kullanımı için daha önceden belirlenen referans noktaların belirlenmesi önemlidir, cerrahi öncesi alınan görüntüler ve cerrahi esnasında kullanılan bu referans noktaları ile uygulama yapılır ki bunlar; vertebranın spinöz çıkıntısının en üst ucu, transverse çıkıntılar, faset eklemler ve belirgin bir osteofit çıkıntıdır. Bu noktalar vücut postürü ile değişmeyecek, sabit alanlardır. Ancak cerrah, uygulama esnasında, navigasyon cihazının probu ile uygulama alanının üzerinde gezinerek monitör üzerindeki görüntünün ve alanın da doğruluğunu kontrol etmelidir. Eğer bir uyumsuzluk varsa kayıt tekrarlanmalıdır.

Spinal navigasyonun ilk klinik kullanım alanı lomber transpediküler enstrümantasyon uygulamalarıdır, daha sonra bunu transoral dekompresyon, servikal vidalama ile fiksasyon, torasik transpediküler fiksasyon, spinal metastazların dekompresyonu ve anterior torakolomber dekompresyon ve fiksasyon uygulamaları izlemiştir.

Füzyon içeren spinal cerrahilerde bilgisayar destekli navigasyon sistemlerinin kullanımı, cerrahin görüş alanını ve oryantasyonunu genişletmekle kalmayıp, bunun yanında uygulanan fiksasyon materyallerinin optimal şartlarda vertebraya yerleşmesini de sağlamaktadır.

2.3. İntraoperatif Bilgisayar Programlarının Kullanımı:

Daha küçük bir cilt insiyonu ile birlikte daha az doku hasarı ve postoperatif erken iyileşme minimal invaziv spinal cerrahinin beklenen avantajlarıdır. Bunun yanında cerrahin çalışma esnasında daha kısıtlı bir görüş alanına sahip olması da oryantasyonun sağlanmasında güçlük ve görülemeyen anatomik yapılar açısından da dezavantaj sağlamaktadır. Özellikle transpediküler vidaların gönderimi esnasında bilgisayarlı navigasyon sistemlerinin kullanımının cerraha sağladığı görsel oryantasyon sayesinde, fluroskopinin sıklıkla daha az kullanıldığı ve hatta bazı

operasyonlarda ise hiç kullanılmadığı durumlar da görülebilmektedir. Fluroskepi görüntüyü en fazla 2D olarak göstermekte ve anteroposterior ve oblik görüntüyü yorumlamada yetersiz kalmaktadır. Özellikle pedikül vidalarının uygulanması sırasında axial görüntülerde vidanın, nöral kanal ile ilişkisini bilmek gerekir. Fluroskepi gibi konvansiyonel yöntemler bu durumda yetersiz kalmaktadır. Aslında navigasyon kullanılıyorsa, fluroskepiye ihtiyaç yoktur, fakat geçmişten süregelen alışkanlıklar nedeni ile de vazgeçilmez olarak görüldüğü de sıklıkla karşımıza çıkmaktadır.

Spinal navigasyonda üç farklı teknik kullanılabilir; eşleştirilmiş nokta ile kayıt tekniği, yüzey eşleştirmesi ve otomatik kayıt tekniği. Eşleştirilmiş nokta ile kayıt tekniğinde, preoperatif alınan BT ve MRI görüntüleri kullanılarak eşleştirme yapılır. Günümüzde ise en sık kullanılan yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Teknik cerrahi açılımdan sonra ve dekompresyon uygulanmadan önce spinöz processlerin kullanımı ile yapılır. Son zamanlarda intraoperatif BT kullanımını sağlayan firmaların otomatik kayıt tekniğini bulmaları ile intraoperatif BT eşliğinde navigasyon kullanılmaya başlanmıştır. Eşleştirilmiş nokta ve yüzey eşleştirme teknikleri ile cerrahın ihtiyaç duyduğu manuel çabayı ortadan kaldırarak spinal anatominin otomatik kaydını yapmaktadır (**Figür 1,2**).



Figür 1: Cerrahi masa ayak ucuna konumlandırılmış navigasyon sistemi ve sisteme ait proplar.



Figür 2. Torakal 12. Vertebra kırığı olan bir tomografik 3D rekonstrüksiyonla birlikte tomografik görüntülemesi ve sagittal ve koronal rekonstrüksiyonu yapılmış tomografik görüntülemeye preoperatif planlama.

Cerrahi esnasında daha önce de bahsettiğimiz landmarklardan 3 tanesi en sık kullanılır, bunlar probu yerleştirdiğimiz, spinöz çıkıntının en üst noktası, faset eklemeler ve transvers çıkıntılardır. Bu landmarklar aslında kayıt sürecinin başlangıcını temsil eder. Kayıt aşaması, görüntü rehberli cerrahinin temel bileşenidir ve olağanüstü bir özenle ve sabırla yapılmalıdır. Kayıt, açılan omurga üzerindeki landmarkların, 3D model ve ortogonal düzlemsel görünümde görselleştirilen aynı yer işaretleriyle eşleştirilmesini içerir. Cerrah, üç boyutlu (3D) görüntüdeki hangi noktanın açıkta kalan omurgada görüldüğüne karar verebilir. Açılan cerrahi alanda seçilen bir nokta yeterince görselleştirilirse, 3D görüntü üzerindeki landmarka da tıklanır ve daha sonra kaydedilir ve diğer bir landmarka geçilir. Bu işlemde en sık keskin uçlu normal prob kullanılır (18). Önerilen noktalar lateral, anteroposterior ve superoinferior düzlemlerde mümkün olduğu kadar yayılmalıdır. Yüzey birleştirme olması için birçok noktanın tanımlanması gereklidir. Cerrah, proba kayıtlı vertebral seviyede gezinerek ve probun açıkta kalan omurga üzerindeki konumunun monitörde doğru bir şekilde gösterilip gösterilmediğini değerlendirerek doğruluğunu, görsel olarak da görmelidir.

BT destekli spinal navigasyon da minimal invaziv cerrahide son yıllarda kullanım alanına giren bir diğer yöntemdir. Özellikle servikal ve üst torakal vertebranın cerrahisinde kullanımı bildirilmiştir. BT destekli spinal navigasyon kullanımı için de preoperatif anatomik landmarklar belirlenir ve intraoperatif olarak eşleştirilir. Bu sistemde görüntülemeyi yapan sirküler bir tarayıcı, görüntüyü işleyip sunan bilgisayar yazılımı, cerrahi alana yerleştirilen referans çubuğu ve elektrooptik kamera vardır (19). Wod ve Mannion, yaptıkları bir

çalışmada preoperatif ve intraoperatif BT navigasyon sistemlerini karşılaştırmış ve başarı oranlarını sırası ile %94,6 ve %98,4 olarak belirleşmişlerdir (20). Sistemin ameliyathaneye kurulabilmesi için odada yeterli alan olmalıdır ve optik kamera cerrahi alanı yaklaşık olarak iki metreden görmelidir. Tercihen hastanın ayakucuna konumlandırılır ve navigasyonu gösteren monitör de görüşü sağlayacak şekilde cerrahın karşı tarafına yerleştirilir.

Görüntü destekli yani preoperatif navigasyon sisteminin başarılı bir şekilde çalışması da BT destekli intraoperatif sistemde olduğu gibi, cerrahi öncesi sisteme yüklenen bilgilerin kalitesine bağlıdır. Cerrahi öncesi hastanı alınan ince kesitli BT verileri navigasyonun sistemine yüklenir. Kritik basamak da tabiki bu yükleme aşamasıdır. Bir diğer önemli nokta da operasyonu uygulayacak cerrahın anatomi bilgisinin ve vidayı uygulamasını doğru bir şekilde gerçekleştirmesidir. Başlangıçta öğrenme döneminde daha sıklıkla görülmekle birlikte sistemde yükleme ve veri girişi, planlama ve landmark işaretlemeleri, cihaz ve problemlerdeki arızalar ve yazılımsal sorunlar gibi birçok faktöre bağlı sıkıntılar da ortaya çıkabilmektedir. Bu sebeple navigasyon sistemi spinal anatomiyi ve cerrahi tekniği bilen cerrahın yerini alması mümkün değildir. Eğer yeterli korelasyon sağlanamaz veya beklenmeyen bir durum ortaya çıkar ise, cerrah hem spinal anatomiyi, hem de görüntü destekli navigasyon sistemini birlikte tekrar değerlendirerek uygulamaya devam etmelidir. Görüntü destekli navigasyon teknikleri, cerrahi prosedürü bir taraftan basitleştirirken, diğer bir yandan da daha karışık hale getirebilir. Tipik olarak navigasyon kullanımı, yüzey haritalama ve kayıt prosedürleri içerdiğinden cerrahinin süresini uzatabilir, ancak pedikül vidasının uygulanması işlemi de 8-10 dakika arasında bitirilerek flüroskopi ihtiyacını tamamen ortadan kaldırır.

Flüroskopik navigasyon da, standart flüroskopi ile görüntü destekli navigasyon sisteminin birleştirildiği bir uygulama şeklidir. Bu teknikte de tipik flüroskopi kullanılmasına rağmen, flüroskopinin kullanım süresini önemi ölçüde azaltır.

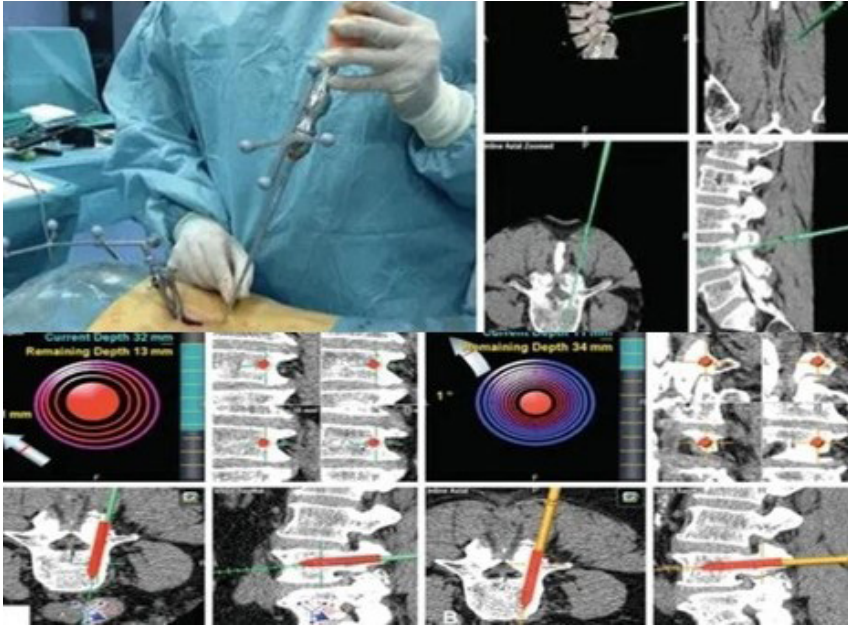
3. Navigasyon sistemlerinin intraoperatif uygulama tekniği:

Preoperatif hastanın CT verileri navigasyon bilgisayarına yüklenir. Üreticiler genellikle kendi navigasyon cihazlarının programlarına en uygun tarama programını yüklerler.

Cerrahi uygulamanın hemen öncesinde, cerrah sistemi hazırlamalıdır. Yapılacak ilk işlem kurulum penceresinin ve kameranın ayarlanmasıdır. Navigasyon problemlerini, sistemin yazılım ve donanımını kontrol etmelidir. Kamera, ekranda görünen uygulama penceresindeki görev menüsünün altında

bulunan hizalama hedefi kullanılarak hedeflenir. Kullanılacak probler enstrüman uygulanacak olan ameliyat masasına steril olarak hazırlanmalıdır. Cerrahi uygulanacak spinal sahanın açılımı sağlandıktan sonra navigasyon cihazına ait ve steril olarak hazırlanmış olan prob, spinöz çıkıntının üzerine klemp mekanizması ile tutturulur. Referans çubuk ve tüm cerrahi aletlerin üzerinde küçük fiberoptik top şeklinde işaretleyiciler vardır.

Görüntüleme öncesi vida yerleştirilmesi sırasında kullanılacak tüm aletler optik algılayıcıya tanıtılır. Cihazın tüm kullanımı sırasında, referans çubuğunun omurga üzerinde sabit kalması esastır. BT taraması ya da flurosکopi eşliğinde, görüntü içinde ölçülen alet konumunu doğru konumda görüntülemek için, ameliyat edilen omurun konumunun da izlenmesi gerekir. Yerleştirilen bu referans çubuğu, ameliyat edilen kemiğe göre alet konumlarının ölçülmesini sağlayan yerel bir koordinat sistemidir. Bu sayede elde edilen koordinatların görüntü alanına aktarılması gerekir. Böylece vidanın anlık görüntüsü gerçek zamanlı olarak görüntülenir ve güncellenir. Ekranlarda isteğe göre transvers, sagittal, koronal ya da volümetrik görüntüler kullanılabilir. Bu aşamada uygun vida boyutu monitör üzerinde ölçüm ile belirlenerek pediküle yerleştirilir. Eş zamanlı olarak da aletlerin ve vidanın konumları milimetrik olarak ekrandaki BT kesitleri üzerinden takip edilir (**Figür 3**).



Figür 3. Oluşturulan 3D rekonstrüksiyon üzerinde landmarklar işaretlenerek üç boyutlu uzaysal düzlemde eşleştirme yapılır ve peroperatif CT navigasyon kullanımı.

Navigasyonun çalışma prensibinde; kablolu problar ve aletler üzerindeki ışık yayan diyotlar (LEDs) , kameraya kızılötesi ışık yayar. Işık, prob reflektörlerinden (glionlar) yansır ve kameraya geri döner. Kayıttan önce problar seçilmeli ve doğrulanmalıdır.

4. Tartışma :

Bilgisayar destekli navigasyon ile spinal cerrahiler günümüzde başarılı bir şekilde uygulanmaktadır. Minimal invaziv cerrahide kullanıldığı gibi konvansiyonel cerrahide de kullanılmaktadır. Bununla birlikte, cerrahlar yazılım, kurulum, kayıt ve navigasyon sürecini daha iyi öğrendikçe, spinal prosedürler sırasında bilgisayar destekli navigasyon sistemlerini kullanmak için gereken süre de azalmaktadır. Özellikle spinal navigasyonun kullanıldığı ilk birkaç vakada sabır gereklidir, bununla beraber bilgisayar destekli navigasyon kullanımı, servikal, torasik, lomber veya sakral omurgaya spinal enstrümantasyon yerleştirirken rutin olarak kullanıldığında güvenliğini ve etkinliğini artırmaktadır. Sıklıkla spinal fiksasyon vidalarının yerleşimini optimize etmek ve dekompresif prosedürlerin kapsamını izlemek için kullanılsa da yukarıda da bahsettiğimiz gibi, preoperatif planlama için de kullanılmaktadır.

Bilgisayar destekli spinal navigasyon çok yönlü ve etkili bir teknoloji olmasına rağmen, doğru cerrahi tekniklerin yanısıra, ilgili spinal anatomi hakkında kapsamlı bilgiye sahip cerrahın yerini alamaz. Bu teknolojinin spinal cerrahide klinik olarak uygulanması, ameliyat süresini, morbiditeyi ve maliyeti azaltmalıdır. Geleneksel intraoperatif görüntüleme ihtiyacını en aza indirebilmeli veya ortadan kaldıracabilmelidir. Hızlı, güvenilir, kullanımı kolay olmalı ve her cerrahi prosedürün standart rutininde doku hasarını en aza indirirken doğru intraoperatif bilgi sağlama yeteneğine sahip olmalıdır.

Kaynaklar:

1. Amit LP, Lang K, Putzier M, et al. Comparative results between conventional and computer assisted pedicle screws instalation in the thoracic, lumbar and sacral spine. Spine 2000;25(5):605-614.
2. Laine T, Lund T, Ylikoski M, et al. Accuracy of pedicle screw insertion with and without computer asistance:a randomised controlled clinical study in 100 consecutive patients.Eur Spine J 2000 ;9(3):235-240.
3. Resnick DK. Prospective comparison of virtual fluoroscopy and plain radiographs for placement of lumbar pedicle screws. J Spinal Disord Tech 2003;16:254-260.

4. S Naderi. SGK Verilerine Göre Türkiye’de 2010, 2011 ve 2012’de Yapılan Spinal Cerrahi Operasyonlarının Analizi. Türk Nöroşirürji Dergisi 2014; 24(1)1-6.

5. JD Coe, V Arlet, W Donaldson et al. Complications in spinal fusion for adolescent idiopathic scoliosis in the new millennium. A report of the Scoliosis Research Society Morbidity and Mortality Committee. Spine 2006;31(3):345-349.

6. B Calancie, ML Donohue, RR Moquin. Neuromonitoring with pulse-train stimulation for implantation of thoracic pedicle screws: a blinded and randomized clinical study. Part 2. The role of feedback. Neurosurgery Spine 2014;20:692-704.

7. SD Gertzbein, SE Robbins. Accuracy of pedicular screwplacement in vivo. Spine (Phila Pa 1976) 1990; 15: 11-14.

8. SL Parker, MJ McGirt, SH Farber et al. Accuracy of free-hand pedicle screws in the thoracic and lumbar spine: analysis of 6816 consecutive screws. Neurosurgery 2011; 68: 170-178.

9. R Härtl, KS Lam, J Wang et al. Worldwide survey on the use of navigation in spine surgery. World Neurosurgery 2013;79:162-72.

10. AC Bourgeois, AR Faulkner, YC Bradley et al. Improved Accuracy of Minimally Invasive Transpedicular Screw Placement in the Lumbar Spine with Three-dimensional Stereotactic Image Guidance: A Comparative Meta-analysis. J Spinal Disorder Technology 2015 Nov;28(9):324-9.

11. BJ Shin, AR James, IU Njoku et al, Pedicle screw navigation: a systematic review and meta-analysis of perforation risk for computernavigated versus freehand insertion. J Neurosurgery Spine 2012;17:113- 22.

12. NF Tian, HZ Xu. Image-guided pedicle screw insertion accuracy: a metaanalysis. International Orthopedics 2009;33:895-903.

13. V Kosmopoulos, C Schizas. Pedicle screw placement accuracy: a metaanalysis. Spine 2007; 32:E111-20.

14. GH Barnett, DW Kormos, CP Steiner et al. Use of a frameless, armless stereotactic wand for brain tumor localization with two-dimensional and three-dimensional neuroimaging. Neurosurgery 1993;33:674-8.

15. IH Kalfas, DW Kormos, MA Murphy et al. Application of frameless stereotaxy to pedicle screw fixation of the spine. J Neurosurgery 1995;83:641-7.

16. V Puvanesarajah, JA Liauw, SF Lo, LA Lina, TF Witham. Techniques and accuracy of thoracolumbar pedicle screw placement. World J Orthopedics 2014; 18; 5(2): 112-123.

17. AC Bourgeois, AR Faulkner, AS Pasciak, YC Bradley. The evolution of image-guided lumbosacral spine surgery. *Annals of Translational Medicine* 2015;3(5):69.

18. Medtronic .Medtronic Surgical Navigation Technologies. *Spine Application Reference Guide* . Louisville, CO:Medtronic 2001.

19 .F Gebhard, A Weidner, UC Liener et al. Navigation at the spine. *Injury* 2004;35 1:S-A35-45.

20. M Wood, R Mannion. A comparison of CT-based navigation techniques for minimally invasive lumbar pedicle screw placement. *J Spinal Disorder Technology* 2011;24:E1-5.

BÖLÜM II

OMURGA AĞRISININ AYAK İZLERİ

Footprints of Spine Pain

Azmi TUFAN

*Florence Nightingale Hastanesi Nöröşirurji Kliniği (Uz Dr),
Kadıköy tufanazmi@gmail.com
ORCID:0000-0001-9042-8542*

1. Giriş

Omurga kaynaklı ağrılar tüm dünyada yaygın bir sağlık problemidir. Neredeyse her insan hayatının bir döneminde omurga kaynaklı bir ağrıdan yakınsa da bunun için her zaman tıbbi bir yardım aramaz. Buna rağmen omurga ağrıları hem birinci basamak hem de ikinci basamak sağlık hizmetlerinde başvuruların önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Aynı zamanda aktivite kısıtlılığının, işsizliğin ve engelliliğin en önde gelen nedeni olarak kabul edilmektedir (1). Çalışmalarındaki metodolojik ve tanım farklılıklarına rağmen incelemeler yaşam boyu % 80'i aşan prevalans oranı göstermektedir (2). Küresel prevalansı araştıran sistematik bir incelemede noktasal, 1 aylık ve 1 yıllık prevalans sırasıyla 18.3, 30.8 ve 38 olarak bulunmuştur (3).

Omurga ağrısı geleneksel olarak etiyoloji ve semptomlara bağlı olarak farklı kategorilere ayrılır. Nonspesifik omurga ağrısı en yaygın tanı kategorisidir ve altta yatan neden belirlenemediğinde kullanılır (4).

2. ICD.10 DSÖ Uluslararası hastalıkların istatistiksel sınıflandırması ve ilgili sağlık sorunları

ICD. 10 sistemi çoğu ülkede epidemiyolojik çalışmalarda veri tabanı olarak kullanılmaktadır. Sağlık hizmetlerinin karşılaştırılması, politikaların geliştirilmesi-değerlendirilmesi, araştırma-planlamalar ve ödeme sistemleri ICD.10 verileri üzerinden yapılmaktadır. Bu sistemde omurga ağrısı ile

karakterize hastalıklar M40-M54 arasındaki kodlarla 13 ana başlık ve 92 alt başlık olarak tanımlanmıştır (Tablo 1). Bu kodlar genel olarak omurganın dejeneratif ve inflamatuvar hastalıklarını içermektedir. Konjenital, travmatik ve onkolojik hastalıkların yanı sıra tanımlanmamış ağrı ve fibromyalji gibi sık konulan tanılar bu kodlar arasında yer almamaktadır. 13 ana başlıktan sonuncusu olan M54 (Dorsalji) ana başlığı omurga ağrısını, etiyolojiye göre değil semptomatolojiye göre değerlendirmektedir. Bu durumda İCD.10 sistemine göre M40-M53 arasında 12 ana, 83 alt başlık spesifik omurga ağrısını tanımlarken M54 ana başlığı, 9 alt başlıkla nonspesifik omurga ağrısını tanımlamaktadır.

Literatürde omurga ağrılarının prevalansı ile ilgili çalışma çoktur. Bu çalışmalar genellikle birinci basamak sağlık hizmetleri verileri incelenerek yapılmıştır. İkinci basamak sağlık kurumlarına başvuran hastaların hangi branşlardan tıbbi yardım talep ettiği, spesifik ve nonspesifik omurga ağrısı tanılarının hangi motivasyonlarla konulduğu, konulan tanıların epidemiyolojik güvenilirliği ve hasta yönetimi ile ilgili çalışma çok azdır. Bu kitap bölümünde ikinci basamak sağlık kurumlarına omurga ağrısı nedeniyle başvuran hastaların prevalansı, başvuru bölümleri, konulan tanılar incelenip omurga ağrısının özellikleri irdelenecektir.

3. Üçüncü basamak sağlık kurumunda spesifik ve nonspesifik omurga ağrısı tanıları

Bu kitap bölümüne konu olan omurga ağrısı istatistikleri bir üçüncü basamak sağlık hizmeti veren kurum istatistiklerini yansıtmaktadır. Kurum ağırlıklı olarak düşük-orta sosyoekonomik konut bölgesidir ve kozmopolit yapıdadır. Bu özellikleriyle ülke nüfus özelliklerini yansıtmaktadır. Üçüncü basamak sağlık kurumu olmasına rağmen yakınında yerleşik yoğun nüfus nedeniyle ayaktan hasta bakım hizmetleri birinci basamak sağlık hizmeti özellikleri göstermektedir. Halkın tamamına yakını genel sağlık sigortası kapsamındadır ve kişiler randevu sistemiyle sevk zinciri olmadan istediği poliklinikte ataktan sağlık bakım hizmeti alabilmektedir.

ICD.10 veri tabanından alınan bu bölümün verileri 2019 yılı ayaktan sağlık bakım hizmeti alan toplam 2.875.053 poliklinik başvurusundan omurga ağrısını temsil eden M40-M54 tanı 106.369 başvuru incelenerek oluşturuldu. Belirlenen hedef grup spesifik (M40-M53) ve nonspesifik (M54) omurga ağrısı grubu olarak ikiye ayrıldı. Nonspesifik omurga ağrısı grubu alt gruplara ayrılıp ayrıca incelendi. Başvuruların daha sık yapıldığı Beyin ve Sinir Cerrahi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon, Ortopedi, Nöroloji ve Acil Polikliniklerine başvuru

sıklıkları, ilgili branşlarda spesifik ve nonspesifik omurga ağrısı prevalansı, yatış oranları ve demografik özellikler incelendi. Bu inceleme sonucunda;

1. İkinci basamak sağlık kuruluşlarında omurga ağrısından muzdarip hastaların hangi uzmanlık alanlarından tıbbi yardım talep ettiğini ortaya koymak ve ilgili uzmanların hasta yönetimi anlaşılması

2. Uzmanların spesifik ve nonspesifik bel ağrısı tanısı koyma motivasyonlarını anlamak ve literatürde % 86 olarak bildirilen nonspesifik omurga ağrısı prevalansınının hesaplanması

3. Omurga ağrısı hasta yönetimi ile ilgili öneriler sunulması amaçlanmaktadır.

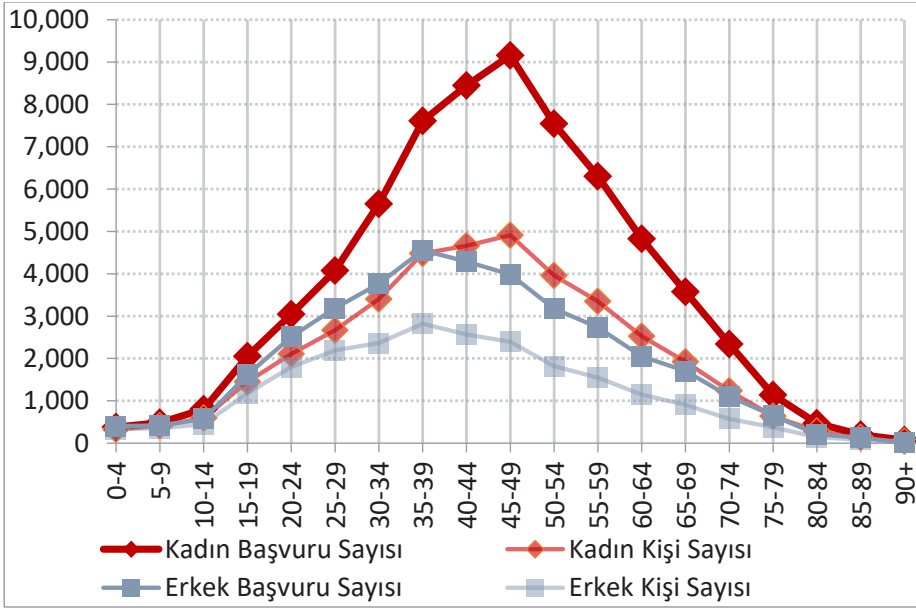
4. İkinci basamakta omurga ağrısı nedeniyle başvuran hastaların demografik özellikleri

Tablo 1. Spesifik ve nonspesifik omurga ağrısı tanılı hasta sayısı ve oranları.

	Çoğul	Tekil
M40-M54 Toplam hasta	106.369	
M40 -Kifoz ve lordoz	303	101
M41-Skolyoz	1.401	1.189
M42-Spinal osteokondroz	0	0
M43-Deformiteli dorsopatiler,diğer	460	331
M45-Ankilozan spondilit	222	160
M46-Enflamatuar spondilopatiler,diğer	215	123
M47-Spondilozis	449	399
M48-Spondilopatiler, diğer	734	472
M49-Spondilopatiler, başka yerde sınıflanmış hastalık	120	89
M50-Servikal disk bozuklukları	3.153	2.360
M51-İntervertebral disk bozuklukları, diğer	8.262	5.502
M53-Dorsopatiler diğer, başka yerde sınıflanmamış	271	241
M54-Dorsalji	85.276	54.022

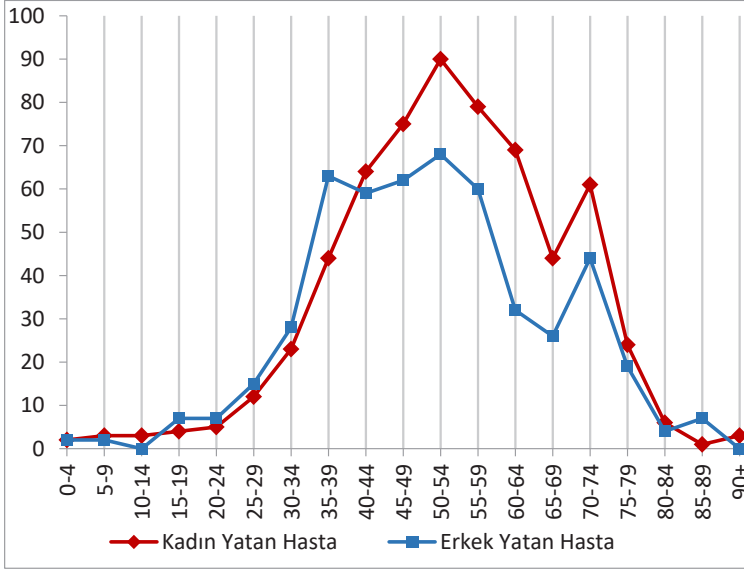
Kuruma 1 yıl içerisinde başvuran omurga kaynaklı ağrı tanısı alan hastalar içerisinde spesifik ve nonspesifik bel ağrısı tanısı alanların oranı sırasıyla %19,8 ve %80,2 olarak bulunmuştur. Bu oranlar literatürde nonspesifik ağrı prevalansı ile ilgili bildirilen oranlarla uyumludur.

Tablo 2: Yaş gruplarına göre kadın ve erkek hastaların başvuru sayısı



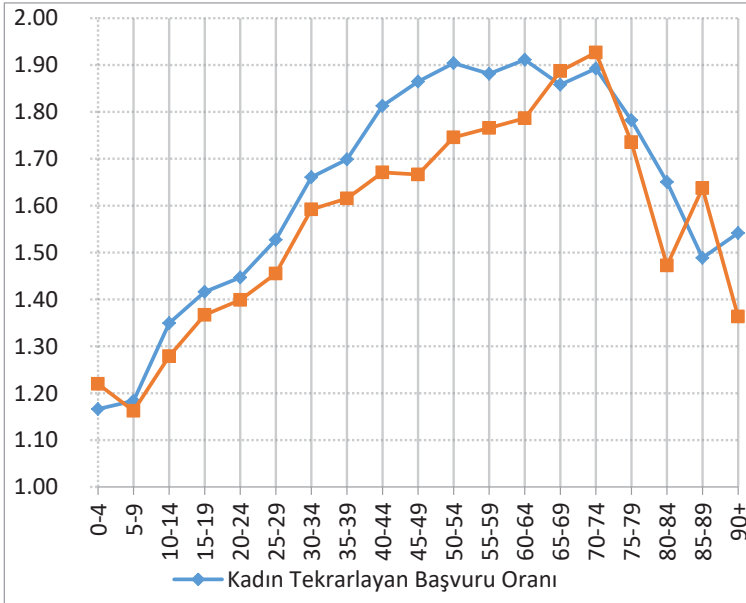
Kadınlarda omurga ağrısı nedeniyle başvuru erkeklerden hafifçe yüksek iken tekrarlayan başvuru sayısı belirgin yüksektir. Omurga ağrısı sebebiyle başvuru yaşı kadınlarda 45-49 yaşında pik yaparken erkeklerde 35-39 yaşında pik yapmaktadır.

Tablo 3: Yaş gruplarına göre omurga ağrısı tanılı kadın ve erkek yatarak tedavi gören hasta sayısı

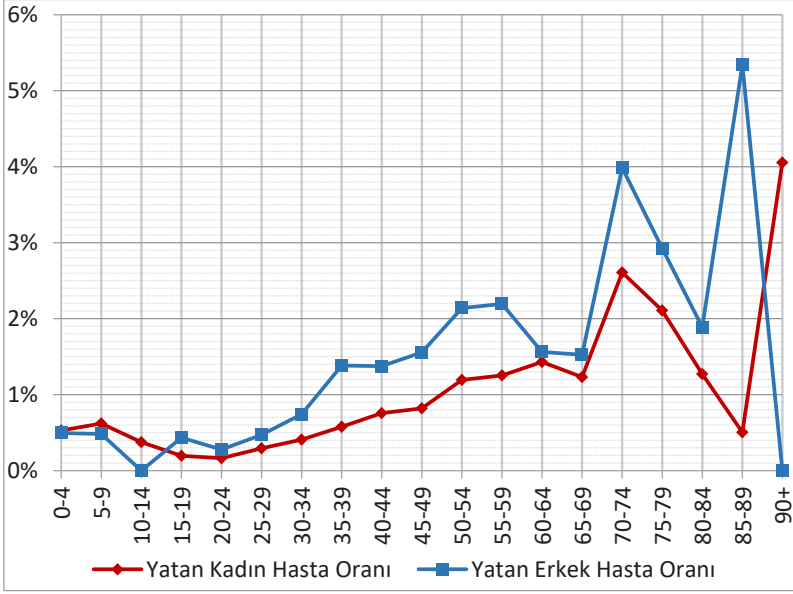


Omurga ağrısı tanısıyla ayaktan başvurularda kadın ağırlık belirgin iken yatarak tedavi görenlerde hafif bir kadın ağırlığı vardır.

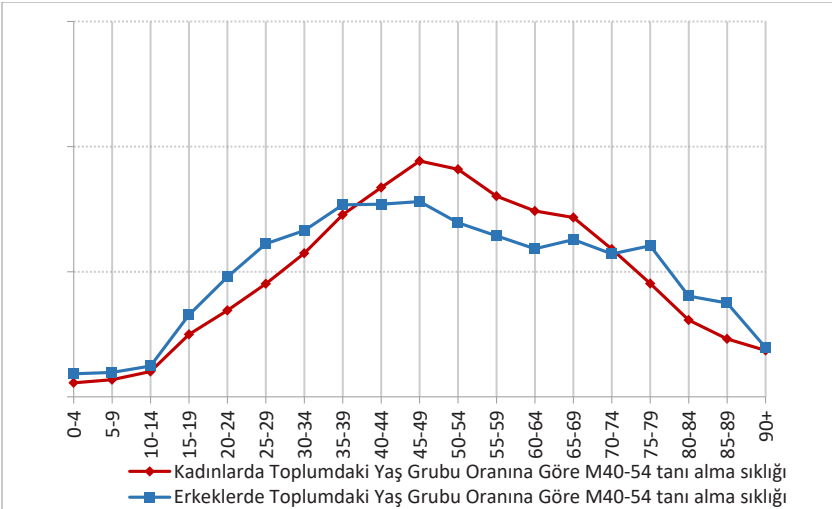
Tablo 4: Yaş gruplarına göre kadın ve erkek tekrarlayan başvuru oranı



Omurga ağrısı tanısıyla tekrarlayan başvuru sayısı kadın ve erkekler benzer şekilde 70-74 yaşında pik yapmaktadır.

Tablo 5: Yaş gruplarına göre kadın ve erkek yatarak tedavi görme oranı

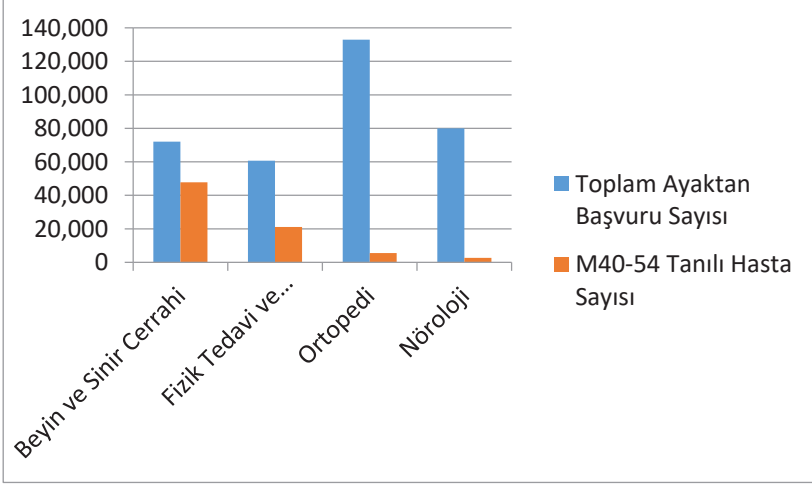
Ayaktan başvurulara göre yatan hastaların oranı yaşlandıkça artmakta ve maksimum %5'e çıkmaktadır.

Tablo 6: Kadın ve erkeklerde toplumdaki yaş grubu oranına göre tanı alma sıklığı

Nonspesifik omurga ağrısı tanısı alma sıklığı erkeklerde çalışma yaşlarında daha belirgin iken kadınlarda menapoz sonrası artmaktadır.

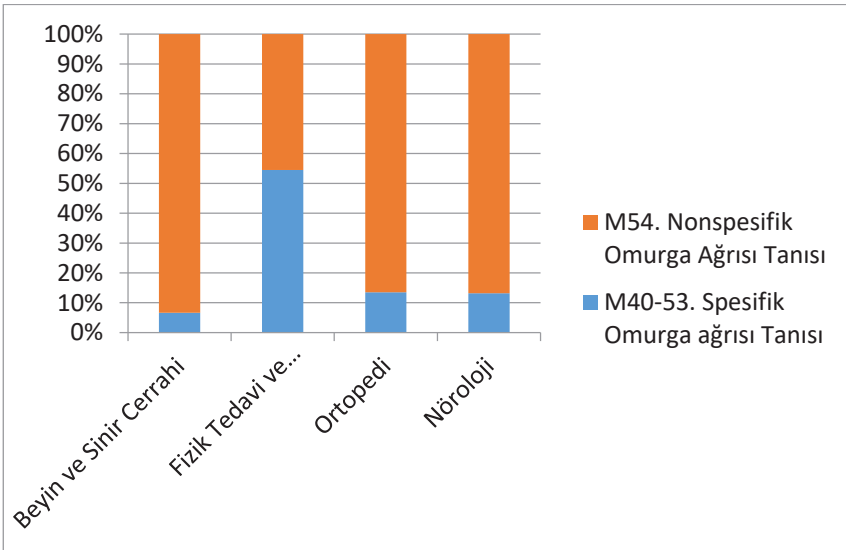
5. Omurga ağrılı hastaların ikinci basamak sağlık kurumlarında dağılımı

Tablo 7: Polikliniklere göre M40-54 tanılı hastaları ayakta başvuru sayısı



İkinci basamak sağlık kuruluşlarında omurga ağrısı tanılı hastaların tüm tanılar içinde oranı incelendiğinde beyin ve sinir cerrahisi kliniği ve fizik tedavi ve rehabilitasyon klinikleri ön plana çıkmaktadır. Hatta beyin cerrahi polikliniklerinde tüm hastaların 2/3' ü omurga ağrısı ile ilişkili tanı almaktadır.

Tablo 8: Polikliniklere göre M40-54 tanılı hastaların tüm hastalara oranı



Spesifik ve nonspesifik tanı oranları incelendiğinde oransal olarak ilginç bir şekilde spesifik bel ağrısı tanısı en az beyin cerrahi polikliniklerinde konulurken en çok fizik tedavi polikliniklerinde konulmaktadır. Bunun sebebi incelendiğinde fizik tedavi uygulamalarının kuruma geri ödemelerinin spesifik tanı konulan hastalarda mümkün olduğu anlaşılmaktadır. Yani fizik tedavi polikliniklerinde zorunlu şekilde spesifik omurga ağrısı tanısı konulmaktadır.

6. Nonspesifik bel ağrısı tanısı oranlarının yüksek olmasının nedenleri

Bel ağrısında spesifik tanı konulmasını sağlayabilecek MRG'ye ulaşım imkanları gittikçe artmasına rağmen eski ve yeni yayınlarda nonspesifik bel ağrısı tanı oranları hala çok yüksektir. Bunun sebeplerinden biri hekimlerin spesifik tanı koysa bile 'bel ağrısı' gibi alışlageldik nonspesifik bir tanı işaretleme alışkanlıkları olabilir. Hastalık prevalansları daha çok batılı ülkelerde yapılan çalışmalarda bildirilmektedir. Bu ülkelerin birçoğunda İCD.10 yazılımları kullanılmaktadır. Bu yazılımda örneğin sık görülen spesifik bir hastalık olan 'lomber disk hernisi radikülopati ile' tanısı işaretlendiğinde başka bir sekme açılıp yeni tıklamalar yapılmak zorunda kalınmaktadır. Hız baskısı altında olan hekimler bu tür yavaşlatıcı işlemlerden kaçınıp gerçek tanıyı işaretlememektedir. Tek başına bu iki sebep bile nonspesifik bel ağrısı prevalansını olduğundan çok daha yüksek gösteriyor olabilir. Bu nedenle hastalık sıklığının ölçümü için verilerin uzun dönemli geçmiş kayıtlardan ziyade farkındalığı arttırılmış küçük hekim grupları üzerinde yapılacak prospektif çalışmalardan elde edilmesi daha sağlıklı olacaktır.

7. Omurga ağrısı sıklığı ve başvuru özelliklerinin bilinmesinin yararları

Verilerin alındığı üçüncü basamak hastanede bir yıllık başvuru sayısı 100.000 üzerindedir. Bu sayı hastaneye tüm başvuruların tüm hastaların yaklaşık %3'nü oluşturmaktadır. Bölümlere göre başvuru oranları incelendiğinde oransal olarak omurga kaynaklı ağrı tanısı en sık beyin ve sinir cerrahisi ve fizik tedavi ve rehabilitasyon polikliniklerinde konulmaktadır. Hatta beyin ve sinir cerrahisi için bu oran tüm başvurulara göre yaklaşık %70 civarındadır. Bu rakamlar bize omurga kökenli ağrı nedeniyle olan başvuruların yüksek oranda ayaktan hasta olduğunu ve başvuruların sadece %2'nin yatışa dönüştüğü göstermektedir. Başvuran hastaların yoğun şekilde beyin ve sinir cerrahi polikliniğini tercih etmesi hastaneye bağlı bir özellik olabileceği gibi ülke çapındaki farkındalıkla

ilgili olabilir. Başvuru sayıları göz önünde bulundurulduğunda omurga kaynaklı ağrının temel olarak bir beyin ve sinir cerrahisi branşı problemi olduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle yüksek sayıdaki bu hasta grubunun beklentilerinin karşılanması için beyin cerrahi kliniklerince bir organizasyon planlanması gerekir. En basit ve pratik yöntem bel ağrısı polikliniklerinin açılması olabilir. Bu polikliniklerde çalışan hekimler özellikle tetkik konusunda algoritmalara bağlı şekilde çalışıp hastanelerde kaynak israfına yol açan gereksiz tetkiklerin önüne geçebilir. Aynı zamanda bu spesifik polikliniklerde hasta bilgilendirmeleri daha sağlıklı yapılabilir.

Spesifik bel ağrısı polikliniklerinde çalışan hekimler spesifik-nonspesifik omurga ağrıları tanısı koyma konusunda standardize edilebilir. Bilgilendirilmiş bu hekim gruplarının koyduğu tanılardan daha sağlıklı hastalık istatistikleri beklenebilir.

Toplum yaşlandıkça omurga ağrılarının başvuru sıklığı ve maliyeti artacaktır (5). Yine yapılan çalışmalarda omurga kaynaklı ağrıların üretkenlik kayıplarına yol açtığı bildirilmektedir (6). Hastane içi organizasyonlar bu hastaların motivasyonunu yüksek tutarak işgücü kayıplarını azaltabilir.

8. Omurga kaynaklı sorunların ortak derecelendirme sistemi ile tanımlanması

Mecvut ICD.10 tanı sistemi hastaları ciddiyetine göre tanımlayamamaktadır. Bu nedenle 2018'de omurga sorunlarını kanıta dayalı olarak derecelendirecek, böylece tedavi algoritmasında yol gösterecek bir sistem tanımlanmıştır (7). Bu sisteme göre:

Derece 0: Semptom yok veya minimum semptom var

Derece 1: Hafif semptomlar var, aktivitelere müdahale yok

Derece 2: Orta veya şiddetli semptom var

Derece 3: Nörolojik belirti veya semptom var

Derece 4: Şiddetli kemik patolojisi var

Derece 5: Omurga ile ilgili veya sistemik patolojiler ile ilişkili yıkıcı semptomlar vardır.

Bu tür derecelendirme sistemleri hastalığın ağırlığını ortaya koymak açısından spesifik tanılardan daha önemlidir. ICD.10 tanı sisteminin yeni versiyonu ICD.11 1 Ocak 2022'de yürürlüğe girmiştir. En çok değişen bölüm

omurga ağrısını ve diskojenik patolojileri tanımlayan bölümdür. ICD.11 tanı karmaşasına kısmen çözüm olabilir (8). 9. Sonuç

Omurga ağrısı tanısı alan hasta sayısı üçüncü basamak sağlık kurumlarında çok yüksektir. Kendi içinde değerlendirildiğinde nonspesifik omurga hastalığı tanısı alan hastalar spesifik tanı alanlara göre çok yüksek orandadır. Yaklaşık %85-90 civarındaki yüksek nonspesifik omurga ağrısı tanısı gerçeği yansıtmıyor olabilir. ICD.10 tanı sisteminin yetersizliği ve doktorların spesifik tanı koyma konusundaki motivasyon eksikliği bu yanlış istatistiklerin oluşmasına yol açıyor olabilir. Yaygın bir hastalık olan omurga ağrıların daha iyi yönetimi için öncelikle sağlıklı bir tanılama yöntemi ortaya koymak gerekir. Omurga ağrılı hastaların yoğun şekilde başvuru yeri beyin ve sinir cerrahi poliklinikleri olduğundan bu konunun çözümü için ilgili meslek derneklerinin öncülüğünde çalışmalar yapılmalıdır.

9. Sonuç

Omurga ağrısı tanısı alan hasta sayısı üçüncü basamak sağlık kurumlarında çok yüksektir. Kendi içinde değerlendirildiğinde nonspesifik omurga hastalığı tanısı alan hastalar spesifik tanı alanlara göre çok yüksek orandadır. Yaklaşık %85-90 civarındaki yüksek nonspesifik omurga ağrısı tanısı gerçeği yansıtmıyor olabilir. ICD.10 tanı sisteminin yetersizliği ve doktorların spesifik tanı koyma konusundaki motivasyon eksikliği bu yanlış istatistiklerin oluşmasına yol açıyor olabilir. Yaygın bir hastalık olan omurga ağrıların daha iyi yönetimi için öncelikle sağlıklı bir tanılama yöntemi ortaya koymak gerekir. Omurga ağrılı hastaların yoğun şekilde başvuru yeri beyin ve sinir cerrahi poliklinikleri olduğundan bu konunun çözümü için ilgili meslek derneklerinin öncülüğünde çalışmalar yapılmalıdır.

Kaynakça

1.Hoy D, Brooks P, Blyth F, Buchbinder R. The Epidemiology of low back pain. Best Pract Res Clin Rheumatol. 2010;24(6):769-781. doi:10.1016/j.berh.2010.10.002

2. Balagué F, Mannion AF, Pellisé F, Cedraschi C. Non-specific low back pain. Lancet. 2012;379(9814):482-491. doi:10.101 Sorokin YN. Bol' v spine i degeneratsiia mezhpozvonkovogo diska v Mezhdunarodnoï klassifikatsii boleznei 11-go peresmotra [Back pain and intervertebral disc degeneration in the International Classification of Diseases 11th revision]. Zh Nevrol Psikhiatr

Im S S Korsakova. 2019;119(8):153-159. doi:10.17116/jnevro20191190811536/S0140-6736(11)60610-7

3. Hoy D, Bain C, Williams G, et al. A systematic review of the global prevalence of low back pain. *Arthritis Rheum.* 2012;64(6):2028-2037. doi:10.1002/art.34347

4. Oliveira CB, Maher CG, Pinto RZ, et al. Clinical practice guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care: an updated overview. *Eur Spine J.* 2018;27(11):2791-2803. doi:10.1007/s00586-018-5673-2

5. Picavet HS, Struijs JN, Westert GP. Utilization of health resources due to low back pain: survey and registered data compared. *Spine (Phila Pa 1976).* 2008;33(4):436-444. doi:10.1097/BRS.0b013e318163e054

6. Gedin F, Alexanderson K, Zethraeus N, Karampampa K. Productivity losses among people with back pain and among population-based references: a register-based study in Sweden. *BMJ Open.* 2020;10(8):e036638. Published 2020 Aug 13. doi:10.1136/bmjopen-2019-036638

7. Haldeman S, Johnson CD, Chou R, et al. The Global Spine Care Initiative: classification system for spine-related concerns. *Eur Spine J.* 2018;27(Suppl 6):889-900. doi:10.1007/s00586-018-5724-8

8. Sorokin YN. Bol' v spine i degeneratsiia mezhpozvonkovogo diska v Mezhdunarodnoï klassifikatsii boleznei 11-go peresmotra [Back pain and intervertebral disc degeneration in the International Classification of Diseases 11th revision]. *Zh Nevrol Psikhiatr Im S S Korsakova.* 2019;119(8):153-159. doi:10.17116/jnevro2019119081153

BÖLÜM III

TAM ENDOSKOPIK LOMBER DİSKEKTOMİ

Full Endoscopic Lumbar Discectomy

Engin YÜCEL

(Op. Dr.) Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi,

Alanya Eğitim Araştırma Hastanesi

Nöroşirürji Bölümü, e-mail: drengin2005@yahoo.com

ORCID: 0000-0001-5156-4584

1. Giriş

Lomber disk hernisi cerrahisinde uygulanan açık lomber diskektomide genellikle iyi sonuçlar alınır. Açık mikrodiskektomi spinal anestezi ve genel anestezi altında yapılabilir. Disk seviyesi floroskopi kullanılarak doğrulanır ve paramedian bir insizyon yapılır. Lamina görüldükten sonra, hemiparsiyel laminektomi ve flavektomi yapılır. Çıkarılacak dejeneratif disk materyalinin miktarı cerraha bağlıdır. Laminektominin yanı sıra gerekirse foraminotomi de yapılır. Foraminal fitiklaşmış disk için kısmi medial fasetektomi ve ekstraforaminal fitiklaşmış disk için faset eklemleri boyunca bir yaklaşım kullanılabilir. Bu standart uygulamada kas, dural kese ve sinir retraksiyonu yapılır. Bu cerrahi uygulama sonrası, spinal instabilite düşük oranda da olsa görülebilir. Hastalarda kronik ağrının sebebi olabilir.

Perkütan endoskopik lomber diskektomi (PELD), yumuşak disk herniasyonları için etkili bir minimal invaziv omurga cerrahisidir. 1975 yılında Hijikata ilk perkütan diskektomiye tanımlamıştır ve o zamandan beri tam endoskopik lomber diskektomi, lomber omurga tedavisinde sıklıkla kullanılmaktadır (1).

2. Disk Herniasyonu Yerleşimi ve PELD Uygulaması

Migrasyon gösteren lomber disk hernilerinin görülme sıklığı yaklaşık %35-72'dir ve çoğu hastada inferiora doğru düşük dereceli migrasyonlu disk hernisi vardır (30.9%) (2, 3). Yüksek dereceli migrasyon gösteren disk hernilerinde, PELD yöntemi ile disk materyalinin çıkarılması zor olabilir. Ancak transforaminal yaklaşımla yüksek gradeli disk hernileri de çıkarılabilmektedir. Transforaminal yaklaşımda, nöral foramen yoluyla disk hernisine ulaşılır ve hastalarda L5-S1 (bu seviyede interlaminar yaklaşım tercih edilebilir) hariç tüm lomber seviyelerde gerçekleştirilebilir.

2.1. PELD'in Açık Cerrahiye Göre Avantajları

Tam endoskopik lomber disektomi ile hastane kalış süresi oldukça kısaldır. Hasta aynı gün bile taburcu olabilir. Disk hernisine ulaşımında doku travması minimal olduğu için skar, granülasyon doku oluşumu minimaldir. Nöral doku ekartasyonunun minimal olması, sinir doku hasarını da azaltmaktadır. Ancak non-invaziv cerrahi yöntemlerde cerrahi çalışma alanı dar olduğundan nöks ya da rezidü vakalar standart cerrahiye göre daha fazla görülebilir. Çalışmalar PELD tekniğinin, mikrocerrahi tekniğine kıyasla benzer fonksiyonel sonuçlara yol açtığını, daha az opioid tüketimi ve daha az perioperatif komplikasyona yol açtığını göstermektedir (4).

PELD'in diğer önemli bir avantajı, obez lomber disektomili hastalardaki kullanımıdır. Obez hastalardaki en önemli sorun, büyük cilt insizyonu, derin yağ dokusundan dolayı daha fazla doku ekartasyonu gerektirmesidir. Bu durum yara iyileşmesinde gecikme ve enfeksiyona yol açabilir. Bae ve arkadaşları, vücut kitle indexi 30 kg/metre-kare olan hastaları dahil ettikleri çalışmasında, PELD sonrası oldukça iyi sonuçlar elde etmişlerdir (5).

PELD sinir çevresindeki yumuşak dokuların diseksiyonu olmaksızın bir endoskop ve ilgili aletlerin 8 mm'lik bir kanül aracılığıyla doğrudan lezyona sokulmasını içeren minimal invaziv bir spinal cerrahi tekniğidir.

Temel olarak iki giriş yolu kullanılır:

- 1- Transforaminal yaklaşım,
- 2- İnterlaminar yaklaşım.

Çalışmalar PELD tekniğinin, mikrocerrahi tekniğine kıyasla benzer fonksiyonel sonuçlara yol açtığını ve daha kısa hastanede kalış süresi,

daha az opioid tüketimi ve daha az perioperatif komplikasyona yol açtığını göstermektedir (5).

3. Cerrahiye Hazırlık

Rutin x-ray grafiler (dinamik grafiler dahil) ve lomber Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) dışında mutlaka lomber tomografi çekilmelidir. Kalsifiye lomber disk hernisi tanısının preoperatif olarak konulması açısından önemlidir. PELD sırasında beklenmedik bir kalsifiye disk herniasyonu ile karşılaşmak, özellikle endoskopik mikro burr cihazı veya endoskopik uyumlu ultrasonik cihaz mevcut değilse, cerrah için zor bir durum yaratacaktır (Şekil 1).

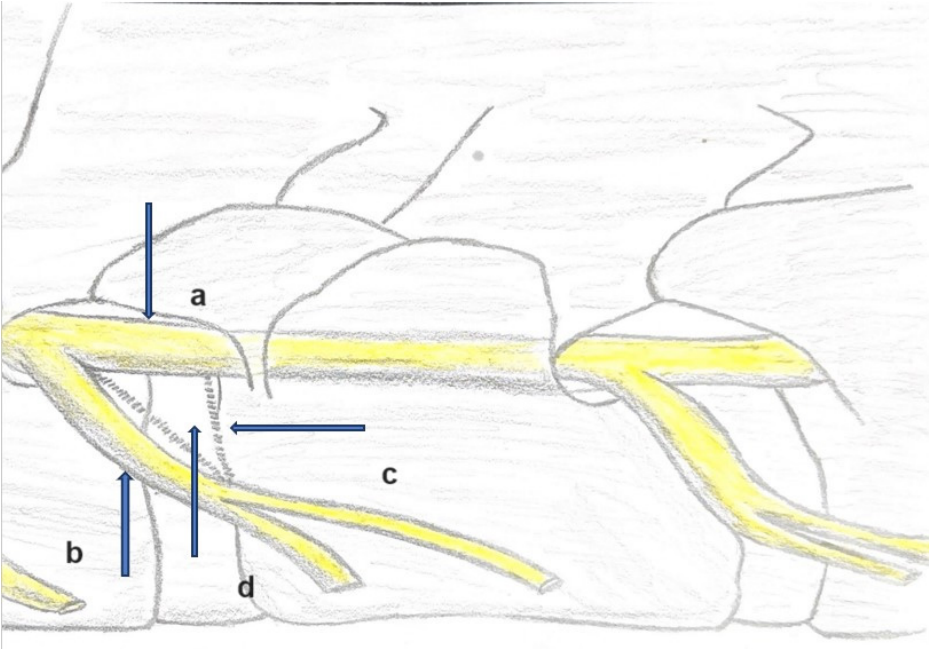
PELD için rölatif kontrendikasyonlar:

- 1- Hipoplastik pedikül
- 2- Ciddi lomber kanal stenozu
- 3- Nörolojik defisit
- 4- Kalsifiye disk hernisi
- 5- Yüksek iliak krest
- 6- Şiddetli osteoporoz

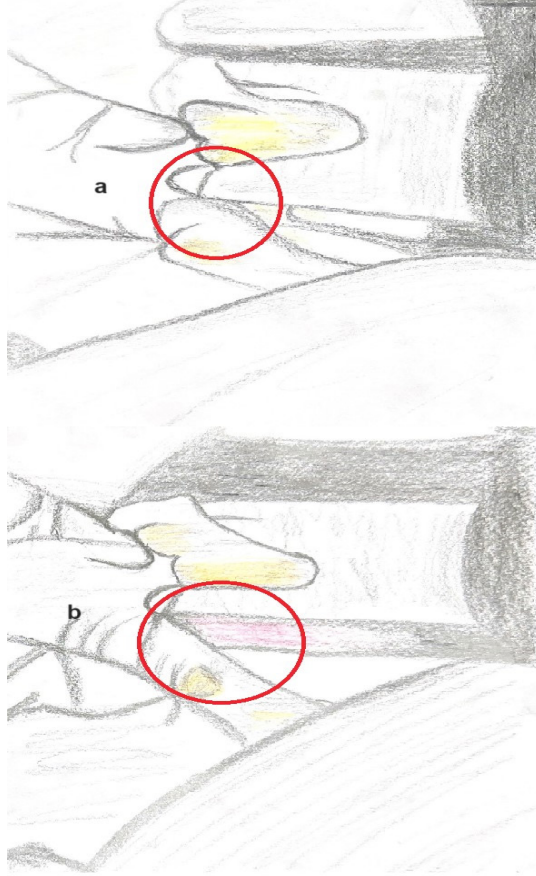


Şekil 1- a-Preoperatif bilgisayarlı tomografide sol L5-S1 forameninde kalsifiye disk hernisi görünümü b-Preoperatif MRG ile sol foraminal L5-S1 disk hernisi görünümü

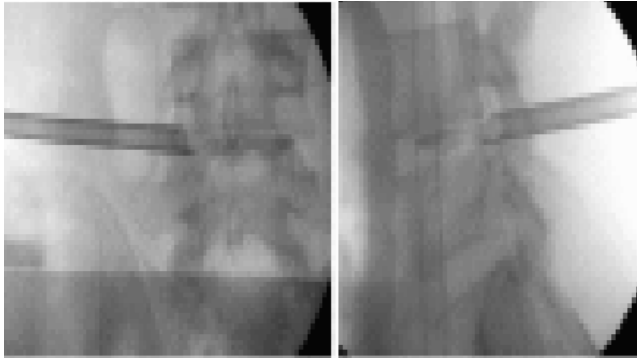
Uzak lateral disk herniasyonlarının cerrahi yönetimi zordur. Bu durumda transforaminal yaklaşım tercih edilmelidir. Kambin üçgeni bu yaklaşım için en uygun giriş yoludur. Kambin üçgeni; hipotenar kenar çıkan sinir kökü, medial kenarda dura ve tabanı kaudal vertebranın üst kısmı ile sınırlanmıştır (Şekil 2). Üçgenin en medial kısmı intervertebral diske güvenli erişim için en büyük pencereyi sağlar. Transforaminal tam endoskopik yaklaşımda, pars interartikularisin bir kısmı çıkarılır ve kambin üçgeninden nöral foramene bir koridor oluşturulur (Şekil 3,4). Bu yaklaşım bize çıkan sinir kökünün ekstraforaminal kompartmanına erişimini sağlar. Bu yeni cerrahi teknik, yanlışlıkla nöral yaralanma riskini azaltmakta ve postoperatif disestezi oluşma potansiyelini de azaltmaktadır (Şekil 5).



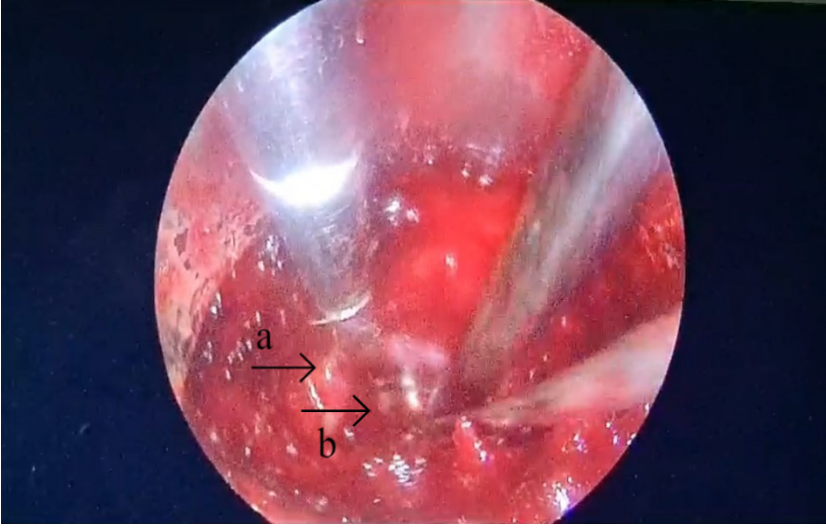
Şekil 2: a- Duramater, b- Çıkan sinir,
c- Kaudal vertebra üst kenarı, d- Kambin üçgeni



Şekil 3: a- Superior artiküler proses,
b- Superior artiküler proses kısmi rezeksiyonu



Şekil 4: Tranforaminal yaklaşımda, superior artiküler prosesin kısmi rezeksiyonu sonrası, kambin üçgeni kılavuzluğunda kanulun foramene yerleştirilmesi, intraoperatif floroskopi görüntüsü



Şekil 5: Tranforaminal yaklaşım, intraoperatif görüntü,
a- Sinir ekartasyonu, b- Protrüde disk hernisi

3.1. PELD Sonrası Ağrı

Açık cerrahiden sonra derin doku ağrısı ve acı, genellikle geçicidir ve bir ila iki hafta sürer. PELD sonrası postoperatif ağrı görülebilir ve farklı nedenleri vardır (6).

1. Cerrahi insizyon ağrısı,
2. Yetersiz dekompresyon,
3. Epidural hematoma,
4. Sinir kökü yaralanması
5. Nüks ve/veya rezidü disk hernisi

Bazı hastaların ameliyattan hemen sonra ağrıları hafifler, ancak birkaç gün sonra özellikle ayağa kalktıklarında veya yürüdüklerinde bel ve hafif bacak ağrısı olabilir. Bu durum rebound ağrı olarak adlandırılır ve PELD sonrası tekrarlayan geçici ağrının patolojik mekanizması henüz tam olarak aydınlatılmamıştır. Sinir travmasına bağlı sinirde ödem, diskektomi sonrası oluşan boşluğun kan ve yıkama sıvısı ile dolması ve bu sıvıların rezorbsiyon sürecinde geçici ağrı oluşabilir. Ayrıca, PELD sırasında faset eklem dejenerasyonu ve instabilite ile sonuçlanan eklem yüzeyi ve kapsül hasarı, ameliyat sonrası semptomların şiddetlenmesine yol açabilir. Hastanın PELD'den sonra kendini iyi hissetmesi ve

ardından aniden eskisi gibi aynı veya daha şiddetli ağrı ve uyuşukluk yaşaması rebound ağrı değil genellikle nüks ve/veya rezidü disk hernisini düşündürür (7).

PELD sonrası hastaların %2,8-15'inde ameliyat sonrası manyetik rezonans görüntüleme (MRG) rezidüel disk parçaları görülmektedir. Asemptomatik rezidüel disk materyali olan hastalarda acil re-operasyon yerine takip tercih edilebilir (8, 9). Nüks ve rezidü vakalarda da PELD uygulanabilir, transforaminal yaklaşım, daha az skar dokusu ile karşılaşıldığı için tercih edilebilir (10).

4. PELD Komplikasyonları

a) Dura yaralanması: En yaygın görülen komplikasyondur. Görülme insidansı %2.1'dir (11). Spinal kanal yapışıklıkları, büyük disk hernisi parçaları ve gevşek dura, yaralanma riskini artırır. Fibrin yapıştırıcı veya kollagen sünger üzerine fibrin yapıştırıcı koyulması dura yırtılmasında uygulanabilir.

b) Postoperatif epidural hematoma: Daha çok interlaminar yaklaşımda görülür. İnsidansı %0.21'dir, cerrahi sırasında irrigasyonun yeterli yapılmaması epidural hematoma riskini artırır (12).

c) Retroperitoneal hematoma: Nadir bir komplikasyondur, küçük kanamalar cerrahi müdahale gerektirmez. Özellikle transforaminal yaklaşımda faset eklem kılavuz alınarak avasküler alanda ilerlenilmesi önerilmektedir (13).

d) Postoperatif disestezi: Transforaminal yaklaşımda postoperatif disestezi sıklıkla görülür. Uygulanan mesafede, o sinire ait dorsal kök ganglionu foramen içerisinde yer alır ve irritasyonu sonucu postoperatif disestezi ortaya çıkar. Önlemek amaçlı forameni genişletmeye yönelik foraminoplasti yapılabilir (14).

e) Yetersiz dekompresyon: Disk hernisinin yetersiz çıkarılması sonucu oluşur. Genellikle aşağı veya yukarı aşırı migrasyon gösteren disk hernilerinde görülür. Yerleştirilen kanülün açısı bu komplikasyonun önlenmesinde en önemli noktadır. Foraminoplasti gerekli durumlarda yapılmalıdır (15).

f) Disk hernisinin tekrarlama: Bu durum disk hernisinin yetersiz çıkarılması veya hasta kaynaklı olabilir. Erkek cinsiyet, yüksek vücut kitle indeksi, yaşlanma, sürekli ağır kaldırma hasta kaynaklı nedenlerdir.

g) Artmış epidural basınç: Özellikle interlaminar yaklaşımda, irrigasyon sıvısı kullanımına bağlı oluşur. Postoperatif baş ağrısı, hatta çok nadir de olsa epileptik artmış epidural basınç nedeni olabilir. İrrigasyon pompası basıncını düşük tutmak ve ameliyat süresini kısa tutmak bu komplikasyon için önleyici olabilir (16).

h) Enfeksiyon: Nadirdir, ancak olursa genellikle bakteriyeldir. Sedimantasyon ve C-reaktif Protein (CRP) takibi yol göstericidir. Tanı

endoskopik olarak diskten ya da varsa koleksiyondan kültür alınarak konulur. Hafif enfeksiyonda irrigasyon ve antibiyotik kullanımı yeterlidir. Şiddetli enfeksiyonda antibiyotik ve füzyon cerrahisi gerekebilir (17).

i) Postoperatif instabilite ve faset eklem yaralanması: Genellikle iki taraflı laminotomi yapılan hastalarda görülen nadir bir komplikasyondur. Preoperatif instabilite mutlaka değerlendirilmelidir. Preoperatif instabilite varsa iki taraflı yaklaşım kontrendikedir (18).

5. Sonuç

PELD her cerrahi girişimde olduğu gibi uygun hastaya uygulanmalı ve preoperatif tetkikler (dinamik x-ray grafler, ve bilgisayarlı tomografi) ayrıntılı yapılmalıdır. Cerrahi sonrası rebound ağrı olabileceği bilgisi hastaya mutlaka verilmelidir.

Kaynakça

1. Hijikata S. Percutaneous nucleotomy. A new concept technique and 12 years' experience. Clin Orthop Relat Res. 1989;238, 9–23.
2. Choi KC, Lee DC, Shim HK, Shin SH, Park CK. A strategy of percutaneous endoscopic lumbar discectomy for migrated disc herniation. World Neurosurg. 2017; 299, 259–66.
3. Ahn Y, Jeong TS, Lim T, Jeon JY. Grading system for migrated lumbar disc herniation on sagittal magnetic resonance imaging: an agreement study. Neuroradiology. 2018;60(1), 101–7
4. Sivakanthan S, Hasan S, Hofstetter C. Full-Endoscopic Lumbar Discectomy. Neurosurg Clin N Am. 2020;31(1):1-7
5. Bae JS, Lee SH. Transforaminal full-endoscopic lumbar discectomy in obese patients, Int J Spine Surg. 2016 May 4;10:18.
6. Liang, J.Q, Chen, C, Zhao H. Revision Surgery after Percutaneous Endoscopic Transforaminal Discectomy Compared with Primary Open Surgery for Symptomatic Lumbar Degenerative Disease. Orthop. Surg. 2019,11,620–627
7. Lin GX, Sun LW, Jhang S, Chen CM, Rui G, Hu BS. Postoperative Pain Management after Full Endoscopic Lumbar Discectomy: An Observational Study, Pain Physician 2018; 21(4):E457-E466
8. Baek J, Yang SH, Kim CH, Chung CK, Choi YC, Heo JH et al. Complications of lumbar disc herniation following full-endoscopic interlaminar

lumbar discectomy: a large, single-center, retrospective study. *Pain Phys.* 2017;20(3):E379–E387.

9. Feng F, Xu Q, Yan F, et al. Comparison of 7 surgical interventions for lumbar disc herniation: a network metaanalysis. *Pain Phys.* 2017;20(6):E863–E871

10. Gadjradj PS, Harhangi BS. Percutaneous Transforaminal Endoscopic Discectomy for Lumbar Disk Herniation. *Clin Spine Surg* 2016; 29:368-71.

11. Müller SJ, Burkhardt BW, Oertel JM. Management of dural tears in endoscopic lumbar spinal surgery: a review of the literature. *World Neurosurg* 2018;119:494-9.

12. Kang MS, Hwang JH, Choi DJ, et al. Clinical outcome of biportal endoscopic revisional lumbar discectomy for recurrent lumbar disc herniation. *J Orthop Surg Res* 2020;15:557.

13. Ahn Y, Kim JU, Lee BH, et al. Postoperative retroperitoneal hematoma following transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy. *J Neurosurg Spine* 2009;10:595-602.

14. Ju CI. Technical considerations of the transforaminal approach for lumbar disk herniation. *World Neurosurg* 2021;145:597-611.

15. Lee SH, Kang BU, Ahn Y, et al. Operative failure of percutaneous endoscopic lumbar discectomy: a radiologic analysis of 55 cases. *Spine (Phila Pa 1976)* 2006;31:E285-90

16. Choi CM. Biportal endoscopic spine surgery (BESS): considering merits and pitfalls. *J Spine Surg* 2020;6:457-65

17. Gu YT, Cui Z, Shao HW, et al. Percutaneous transforaminal endoscopic surgery (PTES) for symptomatic lumbar disc herniation: a surgical technique, outcome, and complications in 209 consecutive cases. *J Orthop Surg Res* 2017;12:25.

18. Ahn JS, Lee HJ, Choi DJ, et al. Extraforaminal approach of biportal endoscopic spinal surgery: a new endoscopic technique for transforaminal decompression and discectomy. *J Neurosurg Spine* 2018;28:492-8.

BÖLÜM IV

MERKEZİ SINIR SİSTEMİ LEZYONLARI OLAN HASTALARDA DEFORMİTE DÜZELTİCİ CERRAHİNİN ÖNEMİ: KAVRAMLAR VE TEKNİKLER

The Significance of Deformity Correction Surgery in Patients with Central Nervous System Lesions: Concepts and Techniques

Mehmet ALBAYRAK

*(Op Dr.) Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Özel Tekirdağ Yaşam Hastanesi,
59020 Süleymanpaşa/TEKİRDAĞ doktorm.albayrak@gmail.com
ORCID: 0000-0002-4074-7024*

1. Giriş

Antik çağlardan beri ortopedik cerrahinin yeri merkezi sinir sistemi (MSS) lezyonlarında da değişmeyeceği gibi ekstremiteler ve eklem deformitelerini düzeltmek olmuştur. (1) MSS lezyonlarına ikincil gelişen ortopedik problemler genellikle kas tonusunun olması gerekenden fazla olması ve parezinin bir sonucu olarak gelişir. Cerrahi tedavinin ilkeleri, deformiteye agonist olan kasların uzatılması ve/veya aktivitesinin azaltılması ya da antagonist olan kasların aktivitesinin artırılması yoluyla kas dengesinin sağlanması yönündedir. (1) Kemiklere yapılan girişimler ve tendon transferleri ya da uzatmaları da kaslara yapılan işlemlere ek olarak yapılabilen ve cerrahi sırasında sıklıkla başvurulan yardımcı hatta bazen ana işlemlerdir. (2)

MSS lezyonlarına bağlı gelişen ve ortopedik tedaviler ile düzeltilebilen deformitelerin tedavisinde cerrahi dışı tedaviler de mümkündür.

Cerrahi dışı tedaviler sıklıkla ilaç tedavileri ve rehabilitasyon ile olmaktadır. Bunları şu şekilde sınıflayabiliriz:

I) Agonist aktivitenin azaltılması

1) Spastisite için;

- Sinir üzerine etki(fenolizasyon)
- Kas üzerine etki(botox enjeksiyonları)
- Intratekal baklofen

2) Kontraktür için;

- Kas ve tendon üzerine etki(rehabilitasyon,perkütan tenotomi)

II) Antagonist etkinin arttırılması

- Fizyoterapi,fonksiyonel elektrik stimülasyonu vb.

III) Hareketin ve eklem stabilitesinin sağlanması

- Fizyoterapi,fonksiyonel elektrik stimülasyonu vb.

Cerrahi tedavilerin sınıflanması da şu şekilde olmaktadır:

I) Agonist aktivitenin azaltılması

1) Spastisite için;

- Sinir üzerine etki(kısmi nörotomi)
- Arka kök üzerine etki(Dreztomi)
- Intratekal baklofen

2) Kontraktür için;

- Kas ve tendon üzerine etki(uzatma vb.)

II) Antagonist etkinin arttırılması

- Kas transferleri, tenodez

III) Hareketin ve eklem stabilitesinin sağlanması

- Artroliz, heterotopik ossifikasyon rezeksiyonu, artroplasti, artrodez, osteotomiler

Deformitenin tamamen düzeltilmesi yerine hastanın ihtiyacı olan düzeltmenin yapılması ve bu yapılan düzeltmenin hastanın fonksiyonunu arttırıcı nitelikte olması önemlidir. (3)

Şimdi sırasıyla deformite düzeltici cerrahi girişimler gereken MSS hastalıklarına bakalım.

2. MSS Hastalıkları

2.1. Poliomyelit(*Çocuk Felci*)

Spinal füzyon enstürmanlarının kullanılmaya başlamasından önce ameliyat sonrasında alçı yapılan daha sonra bu enstürmanların kullanılması ile alçıya gerek kalmadan yapılan spinal füzyon ameliyatları poliomyelit hastalarının dik oturabilmesi ve dolayısı ile solunum fonksiyonlarını kusursuz yerine getirebilmesi açısından önemlidir. (4,5)

Bu hastalarda quadriceps paralizisi olması nedeniyle dizin basma esnasındaki stabilitesinin sağlanması çok önemlidir. Ayak için sağlanacak ekinus pozisyonunda fiksasyon da diz stabilitesine olumlu yönde katkıda bulunur. Hamstring kas transferleri, diz artrodezi, suprakondiler femoral osteotomiler ile birlikte distal femoral varizasyon osteotomileri poliomyelitli hastalarda diz stabilitesini arttırarak daha rahat ve güvenli bir yürüyüş basma fazı sağlanması için tanımlanmış diğer cerrahi metotlardır. (6,7)

Poliomyelitte görülen ayak deformiteleri için tanımlanmış ayak içi osteotomiler ve artrodezlerin mutlaka tendon transferleri ile desteklenmesi gerekmektedir. Triseps surae zayıflığı, başparmak hiperekstansiyonu, tibialis anterior kas paralizisi nedeniyle görülen ayağın artmış eversiyonu ve ayak invertörlerinin zayıflığına bağlı gelişen varus deformitesi çeşitli tendon transferleri ile düzeltilmesi gerkebilen deformitelerdir. (8)

2.2. Serebral Palsi (*Beyin felci*)

Eski yıllarda tedavisine poliomyelit gibi başlanılan hastalarda gerekli başarının sağlanamadığının görülmesi ve poliomyelitin bir alt motor nöron hastalığı iken serebral palsinin üst motor nöron hastalığı olmasının anlaşılması ile tedavi prensipleri değiştirilerek serebral palsi hastalarında daha yüz güldürücü sonuçlar alınabilmiştir. Kas spastisitesi, kas aktivasyonu, bir seviyeye kadar motor kontrolün olması, duyuusal fonksiyonların tam olması ve bilişsel yeteneklerin olması cerrahları daha kompleks tedaviler düşünmeye itmiştir. Böylece ekin deformitesi aşıl tendonu uzatılarak, ekinovarus deformitesi tibialis posterior kası transferi ya da uzatılması yoluyla daha rijit varus ve valgus deformiteleri kemik stabilizasyonları ile tedavi edilme yoluna gidilmiştir. Üç boyutlu(3D) yürüme analizinin geliştirilmesi serebral palsi hastalarının tedavisinin planlanmasında ve doğru cerrahi tekniklerin uygun hastada kullanılmasında yol gösterici olmuştur. (1)

2.3. İnme ve Travmatik beyin hasarı (TBH)

Yıllar içinde gerek yoğun bakım imkanlarının fazlaşması gerekse de beyin hasarlı hastaların tedavilerinin daha iyi yapılabilmesi sayesinde inme ve travmalar sonrasında yaşam beklentileri artan ve hayatta kalan hastaların daha önceleri dikkate alınamayan ortopedik problemleri görülür hale gelmiş ve bunların tedavileri yapılabilmeye başlanmıştır. Beyin hasarı sonrası en çok görülen ve ekstremitte fonksiyonunu en çok bozan deformitenin spastisite olduğu anlaşıldı. Serebral Palsi hastalarında olan spastisite tedavisi gibi tedavi edilirler ancak sonradan kazanılan spastisite çocukluk çağı serebral palsi spastisitesinden farklıdır. Dinamik Elektromiyografi ve yürüme analizleri sonucu deformitelerin daha iyi anlaşılabilmesi tedavilerinin de daha kolay ve yüz güldürücü sonuçlar alınması yönünde yapılmasını sağlamıştır. (1,9)

2.4. Tetrapleji

Tetrapleji cerrahisinde üst ekstremitede asıl olarak iki hedefimiz vardır. Dirsek ekstansiyonunu sağlamak ve hastanın elini sıkarak bir nesneyi yakalama kabiliyetini arttırmak. Dirsek ekstansiyonunun tam olması yakalama kapasitesini arttırdığı gibi, tekerlekli sandalye kullanımını da kolaylaştırır hatta hastanın mobilizasyonuna da destek olur. (10) Dirsek tam ekstansiyonunun sağlanması iki yolla olur; deltoid kasın posteriorunun ya da biceps brakii kasının triseps kasına transferi ile. (11)

Periferik sinir lezyonu olan hastalarda nörotizasyonun faydalı olduğunun görülmesi ile birlikte muskükütenöz sinirin median sinire transferi farklı yazarlar tarafından bildirilmiş ve sonuçlarının iyi olduğu belirtilmiştir. (12,13)

Omurilik hasarı lezyonunun üst seviyelerinden alınan sağlam sinirlerin lezyon seviyesinin altındaki yani hasarlı sinirlere transferinin faydalı olduğu hayvan deneyleri ile gösterilmiştir. (14)

2.5. Heterotopik ossifikasyon

Nörojenik hasarlar sonrası gelişen heterotopik ossifikasyon (NHO) oluşumunun patofizyolojik mekanizması halen tam olarak bilinmemektedir. (1) NHO; inme, TBH, polimiyelit ve tetanoz sonrası gelişebilir. Profilaktik tedavisinde steroid olmayan antienflamatuvar ilaçlar kullanılmış olsa da yan etkileri nedeniyle uzun süreli kullanımları kısıtlı kalmıştır. Altın standart tanı yöntemi üç boyutlu kontrastlı bilgisayarlı tomografi ve standart grafilerdir. (15) Günümüzde NHO'nun tek tedavisi cerrahi eksizyondur. Cerrahi esnasında

NHO nedeniyle oluşmuş kemiği gerçek kemikten ayırt etmek oldukça zordur ve NHO nedeniyle oluşmuş kemik içerisinde hayati damar ya da sinirler bulunabilmektedir. O yüzden cerrahisi sabırla ve çok dikkatli yapılmalıdır. (16) Etkilerinin ne derecede olduğu tam olarak ölçülememekle birlikte gerek medikal gerekse de klinik tedavisi cerrahi ve rehabilitasyon ekiplerinin tecrübesine bağlıdır. (17)

3. Spastisite Tedavisi

Spastisite tedavisi için günümüzde en çok kullanılan cerrahi teknikler; tendon uzatmaları, tendon transferleri ve kemik ile eklemlere yönelik yapılan girişimlerdir.

Gerek üst gerekse de alt ekstremitelerde kullanılan tendon uzatmaları, çocuk hasta grubunda medikal ve rehabilitatif tedavilere yanıt alınmaması durumunda uygulanan bir girişim olmalıdır çünkü iskelet gelişiminin devam etmesi kas gerginliği karakteristiklerinin değişmesine neden olacaktır. (18) Alt ekstremitte perkütan tenotomileri de açık cerrahilerin komplikasyonlarından uzak kalmak için kullanılan alternatif bir cerrahi yöntemdir. (19)

Tendon transferlerinin amacı ekleme etki eden kuvvetleri dengelemek ya da bir kasın gücünü arttırmaktır. Kısmi ya da tam transfer olabilir. Transfer edilecek kasın kuvveti bir seviye azalacağından en az +4 gücünde bir kasın tendonu transfer edilmelidir. (1)

Yumuşak doku cerrahileri deformitenin erken dönmelerinde yapıldığında daha iyi sonuçlar alınmaktadır. (20) En sık yapılan kemiksel girişim ayak için yapılan ve talokalkaneal, talonaviküler ve kalkaneoküboid eklemleri içeren triple artrodez ameliyatıdır. Triple artrodez; uzun süreli triseps surae kası kontraktürüne ya da tibialis posterior kas gücü kaybına bağlı gelişen ayak pronasyonunu düzeltmek için yapılır. (1)

Artrodez ya da osteotomiler gibi kemik cerrahileri sonrasında alt ekstremitte için 1.5 ay üzerine bastırmaksızın 2 ay süre ile alçı tedavisi gerekmektedir. Sadece yumuşak doku cerrahisi yapıldıysa hemen üzerine bastırılarak 35 günlük alçı tedavisi yeterlidir. Ameliyattan 1 ay önce yapılacak botulinum toksin tedavisi alçıların tolere edilebilmesi açısından yardımcıdır. (1)

Tedavide karşılaşılabilecek iki temel komplikasyon fazla düzeltme ve nükstür. Hassas hastalarda girişimsel müdahalelerin komplikasyonlarının görülebilmesi de kaçınılmaz olabilmektedir. Bunlar enfeksiyon, damar yaralanmaları, kemik kayıpları, sepsis ve kemik iyileşmesinin gecikmesidir. (1)

Botulinum toksisini enjeksiyonları da spastisite tedavisinde kullanılmaktadır. Spastisiteyi azaltırken kasın viskozitesi ve elastikiyetini değiştiremez bu yüzden kontraktür ve kısalıklara etkisi yoktur. (21) Spastisite ve kontraktür arasındaki farkı anlamak için de kullanılabilir. Cerrahiye yardımcı olarak cerrahi öncesi ağrı nedeniyle oluşabilecek geçici spastisite artışını engellemek amacıyla kullanılabilir. İyileşmenin erken fazında tendon transferi ya da uzatılması üzerindeki gerginliğin azaltılması için de kullanılabilir. (22)

Birden fazla deformitesi olan hastaları tedavileri pasif düzeltme yönünde yapılacaksa tedavinin tümü tek seansta yapılabilir ancak fonksiyonel düzeltme hedefleniyorsa önceliklere göre müdahalede bulunmak daha akılcı olacaktır. Hastanın tüm cerrahileri tolere edip edemeyeceği de önemlidir. Eklem hareket açıklığını kısıtlayan statik ve dinamik bileşenler dikkate alınmalıdır mesela bir kontraktür varlığında önce bu kontraktür düzeltilmelidir. Özellikle alt ekstremitelerde düzeltmenin iki ekstremitte arasında simetrik yapılması – mesela bilateral ekinus deformitesinin her ikisinin de aynı anda düzeltilmesi – sonrasında yürüme ve rehabilitasyonun sağlıklı olması açısından önemlidir. (23)

4. Sinir Cerrahisi

Spastisite cerrahisinde sinir cerrahisi de önemli bir yer tutar. Nörotomi ve Drezotomi spastisite tedavisinde en sık kullanılan sinir cerrahisi metotlarıdır. Nörotomi motor sinirin kısmi olarak kesilmesidir. Bu yöntem spastisiteyi kalıcı olarak giderirken kas gücü azalması gelişecek kollateraller sayesinde geri dönüşümlüdür. (24) Deformitenin sebebi hem spastisite hem de kontraktüre bağlıysa nörotomiye eşlik edecek tendon uzatma ya da transferleri tam bir düzeltme sağlayacaktır. Botulinum toksin tedavisinde maksimum doza ulaşıldıktan sonra tedavinin devam etmesi gerekliliğinde nörotomi yapılması gereken ilk tedavidir. (1) Drezotomi ise dorsal köklerin spinal korda girdiği yerde kesilmesidir. Bu da geri dönüşümü olmayan bir işlemdir. Bölgesel spastisite için faydalıdır. İntratekal baklofen kullanımı bu tekniğin yerini almaktadır. (25)

5. Sonuç

MSS lezyonlarında ameliyat öncesi değerlendirmenin uygun yapılması nöroortopedik cerrahiden alınacak başarı miktarını artırır. Kasın uzayamamasının sebebinin fiske kontraktüre mi spastisiteye mi bağlı olduğunun anlaşılması çok önemlidir. Botulinum enjeksiyonları ve motor sinir bloklarının eklem hareketini tama yakın düzeltebileceği unutulmamalıdır. (26) Hastanın ya da bakıcısının

ihtiyaç ya da beklentileri de muayenede ve ameliyat öncesi karar vermede dikkate alınmalıdır. Objektif muayene deformitenin hareketi nasıl etkilediğini görmek için fonksiyonel muayeneyi de içermelidir. (27)

Tedavi sonrası hedeflerin belirlenmesinde ‘Hedefe Ulaşma Ölçeklendirmesi’ nin kullanılması önemlidir. (20) Çocukluk çağından beri süregelen deformiteler için çeşitli kereler müdahaleler geçirmiş birinin erişkin hayattaki aktivite beklentisi ile deformiteye ilk olarak erişkin yaşta maruz kalmış birinin aktivite beklentisi birbirinden oldukça farklıdır. İkinci grup hastalarda normale dönüş beklentisi her zaman daha yüksek olduğundan gerçekçi olmayan tedavi sonuçlarından bahsedilerek hastanın beklentisi boş yere arttırılmamalıdır. (1)

Tedavide başarının anahtarı uygun bir fizyoterapiden geçmektedir. Ameliyat öncesi fizyoterapinin de hastaya alçı içinde iken güvenlik ve kendi kendine hareket sağlayabilmesi açısından gerekebileceği akılda tutulmalıdır. Erken, tekrarlayan, yoğun ve multimodal fizyoterapi gerekmektedir. (28)

Kaynakça

1. Genêt F, Denormandie P, Keenan MA. Orthopaedic surgery for patients with central nervous system lesions: Concepts and techniques. *Ann Phys Rehabil Med.* 2019 Jul;62(4):225-233.
2. van der Krans A, Louwerens JW, Anderson P. Adult acquired flexible flatfoot, treated by calcaneocuboid distraction arthrodesis, posterior tibial tendon augmentation, and percutaneous Achilles tendon lengthening: a prospective outcome study of 20 patients. *Acta Orthop.* 2006 Feb;77(1):156-63.
3. Houlden H, Charlton P, Singh D. Neurology and orthopaedics. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2007 Mar;78(3):224-32.
4. Desai SK, Brayton A, Chua VB, Luerssen TG, Jea A. The lasting legacy of Paul Randall Harrington to pediatric spine surgery: historical vignette. *J Neurosurg Spine.* 2013 Feb;18(2):170-7.
5. Godfried DH, Amory DW, Lubicky JP. The halo-Milwaukee brace. Case series of a revived technique. *Spine (Phila Pa 1976).* 1999 Nov 1;24(21):2273-7.
6. Genêt F, Schnitzler A, Mathieu S, Autret K, Théfenne L, Dizien O, Maldjian A. Orthotic devices and gait in polio patients. *Ann Phys Rehabil Med.* 2010 Feb;53(1):51-9.
7. Men HX, Bian CH, Yang CD, Zhang ZL, Wu CC, Pang BY. Surgical treatment of the flail knee after poliomyelitis. *J Bone Joint Surg Br.* 1991 Mar;73(2):195-9.

8.Lindholm R. Subtalar arthrodesis in poliomyelitis. A clinical study on triple arthrodesis with and without simultaneous tendon transfer in 211 adult feet, including some cases of Lambrinudi's arthrodesis for drop-foot. *Ann Chir Gynaecol Fenn Suppl.* 1960;49(97):1-117.

9. Takebe K, Basmajian JV. Gait analysis in stroke patients to assess treatments of foot-drop. *Arch Phys Med Rehabil.* 1976 Jul;57(1):305-10

10. Revol M, Cormerais A, Laffont I, Pedelucq JP, Dizien O, Servant JM. Tendon transfers as applied to tetraplegia. *Hand Clin.* 2002 Aug;18(3):423-39.

11.Bunketorp-Käll L, Reinholdt C, Fridén J, Wangdell J. Essential gains and health after upper-limb tetraplegia surgery identified by the International classification of functioning, disability and health (ICF). *Spinal Cord.* 2017 Sep;55(9):857-863.

12.Kiwerski J. Recovery of simple hand function in tetraplegia patients following transfer of the musculo-cutaneous nerve into the median nerve. *Paraplegia.* 1982 Aug;20(4):242-7.

13. Krasuski M, Kiwerski J. An analysis of the results of transferring the musculocutaneous nerve onto the median nerve in tetraplegics. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1991;111(1):32-3.

14. Oppenheim JS, Spitzer DE, Winfree CJ. Spinal cord bypass surgery using peripheral nerve transfers: review of translational studies and a case report on its use following complete spinal cord injury in a human. *Experimental article. Neurosurg Focus.* 2009 Feb;26(2):E6.

15. Carlier RY, Safa DM, Parva P, Mompoint D, Judet T, Denormandie P, Vallée CA. Ankylosing neurogenic myositis ossificans of the hip. An enhanced volumetric CT study. *J Bone Joint Surg Br.* 2005 Mar;87(3):301-5.

16. Pansard E, Schnitzler A, Lautridou C, Judet T, Denormandie P, Genêt F. Heterotopic ossification of the shoulder after central nervous system lesion: indications for surgery and results. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013 Jun;22(6):767-74.

17. Genêt F, Kulina I, Vaquette C, Torossian F, Millard S, Pettit AR, Sims NA, Anginot A, Guerton B, Winkler IG, Barbier V, Lataillade JJ, Le Bousse-Kerdilès MC, Hutmacher DW, Levesque JP. Neurological heterotopic ossification following spinal cord injury is triggered by macrophage-mediated inflammation in muscle. *J Pathol.* 2015 Jun;236(2):229-40.

18. Dursun N, Gokbel T, Akarsu M, Dursun E. Randomized Controlled Trial on Effectiveness of Intermittent Serial Casting on Spastic Equinus Foot in Children with Cerebral Palsy After Botulinum Toxin-A Treatment. *Am J Phys Med Rehabil.* 2017 Apr;96(4):221-225.

19. Schnitzler A, Genêt F, Diebold A, Mailhan L, Jourdan C, Denormandie P. Lengthening of knee flexor muscles by percutaneous needle tenotomy: Description of the technique and preliminary results. *PLoS One*. 2017 Nov 7;12(11):e0182062.
20. Gatin L, Schnitzler A, Calé F, Genêt G, Denormandie P, Genêt F. Soft Tissue Surgery for Adults With Nonfunctional, Spastic Hands Following Central Nervous System Lesions: A Retrospective Study. *J Hand Surg Am*. 2017 Dec;42(12):1035.e1-1035.e7.
21. Lieber RL, Roberts TJ, Blemker SS, Lee SSM, Herzog W. Skeletal muscle mechanics, energetics and plasticity. *J Neuroeng Rehabil*. 2017 Oct 23;14(1):108.
22. Rutz E, Hofmann E, Brunner R. Preoperative botulinum toxin test injections before muscle lengthening in cerebral palsy. *J Orthop Sci*. 2010 Sep;15(5):647-53.
23. Pomerance JF, Keenan MA. Correction of severe spastic flexion contractures in the nonfunctional hand. *J Hand Surg Am*. 1996 Sep;21(5):828-33.
24. Deltombe T, Gustin T. Selective tibial neurotomy in the treatment of spastic equinovarus foot in hemiplegic patients: a 2-year longitudinal follow-up of 30 cases. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010 Jul;91(7):1025-30.
25. Lazorthes Y, Sol JC, Sallerin B, Verdié JC. The surgical management of spasticity. *Eur J Neurol*. 2002 May;9 Suppl 1:35-41; discussion 53-61.
26. Deltombe T, Wautier D, De Cloedt P, Fostier M, Gustin T. Assessment and treatment of spastic equinovarus foot after stroke: Guidance from the Mont-Godinne interdisciplinary group. *J Rehabil Med*. 2017 Jun 28;49(6):461-468.
27. Genet F, Schnitzler A, Droz-Bartholet F, Salga M, Tatu L, Debaud C, Denormandie P, Parratte B. Successive motor nerve blocks to identify the muscles causing a spasticity pattern: example of the arm flexion pattern. *J Anat*. 2017 Jan;230(1):106-116.
28. Carr JH, Shepherd RB. Enhancing physical activity and brain reorganization after stroke. *Neurol Res Int*. 2011;2011:515938. doi: 10.1155/2011/515938. Epub 2011 Jul 3.

BÖLÜM V

KAFA TRAVMALARI

Head Injuries

Mustafa KAYA

(Dr. Öğ. Gör.), Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi.

mkaya2834@gmail.com

ORCID: 0000-0001-5548-4944

1. Giriş

Kafa travmaları (KT) acil servise başvuran travma hastalarının önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu KT'nın büyük bir bölümü minör kafa travmalarıdır. Komplikasyon ve ölüm riski açısından KT'ı önemli travmalardır. (1)

2. Tanım

Kafa travması (KT), maxillofacial bölgedeki travmalarla birlikte scalp ve kraniumdaki travmatik beyin hasarlarını (TBH) kapsamaktadır. TBH'lar geçici veya kalıcı olarak fiziksel ve bilişsel aktiviteyi etkileyebilir. (2,3) TBH sonrası hücre ölümü, ödem, diffüz aksonal hasar, laserasyon, kontüzyon ve intrakranial kanama gibi sebeplerle primer beyin hasarı gelişir. Bu hasardan günler sonra da kan beyin bariyeri bozulup sekonder beyin hasarı gelişir. (4)

3. Epidemiyoloji

Kafa travmaları sosyoekonomik farklılıklar, yaş, cinsiyet ve ırklara göre farklılık gösterebilir. Erişkinlerde en sık nedeni trafik kazası, çocuklarda düşme ve darptır. Erkekler de kadınlara göre 3 kat daha fazladır. (5) Ateşli silah yaralanmaları sosyoekonomik olarak daha düşük olan kırsal kesimlerde daha sıktır. Travma sonrası ölümlerin %30-50 nedeninin ve sakatlıkların en sık sebebinin TBH'ı olduğu bildirilmiştir. (6)

4. Kafa travması şiddetinin sınıflandırılması

En kolay ve en sık kullanılanı GKS'ye göre yapılan sınıflamadır.

GKS 14-15 → Hafif

GKS 9-13 → Orta

GKS < 9 → Ciddi. Bu hastaların %56-60 kadarında daha fazla organ yaralanması vardır.

5. Travma hastasında fiziksel ve nörolojik muayene

5.1. Fiziksel muayene

Rokun eyes, Battle sign (postaurikular ekimoz), oture-rinore, periorbital ödem (kaide kırığı açısından anlamlı).

5.2. Nörolojik muayene

- Bilinç durumunun değerlendirilmesi
- Kranial kafa çiftlerinin değerlendirilmesi
- Motor muayenesi
- Duyu muayenesi
- Refleks muayenesi yapılmalıdır.

6. Radyoloji

Kafa travmasının değerlendirilmesinde direkt grafisi, bilgisayarlı beyin tomografisi (BBT), magnezik rezonans görüntülemesi, BT-MR anjiyografisi, anjiyografiler kullanılabilir.

6.1. Direkt Grafi

Kırık, pnömosefali gibi herhangi bir patoloji tespit edilir ise BT çekmek gerekir. Günümüzde hafif kafa travmaları dışında kullanılmamaktadır.

6.2. Bilgisayarlı beyin tomografisi (BBT)

Kısa sürede sonuçlanması, kemik yapının değerlendirilmesini ve akut kanamayı MR'dan daha iyi göstermesinden dolayı ilk tercihtir. (7,8)

Kafa travmalarında BBT çekilme endikasyonları;

- GKS < 15
- Fokal nörolojik bulgu

- Amnezi
- Direkt grafi veya muayenede kırık bulgusu

BBT'ye göre kafa travmalarında Marshall sınıflandırması;

Diffüz hasar tip 1 → Patoloji yok

Diffüz hasar tip 2 → Sistemler açık, 0-5mm şift var, hiperdens lezyon var, 25cc'den fazla olmayan karışık dansiteli lezyon

Diffüz hasar tip 3 → Sistemler kapalı, 0-5mm şift var, 25cc'den fazla olmayan karışık dansiteli lezyon

Diffüz hasar tip 4 → 5mm'den fazla orta hat şifti, 25cc'den fazla olmayan karışık dansiteli lezyon

Boşaltılmış lezyon → Cerrahi olarak boşaltılmış lezyon

Boşaltılmamış lezyon → 25cc veya daha fazla olan karışık dansiteli lezyon

6.3. Magnetik rezonans görüntüleme (MRG)

Akut kafa travmalarında yeri yoktur. Diffüz aksonal hasarlı hastaların tespitinde kullanılabilir.

7. Kafa travmaları genel sınıflaması

7.1. *Skalp yaralanmaları*

Kafa da cilt ve cilt altı dokusu vasküler açıdan zengindir. Travma sonrası ciddi miktarlarda kanama oluşabilir. Bebeklerde bu konu da dikkatli olmak gerekir.

7.1.1. *Sefal hematom*

Kalvarium ile periost arasında oluşan kanamalardır.

7.1.2. *Subgleal hematom*

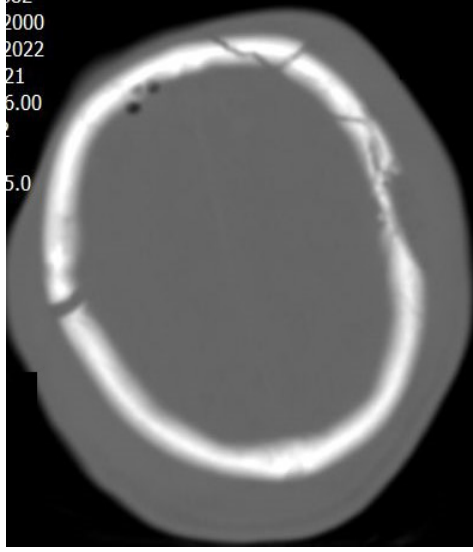
Galea ile periost arasında oluşan kanamalardır.

Tedavi: Tampon, yaranın temizlenmesi, debridman ve sutureasyon gerekebilir.

7.2. *Kafatası kırıkları*

7.2.1. *Lineer kırıklar*

Kırık kenarları non deplase, direkt grafilerde çizgi şeklinde görülen kırıklardır. Pediatrik kafatası kırıklarının %90'ı lineer kırıklardır. (9)



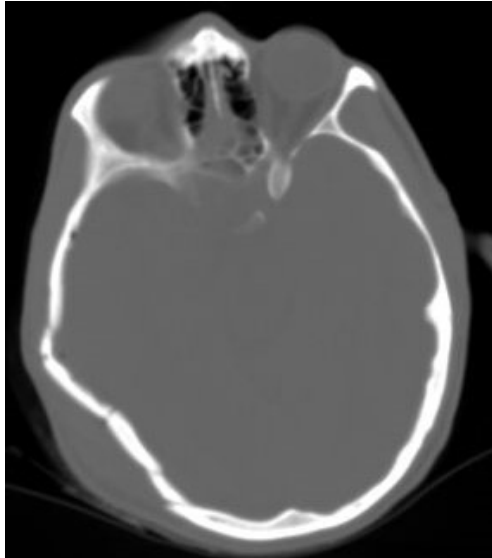
Şekil 1. Sağ paryetal ve sol frontal multipl lineer fraktür

Tedavi: Gözlem ve semptomatik tedavi yeterli.

7.2.2. Çökme kırıkları

Kırık kenarları deplasedir. Açık ya da kapalı şekilde olabilir.

Çökmenin 1cm ve üzeri olması, fokal defisit gelişmesi, BOS kaçağı ya da açık çökme kırığı olması cerrahi tedavi gerektirir.



Şekil 2. Sağ temporookspital çökme kırığı

7.2.3. *Ping pong topu kırıkları*

Genellikle yenidoğanlarda görülen kafatasında ping-pong topundaki çökmeye benzeyen çökme kırığı olması. (10)

7.2.4. *Kafa kaidesi kırıkları*

Klinik olarak en sık

- Kulak arkasında ekimoz (battle sign),
- Orbita travması olmadan periorbital ekimoz (rocun eyes),
- Burundan ve kulaktan BOS gelmesi (rinore, otores),
- Dış kulak yolunda yırtıklar ya da hemotimpanium,
- 6. 7. 8. kranial sinir yaralanması ile karşılaşıyoruz

Radyolojik olarak ince kesitli kronal kesit dahil 3 boyutlu beyin tomografisi çekmek gerekir. Açık kırık olmadan pnömosefali olması kaide kırıkları için tanı koydurucudur.

7.2.5. *Klival kırıklar*

Beyin sapı enfaktı, vasküler diseksiyon ve travmatik anevrizma oluşumu, kranial sinir hasarı (kavernöz sinüs içerisindeki 3.4.5.6. kranial sinirler), BOS fistülü ve diabetüs insipitusa yola açabildiği için mortalitesi çok yüksektir.

7.2.6. *Frontal sinüs kırıkları*

Açık kırık değil ise acil cerrahi gerekmez. Beyin absesi, BOS fistülü, frontal sinüslerde mukosel oluşumuna yol açabilir. (11)

7.2.7. *Pnömosefali*

Kafatasının içinde hava bulunması durumudur. Travma ve cerrahi sonrası (Kraniyotomi yapılan cerrahiler, ventriküloperitoneal şant takılması, lomber ponksiyon. vb) görülebilir.

7.3. *Difüz beyin hasarı*

7.3.1. *Konküzyon*

Radyolojik olarak beyin doku hasarı olmadan geçici fonksiyon kaybı durumu. Bilinç kaybının 5 dakikadan az olması, baş ağrısı, baş dönmesi dezoryantasyon gibi semptomlar izlenebilir.

7.3.2. Difüz aksonal hasar

Travma sonrası beyin bilgisayarlı tomografisinde (BBT) patolojik lezyon izlenmeden görülen bilinç kaybı durumudur (GKS<8). (12) Patofizyolojisinde beyaz cevher yolaklarında ve aksonlarda hasar meydana geldiği ileri sürülmüştür. Korpus kallazom ve beyin sapındaki beyaz cevher yolaklarını etkilendiği izlenmiştir.

7.3.3. Travmatik SAK

Travma sonrası görülen en sık parankimal kanamadır. (13) Travmatik SAK genellikle orta ve yüksek şiddetli kafa travması sonrası gözükür. (14)

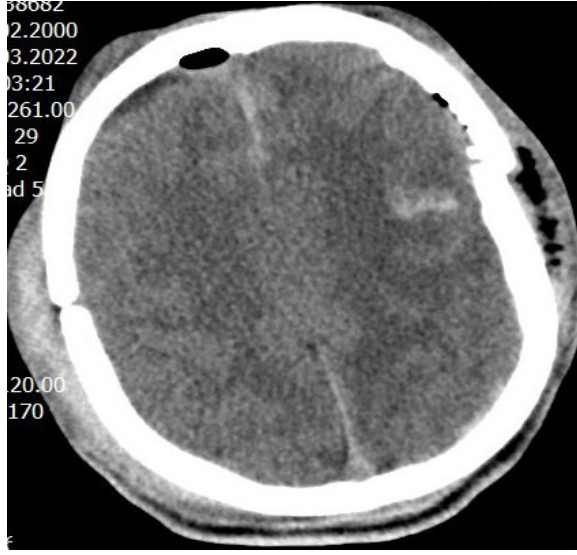


Şekil 3. Travmatik Subaraknoid kanama

7.4. Fokal Beyin hasarı

7.4.1. Kontüzyon

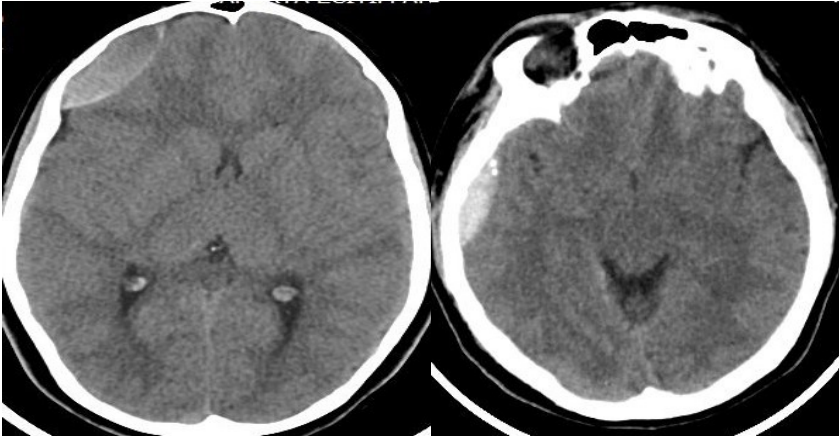
Beyin parankiminde travma sonrası oluşan hemorajilerdir. Başın hareketinin aniden durması sonucu beynin kemik çıkıntılara çarpmasıyla aynı tarafta oluşan kontüzyonlara kup, karşı tarafta oluşanlara kontr-kup kontüzyon denir. (15)



Şekil 4. Sol pariyetal kontüzyon

7.4.2. Epidural kanama

Travma sonrası kemik ile dura arasında oluşan, BT’de konveks-mercek şeklinde görülen kanamalardır. Genellikle arterial kanamalar olup bazen venöz kanamalarda olabilir. En sık orta menenjiyal arterin kanaması sonrası görülür. (16) Bu sebepten tepmoral ve temporoparietal bölgede daha sık görülür. Klinik, kanamanın büyüklüğü ve oluş zamanına göre değişkenlik gösterebilir. Bu durum baş ağrısından komaya kadar değişebilir. Mortalite oranı %20-55 arasında olan, erken müdahale gerektiren kanamalardır. (17)



Şekil 5. Sağ frontal ve sağ temporal epidural kanama

Cerrahi olmayan tedavi→ Klinik olarak herniasyon belirtisi olmayan ve BBT’de kanamanın en kalın yerinin 1cm’den küçük olması. (18)

Cerrahi tedavi endikasyonları→ Semptomatik ve BBT’ de kanamanın 1cm ‘den büyük olması. Posterior fossa hematomlarında ve pediatrik olgularda cerrahi eşikleri biraz daha düşük tutulabilir.

7.4.3. Subdural kanama

Travma sonrası dura ile beyin parankimi arasında gelişen genellikle venöz kaynaklı kanamalardır. BBT’de konkav-hiperdens olarak görülen ve epidural kanamalara (EDH) göre daha büyük olan kanamalardır. Eşlik eden parankimal lezyonlar da daha fazla olduğundan mortalitesi EDH’a göre daha yüksektir. (19,20) Subdural hematomlar oluş zamanına göre akut <2-3 gün, subakut 4 gün-2 hafta, kronik >14 gün olarak sınıflandırılır.

Akut subdural kanamalar travma sonrası genellikle köprü venlerin yırtılmasıyla oluşan BBT’de hiperdens izlenen kanamalardır. Eşlik eden parankimal hasar ve kanamanın büyüklüğüne bağlı gelişen kitle etkisi morbitide ve mortaliteyi belirleyen ana faktörlerdir. Akut subdural kanamalar az da olsa altta yatan araknoid yırtığı var ise BOS ile temizlenerek spontan gerileme gösterebilir. (21)

Subakut subdural kanamalarda fibrinolitik süreç başlamış olup hem kan pıhtısı hem de sıvı içerdikleri için BBT’ de hiper-hipodens alanlar birlikte izlenmektedir.

Kronik subdural hematomlar genellikle travmadan 2 hafta sonra yaşlılarda görülen kanamalardır. Hidrosefali sonrası takılan ventriküloperitoneal şantların fazla çalışması sonrası, koagülopati bozukluklarında da görülebilir. (22) Olguların %20-25’i bilateralidir. (23)



Şekil 6. Sağ frontoparyetotemporal subdural kanama

Akut ve subakut subdural hematoma cerrahi endikasyonları:

- 10mm'den kalın veya 5mm'den fazla orta hat şifti oluşturan hematomlar
- GKS<9 hematoma kalınlığı 10mm'den az, orta hat şifti 5 mm'den az, asimetrik veya dilatasyonlu pupilleri olan hastalar

8. Kafanın ateşli silah yaralanması

Kafa travmalarının en ölümcül şeklidir. Ateşli silah yaralanması vakalarının 2/3 ü olay yerinde ölür. Mortalite oranı %90'nın üzerindedir. (24) Ateşli silahlar saçlı deri veya facial yaralanmalar, parçalı kemik kırıkları, serebral yaralanmalara yol açarak primer hasar oluşturur. Olay anında hayatta kalanlarda da serebral ödem ve intrakranial basınç artışına bağlı sekonder hasarlar gelişir.

Kaynaklar

1. Marion S, Diederik WJ, Gijss D ve ark. External Validation of the Canadian CT Head Rule and the New Orleans Criteria for CT Scanning in Patients With Minor Head Injury. JAMA 2005; 294:1519-25.
2. Tintinalli JE, Stapczynski JS, Ma OJ, Yealy DM, Meckler GD, Cline DM, editörler. Tintinalli's emergency medicine: a comprehensive study guide. 9th bs. New York: McGraw-Hill Education; 2019.
3. Anderson T. Concussion and mild head injury. Practical Neurology 2006; 6:342-57.
4. Chiu CC, Liao YE, Yang LY, ve ark. Neuroinflammation in animal models of traumatic brain injury. J Neurosci Methods 2016; 272:38-49.
5. Jennett B. Epidemiology of head injury. Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry 1996;60(4):362-9.
6. Iaccarino C, Caretta A, Nicolosi , ve ark. Epidemiology of severe traumatic brain injury. J Neurosurg Sci 2018; 62(5):535-41.
7. Greenberg MS: Handbook of Neurosurgery. Sixth Edition. Pp. 632-697, 2006
8. Young JS, Blow O, Turrentine F, ve ark. Is there an upper limit of intracranial pressure in patients with severe head injury if cerebral perfusion pressure is maintained? Neurosurgery Focus 15(6):1-7, 2003
9. Mealey J: Skull fractures. In pediatric neurosurgery. Section of pediatric Neurosurgery of the American Association of Neurological Surgeons, (ed.) Grune and Stratton, New York, 1 st ed., 1982: pp 289-99
10. Loeser J D, Kilburn H L, Jolley T. Management of depressed skull fracture in the newborn. J Neurosurg 44: 62-4, 1976

11. Donald P J: The tenacity of the frontal mucosa. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 87: 557-66, 1979.

12. Adams JH, Graham DH, Murray LS, ve ark. Diffuse aksonal injury due to nonmissile head injury in humans: An analysis of 45 cases. *Ann Neurol* 12: 557-63, 1982.

13. Koo A and La Roque RL. Evaluation of head trauma by computed tomography. *Radiology* 1977;123:345-60.

14. Kakarieka A. Review on traumatic subarachnoid hemorrhage. *Neurological research* 1997;19(3):230-2.

15. Jennett B. Skull X-rays after recent head injury. *Clinical Radiology* 1980;31(4):463-9.

16. Samudrala S and Cooper PR. Traumatic intracranial hematomas. In: Wilkins DH, Rengachary SS, eds. *Neurosurgery*, vol.II, New York:McGraw Hill; 1996;2797- 801.

17. Rivas JJ, Lobato RD, Sarabia R, ve ark. Chronic epidural hematoma: Analysis of factors influencing the courses of 161 patients. *Neurosurgery* 23: 44-51, 1988.

18. Kaye EM, Cass PR, Dooling E, ve ark. Chronic epidural hematomas in childhood: Increased recognition and nonsurgical management. *Pediat Neurol* 1: 255-9, 1985.

19. Aoki N, Oikawa A, Sakai T. Symptomatic subacute subdural hematoma associated with cerebral hemispheric swelling and ischemia. *Neurol Res* 18: 145-9, 1996.

20. Nishio M, Akagi K, Abekura M, ve ark. A case of traumatic subacute subdural hematoma presenting symptoms arising from cerebral hemisphere edema. *No Shinkei Geka* 26: 425-9, 1998.

21. Berker M, Gulsen S, Ozcan OE. Ultra-rapid spontaneous hematomas in patients with temporal linear fracture. *Acta Neurochir Wien* 145:715-717, 2003

22. Kawamata T, Takeshita M, Kubo O, ve ark. Management of intracranial hemorrhage associated with anticoagulant therapy. *Surg Neurol* 44: 438-43, 1995.

23. Robinson R G: Chronic subdural hematoma: Surgical management in 133 patients. *J Neurosurg* 61: 263-8, 1984

24. Kaufman H H: Civilian gunshot wounds to the head. *Neurosurgery* 32: 962-4, 1993.

BÖLÜM VI

SUBARAKNOİD KANAMA: TANI VE TEDAVİ

Subarachnoid Hemorrhage: Diagnosis and Treatment

Gökhan EVCİLİ

(Dr. Öğr. Üyesi), Nöroloji Uzmanı, Kocaeli Şehir Hastanesi,

gokhan.evcili@gmail.com

ORCID: 0000-0003-2965-9936

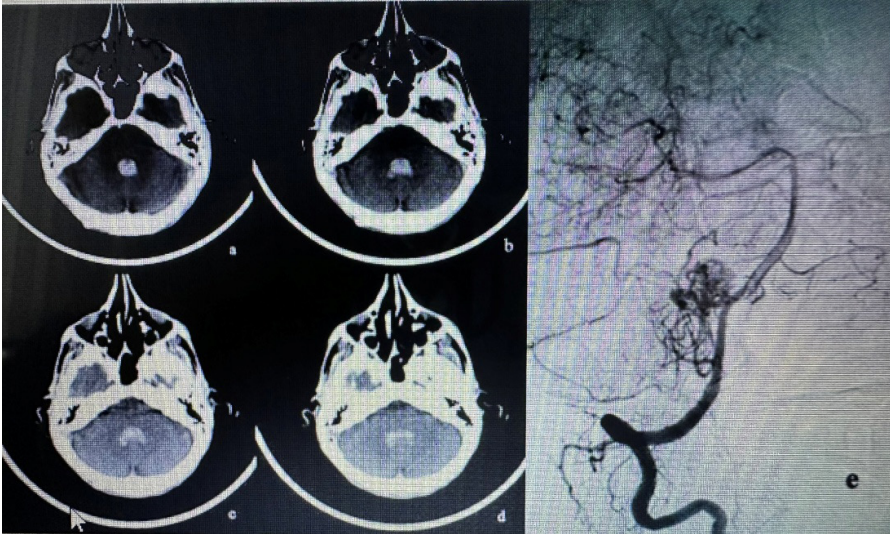
1. Giriş

Subaraknoid Kanama kanın Beyin omurilik sıvısı içine geçmesi sonucu oluşan bir durumdur. Bu durum genellikle anevrizma rüptürü sonucu (%85) meydana geldiği bilinmektedir (1). Intrakraniyal anevrizmanın rüptürünü takiben subaraknoid kanama (SAK), tahmini insidansı 6/100.000 kişidir. Bu insidans ırklar arasında değişiklik göstermektedir. Fin ve Japon ırkında daha fazla görülmektedir (1,2). Tıbbi acil bir durumdur. Anevrizmal SAK (aSAK) sırasında, araknoid tabaka ile pia mater arasında kan birikerek hızlı bir şekilde kanamaya sebep olur. Kafa içi basıncında (KİB) artış ve beyin dokusunun oksijenizasyonunda hızlı bir azalma olur. Son çalışmalar, aSAK'ın 30 günlük mortalite oranının yaklaşık %20 olduğunu ve hayatta kalanlar arasında fonksiyonel olarak bağımlı kalanların oranının ise %50'ye kadar çıktığını bildirmiştir. Son zamanlarda SAK'ı takiben iyileşme oranlarında artış olduğu bildirilmiştir. Yakın zamanda yapılan bir çalışma, 2003-2008 yılları ile 2015-2019 yılları arasında Asak iyileşme oranları karşılaştırırken, hastane mortalitesinde önemli bir düşüş bulmuştur (3). Ek olarak, aSAK'ın 12 aylık ölüm oranları zaman içinde düşmüştür. Am yinede bu eğilim kısmen klinik aSAK tedavisi ve bununla birlikte, genel aSAK morbidite ve mortalite oranları yüksek olmaya devam etmektedir. Hastaların yaklaşık %12'sinde hastaneye varmadan önce ani ölüm olur, %35'i 3 ay içinde ölür ve hayatta kalanların >%50'si dizabil olarak

yaşamlarına devam eder. Serebrovasküler Hastalıkların vakalarının yalnızca %5'ini oluşturmasına rağmen, aSAK'tan üretken yaşam yıllarının toplam kaybı iskemik inme vakalarından daha fazladır(4).aSAK'lı hastaların akut anevrizma rüptürü öncesi uygun şekilde yönetilmesi, hayatta kalma şansını artırmak ve fonksiyonel sonuçları iyileştirmek için kritik öneme sahiptir. Yakın tarihli bir uluslararası araştırma, anevrizma onarımının zamanlaması ve türü, sıvı yönetimi yöntemleri ve gecikmiş serebral iskeminin endovasküler tedavisi dahil olmak üzere aSAK yönetiminin birçok yönünden olumlu sonuçlar oluşturmaktadır. Ayrıca çalışmalar, aSAK hastalarının Amerika Birleşik Devletleri coğrafi bölgeye göre değişir ve bu değişkenlik en azından kısmen aSAK'ın hastaneler arası tedavi yönetimi farklılıklarından olabilir(4.5). Kılavuza dayalı uygulamalar bu nedenle aSAK hasta bakımını ve sonuçlarını optimize etmek için kritik öneme sahiptir. Bu derleme, aSAK'ın akut multidisipliner tedavisi için güncel önerileri sunmayı amaçlamaktadır.

2. Subaraknoid Kanama

SAK'ın hızlı ve doğru yönetilmesi gerekmektedir. Baş ağrısı SAH acil servisine başvuruların en sık nedenidir (4). Acil servise başvuran SAH hastalarının %5'inde yanlış tanı oranı rapor edilmiştir. SAH'ın ilk haftadaki ölüm oranı %40'tır. Ölümlerin %10-15'i hastaneye başvurmadan önce, %25'i kanamadan sonraki 24 saat içinde meydana gelir. (6).



Resim 1: Beyin BT'de SAK görünümü ve DSA'da Arteriyo Venöz Malformasyon (7)



Resim 2: Beyin BT'de SAK ve DSA'da anevrizma görünümü(7)

Tablo 1: SAK nedenleri (8)

Subaraknoid kanama nedenleri	Sıklık
Sakküler anevrizma	% 85
Nonanevrizmal perimezensefalik kanama (venöz):	% 10
Diğer nedenler:	% 5
- Arter diseksiyonu	
- Arteriovenöz malformasyon	
- Dural arteriovenöz fistül	
- Spinal sakküler anevrizma	
- Kafa travması	
- Mikotik anevrizma	
- Kardiyak miksoma metastazı	
- Kokain	
- Orak hücreli anemi	
- Koagülasyon bozuklukları	
- Pituiter apopleksi	
- Spinal meningeom	
- Beyinsapı sirkumferensial arter rüptürü	

2.1. Tanı ve klinik yaklaşım

En Sık Anevrizmal SAK yerleşim yerleri sıra ile şöyle olmaktadır:

- Anterior kommünikan arter (%40),
- Orta serebral arter bifurkasyonu (%34)
- Posterior kommünikan arter (%20)
- Basilar arter (%4) oranlarında görülmektedir(9).

Anevrizmal subaraknoid kanama sonrası erken yönetim, yaşamı tehdit eden durumları stabilize etmeye, nörolojik hasarı en aza indirmeye, fizyolojiyi optimize etmeye ve kesin bakımı planlamaya yöneliktir. Erken yönetimin geniş hedefleri şunları içerir: (1) oksijenasyon ve ventilasyonun sürdürülmesi; (2) serebral perfüzyonun hızlı restorasyonu; (3) yeniden kanamanın önlenmesi; (4) nöbet profilaksisi; (5) nimodipinin başlatılması ve; (6) zamanında yoğun bakım planlanması yapılmalıdır(9,10).

Hastalar mutlaka yoğun bakım ünitesinde takip edilmelidir.. Mutlak yatak istirahati için gerekli ortam sağlanmalıdır. Sık nörolojik değerlendirme yapılmalı ve fokal nörolojik bulgular çabucak tesbit edilmelidir.. Sedatif ve analjezikler dikkatlice gerektiğinde uygulanmalıdır(10).

2.1.1. SAK'ın Derecelendirilmesi

SAK'ın ciddiyetini belirlemek için kullanılan 40'a yakın derecelendirme sistemi vardır; bunlardan en sık kullanılanları Dünya Beyin Cerrahisi Federasyonu (WFNS), Hunt ve Hess ve Fisher ölçekleridir(11).

Tablo 2: WFNS skalası (12)

WFNS Grade	GKS
I	15
II	13-14 (fokal nörolojik bulgu yok)*
III	13-14 (fokal nörolojik bulgu var)
IV	7-12
V	3-6

**Kranial sinir felçleri fokal nörolojik bulguya dahil değildir.*

Tablo 3: Hunt-Hess Skalası (12)

Derece	Tanım
1	Aseptomatik, hafif başağrısı, ense sertliği
2	Orta- şiddetli başağrısı, ense sertliği, kranial sinir felci dışında nörolojik bulgu yok
3	Uyuklama, konfüzyon ve orta derecede nörolojik bulgu
4	Stupor, orta-ciddi hemiparezi
5	Derin koma ve deserebrasyon postürü

Tablo 4: GKS skoru (12)

En İyi Göz Yanıtı (E)	Gözlerini açmamak	1 puan
	Gözlerini ağıryla açmak	2 puan
	Gözlerini sözlü komutla açmak	3 puan
	Gözlerini spontan açmak	4 puan
En İyi Motor Yanıt (M)	Motor yanıt yok	1 puan
	Ağrı ile ekstansiyon (Deserebre)	2 puan
	Ağrı ile fleksiyon (Dekortike)	3 puan
	Ağrıdan kaçmak	4 puan
	Ağrıyı lokalize etmek	5 puan
	Komutları yerine getirmek	6 puan
En İyi Verbal Yanıt (V)	Verbal yanıt yok	1 puan
	Anlaşılmaz sesler çıkarmak	2 puan
	Uygunluk taşımayan sözler	3 puan
	Konfüzyon	4 puan
	Oryante konuşma	5 puan

2.1.2. Oksijenizasyon ve Ventilasyon

Hipoksi, beyin hasarını kötüleştirir ve önlenbilir. Düşük beyin dokusu oksijenizasyonu ve daha uzun süreli serebral oksijen desatürasyonu, anevrizmal subaraknoid kanamadan sonra mortalite ile ilişkilidir. Hem hipo hem de hiperkarbi, olumsuz nörolojik sonuçlarla ilişkilidir. Hipokarbi kaynaklı serebral vazokonstriksiyon kötüleşebilir serebral iskemi, özellikle yüksek

KİBAS varlığında. Hiperkarbi, intrakranial hipertansiyona ve azalmış serebral perfüzyona yol açan serebral vazodilatasyon nedeniyle kötü sonuçlara katkıda bulunur. Açık bir hava yolu ve yeterli oksijenasyon ve ventilasyon sağlamak esastır(13). Anevrizmal subaraknoid kanamadan sonra bilinci yerine gelen hastalarda ek oksijen uygulamasının ötesinde müdahaleler gerekemeyebilir.

Aşağıdaki durumlarda trakeal entübasyon ve mekanik entübasyon gerekir: (1) hasta komada kalır ve hava yolunu koruyamaz; (2) hipoksi veya hipoventilasyon vardır; (3) hasta hemodinamik olarak kararsız veya; (4) hastayı güvende tutmak için ağır sedasyon ve/veya farmakolojik felce ihtiyaç vardır(13,14).

2.1.3.Serebral Perfüzyonun Hızlı Düzenlenmesi

Serebral perfüzyonu eski haline getirmek için anevrizmal subaraknoid kanamayla ilişkili hidrosefaliyi tedavi etmek için bir eksternal ventriküler drenin erken yerleştirilmesi, genellikle erken yönetimin ilk adımıdır. Eksternal ventriküler drenaj kılavuzluğunda KİBAS yönetimi ayrıca anevrizma klipsi sırasında cerrahi ekspozürü kolaylaştırır. Ventrikülomegali Glasgow Koma Skalası 12'den küçük veya eşit veya Hunt ve Hess derecesi 2'den büyük veya eşit olan hastalar, eksternal ventriküler dren yerleştirilmesi için bir eşik değeri olarak önerilmiştir(12), ancak bazı kurumlar tüm semptomatik hastalara rutin olarak eksternal ventriküler dren yerleştirmektedir. Harici ventriküler dren yerleştirilmesinden sonra nörolojik iyileşme olmaması ve Kafa içi basıncın normalleşmesi, nöbetler gibi diğer tedavi edilebilir faktörleri gösterebilir. Harici ventriküler dren yerleştirilmesi sırasında aşırı veya hızlı BOS kaybı, yeniden kanamaya yol açan transmural basıncı akut şekilde artırabilir ve bundan kaçınılmalıdır(15,16).

Anestezistlerin, nakil sırasında da dahil olmak üzere, perioperatif ve girişim öncesi dönemde harici ventriküler drenleri yönetmesi beklenir. Yine de, anestezi uzmanlarının, nöroloji ve beyin cerrahisi uzmanlarına göre eksternal ventriküler drenleri yönetme konusunda genellikle eğitilmiş olmadığı ve bunların yönetimine yönelik standart yönergelerin farkında olmadığı görülmektedir. Lomber Punksiyon ile Beyin omurilik sıvısının boşaltılması ve enfektif komplikasyonların önlenmesi tedavi protokolünde yer almaktadır(17).

2.1.4. Tekrar Kanamanın Engellenmesi

Anevrizma yeniden kanaması yüksek mortaliteye sahiptir ve engellenmelidir. İlk 24 saat içinde yeniden kanama riski %4 ila %13,6'dır.59-

61 Yeniden kanamayla ilişkili faktörler arasında ilk bilinç kaybı, gecikmiş tedavi, yatışta daha kötü nörolojik bilinç düzeyi, baş ağrısı öyküsü, daha büyük anevrizma boyutu ve sistolik kan yer alır. basınç 160 mmHg'den yüksek. Cerrahi veya endovasküler müdahale ile erken kesin tedaviye öncelik verilirken, akut hipertansiyonun derhal kontrol altına alınması önemlidir. Analjezikler, anksiyolizis ve yatak istirahati ile baş ağrısının kontrolü önemlidir(18). Amerikan Kalp Derneği/Amerikan İnme Derneği yönergelerine göre, anevrizmal subaraknoid kanamadan sonra kan basıncının sıkı kontrolü gereklidir. Bir kan basıncı eşliğini açıkça tanımlayan veriler eksik olsa da, sistolik kan basıncı 160 mmHg'nin altında tutulmalıdır. Bazı uygun farmakolojik seçenekler arasında nikardipin, esmolol ve clevidipin bulunur, ancak bunların nispi etkinliklerini karşılaştıran herhangi bir veri yoktur. Kan basıncındaki akut artışları tedavi ederken, hipotansiyondan kaçınmak çok önemlidir, çünkü antihipertansif tedavi ile azalan yeniden kanamanın yararı potansiyel olarak artan serebral enfarktüs riski ile dengelenebilir.

Anevrizmanın kesin tedavisinde gecikme kaçınılmazsa, kısa süreli (72 saatten az) antifibrinolitik aminokaproik asit veya traneksamik asit kullanımına izin verilebilir(19).

2.1.5.Epileptik Nöbet

Nöbetlerin anevrizmal subaraknoid kanamadan sonra nörolojik hasarı kötüleştirilmesi ve yeniden kanamayı hızlandırabilmesine rağmen, anevrizmal subaraknoid kanamadan sonra profilaktik antikonvülsan tedavinin kullanılması konusunda fikir birliği yoktur(20).

2.1.6. Nimodipin

Nimodipinin, anjiyografik veya semptomatik vazospazm üzerindeki herhangi bir olumlu etkisine rağmen, anevrizmal subaraknoid kanamanın sonuçlarını iyileştirdiğine dair tam bir kanıt yoktur. Nimodipinin etkinliğinden sorumlu olası mekanizmalar, anjiyogramlarda görünmeyen daha küçük arterlerin dilatasyonunu, kalsiyuma bağlı eksitotoksisitenin azaltılmasını içerebilir. ve azaltılmış trombosit agregasyonu. Anevrizmal subaraknoid kanamadan sonraki 48 saat içinde başlayarak ve 21 gün boyunca devam ederek her 4 saatte bir 60 mg nimodipinin ağızdan veya nazogastrik tüp yoluyla uygulanması standart bakım olarak kabul edilir(21). Dozun azaltılması veya kesilmesi gerekebilir hipotansiyon nedeniyle, özellikle yüksek dereceli subaraknoid kanaması olan hastalarda. Nimodipin kesildiğinde gecikmiş serebral iskemi insidansı

arttığından, hipotansiyonu tedavi etmek için önce vazopressörlerin kullanılması önerilir. Eğer bu etkisiz ise, doz yarıya düşürülebilir ve dirençli hipotansiyon durumunda nimodipinin kesilmesi gerekebilir(22).

2.1.7.Hidrosefali

Semptomatik hidrosefali geliştiği kwsin ise aralıklı Lonber Ponksiyon yapılması veya kalıcı ventriküler şant takılması önerilmektedir (23).

2.1.8.Hiponatremi

SAK sonrası bildirilen hiponatremi insidansı %4 ila %34 arasında değişmektedir. Hiponatremi uygunsuz vazopressin sendromuna veya serebral tuz kaybı sendromuna bağlı olabilir. Uygunsuz ADH sendromunda serum sodyumu 135 meq/l'den ve serum ozmolalitesi 280 mosmol/kg'dan az olmasına rağmen intravasküler hacimler yüksektir (dilüsyonel hiponatremi). İdrar sodyumunun 25 meq/l'nin üzerinde olması ve idrar ozmolalitesinin plazma ozmolalitesinden daha yüksek olması. Tedavi sıvı kısıtlaması gerektirir ve yüksek düzeyde beyin enfarktüsü ve nörolojik bozulma riski taşır. SAH sonrası hiponatreminin bir diğer nedeni de önemi giderek daha iyi anlaşılan beyin tuzu kaybıdır. Bunun, beyin tarafından natriüretik peptidlerin (muhtemelen ANF: atriyal natriüretik faktör) aşırı salgılanmasına bağlı olarak artan renal tuz kaybının bir sonucu olduğu düşünülmektedir (24).

2.1.9. Nörolojik Olmayan Komplikasyonlar

2.1.9.1.Ateş

Ateş SAK hastalarında çok sık görülen ve kötü prognostik kriter olarak kabul edilen bir durumdur(25).

2.1.9.2.Hiperglisemi

Yüksek kan şeleri değerleri kötü prognoz ile ilişkilidir.Aynı zamanda vazospazm ve sitemik enfeksiyonları artırması nedeni ile iyi bir glisemik kontrol gerekmektedir(25).

2.1.9.3.Pulmoner Komplikasyonlar

Aspirasyon pnomonisi ve kardiyojenik pulmoner ödem olabilir.Destek tedavisi ve bazen paranteral antibiyoterapi gerekebilir(25).

2.1.9.4.Kardiyak Komplikasyonlar

EKG de isekmik değişiklikler görülebilir.Yoğun katekolamin sentezine bağlı otonomik disfonksiyon da komplikasyonlar arasındadır(26).

2.1.10.Anevrizma tedavisi

Anevrizma tedavisinde amaç, genişlemiş damarın tamamen oklüde edilmesidir. Cerrahi tedaviler ve endovasküler tedaviler bu amaçla uygulanabilmektedir. Translüminal balon anjioplasti yöntemi de vazospazma uğrayan olgularda güvenilir bir yöntemdir. Özellikle daha büyük vazospazma uğrayan damarlarda uygulandığında sonuçlar daha iyi çıkmaktadır(27).

3. Sonuç

Anevrizmal SAK; Ani gelişen ve çok acil bir şekilde tanı konup tedavisine başlanması gereken bir hastalıktır. Nörolojik ve sistemik komplikasyonlarla karakterize, multi-disipliner ve özellikli tedaviler gerektiren ve bu alanda sipesifiye olmuş merkezlerde takibi önerilen bir hastalıktır. Acil serviste hızlı bir şekilde tanı konulmalıdır. Anevrizmalar cerrahi veya endovasküler tedavi ile tedavi edilebilir. İlk kanama sonrasında olası komplikasyonlara karşı dikkatli olunmalıdır.

Kaynakça

- 1) Fernando SM, Perry JJ. Subarachnoid hemorrhage. *CMAJ*. 2017;189(46):E1421. doi:10.1503/cmaj.170893
- 2) Ran KR, Wang AC, Nair SK, Akça O, Xu R. Acute multidisciplinary management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage (aSAH). *Balkan Med J*. 2023;40(2):74-81. doi:10.4274/balkanmedj.galenos.2023.2023-1-100
- 3) Vivancos J, Gilo F, Frutos R, et al. Clinical management guidelines for subarachnoid haemorrhage. Diagnosis and treatment. *Neurologia*. 2014;29(6):353-370. doi:10.1016/j.nrl.2012.07.009
- 4) Meurer WJ, Walsh B, Vilke GM, Coyne CJ. Clinical guidelines for the emergency department evaluation of subarachnoid hemorrhage. *J Emerg Med*. 2016;50(4):696-701. doi:10.1016/j.jemermed.2015.07.048.
- 5) Edlow JA, Malek AM, Ogilvy CS. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage: update for emergency physicians. *J Emerg Med*. 2008;34(3):237-251. doi:10.1016/j.jemermed.2007.10.003

6) Goldstein JN, Camargo CA Jr, Pelletier AJ, Edlow JA. Headache in United States emergency departments: demographics, work-up and frequency of pathological diagnoses. *Cephalalgia*. 2006;26(6):684-690. doi:10.1111/j.1468-2982.2006.01093.x.

7) Evcili G, Uygur U, Subaraknoid kanama: tanı, tedavi ve yönetimi, *Kocaeli Tıp Dergisi*, 2016; 5(2): 58-62.

8) Warlow C, Van Gijn J, Dennis M, Wardlaw J, Bamford J, Hankey G, et al. *Stroke: Practical Management*. 3rd Edition. Oxford: Blackwell Publishing, 2008.

9) Suarez JI, Tarr RW, Selman WR. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *N Engl J Med* 2006;354:387-396.

10) Diringer M. Management of aneurysmal subarachnoid haemorrhage. *Crit Care Med* 2009;37:432-440.

11) Broderick JP, Brott TG, Duldner JE, et al. Initial and recurrent bleeding are the major causes of death following subarachnoid hemorrhage. *Stroke* 1994;25:1342-1347.

12) Dölen, D, Sabancı PA, Tuncay R, Yeşilot, N Beyin Kanaması. 09.07.2020, <http://www.itfnoroloji.org/svh/kanama2.htm> Erişim tarihi 15 Ağustos, 2023

13) Carvi y Nievas MN, Archavlis E. Atypical causes of nontraumatic intracranial subarachnoid hemorrhage. *Clin Neurol Neurosurg* 2009;111:354-358.

14) Steiner T, Juvela S, Unterberg A, Jung C, Forsting M, Rinkel G; European Stroke Organization. European Stroke Organization guidelines for the management of intracranial aneurysms and subarachnoid haemorrhage. *Cerebrovasc Dis* 2013;35:93-112.

15) Elliott JP, Newell DW, Lam DJ, et al. Comparison of balloon angioplasty and papaverine infusion for the treatment of vasospasm following aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *J Neurosurg* 1998;88:277-284.

16) Luoma A, Reddy U. Acute management of aneurysmal subarachnoid haemorrhage. *Contin Educ Anaesth Crit Care Pain* 2013;13:52-58.

17) 14:Smith M. Intensive care management of patients with subarachnoid haemorrhage. *Curr Opin Anaesthesiol* 2007;20:400-407.

18) Dankbaar JW, Slooter AJ, Rinkel GJ, Schaaf IC. Effect of different components of triple-H therapy on cerebral perfusion in patients with aneurysmal subarachnoid haemorrhage: a systematic review. *Crit Care* 2010;14:R23.

19) Mapa B, Taylor BE, Appelboom G, Bruce EM, Claassen J, Connolly ES. Impact of hyponatremia on morbidity, mortality, and complications after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a systemic review. 2016;85:305-314.

20) O'Kelly CJ, Kulkarni AV, Austin PC, Wallace MC, Urbach D. The impact of therapeutic modality on outcomes following repair of ruptured intracranial aneurysms: an administrative data analysis. Clinical article. *J Neurosurg*. 2010;113(4):795-801. doi:10.3171/2009.9.JNS081645

21) Hop JW, Rinkel GJ, Algra A, et al. Casefatality rates and functional outcome after subarachnoid hemorrhage: a systematic review. *Stroke* 1997;28:660-664.

22) Perry JJ, Symington C, Mansour M, Taljaard M, Stiell IG. Is this subarachnoid hemorrhage significant? A National Survey of Neurosurgeons. *Can J Neurol Sci*. 2012;39(5):638-43.

23) Perry JJ, Stiell IG, Sivilotti ML, Bullard MJ, Lee JS, Eisenhauer M, et al. Highrisk clinical characteristics for subarachnoid haemorrhage in patients with acute headache: prospective cohort study. *BMJ*. 2010;341:c5204. doi:10.1136/bmj.c5204.

24) Morgenstern LB, Huber JC, Luna-Gonzales H, Saldin KR, Grotta JC, Shaw SG, et al. Headache in the emergency department. *Headache*. 2001;41(6):537- 41.

25) Meurer WJ, Walsh B, Vilke GM, Coyne CJ. Clinical Guidelines for the Emergency Department Evaluation of Subarachnoid Hemorrhage. *The Journal of Emergency Medicine*. 2016;50(4):696-701.

26) Botterell EH, Lougheed WM, Scott JW, Vanderwater SL. Hypothermia, and interruption of carotid, or carotid and vertebral circulation, in the surgical management of intracranial aneurysms. *J Neurosurg* 1956;13:1-42.

27) Brilstra EH, Rinkel GJ, Algra A, Van Gijn J. Rebleeding, secondary ischemia, and timing of operation in patients with subarachnoid hemorrhage. *Neurology* 2000;55: 1656-1660

BÖLÜM VII

MENENJİYOM: EPİDEMİYOLOJİ, PATOLOJİ, TANI VE TEDAVİ

Menengioma Epidemiology, Pathology, Diagnosis and Treatment

Serhat KORKMAZ

*(Dr. Öğr. Üyesi), Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi Ana Bilim Dalı.*

drserhat57@gmail.com

ORCID: 0000-0003-0566-3594

1. Giriş

Menenjiomları ilk defa 1922 yılında, 85 hastadan oluşan serisinde Harvey Cushing ilk defa menenjiom terimini kullanmıştır (1). Menenjiyomlar, ABD’de merkezi sinir sisteminin (CNS) tüm primer tümörlerinin %38’ini oluşturan en yaygın primer intrakraniyal neoplazmadır (2). Beyni ve omuriliği kaplayan ince, zar içindeki hücreler olan araknoid başlık hücrelerinden kaynaklanırlar. Menenjiomların çoğunluğu iyi huylu olmasına rağmen bu tümörler geç tanı aldığında çok büyük boyutlara ulaşana kadar yavaş yavaş büyüyebilir ve bazı bölgelerde ciddi derecede sakatlığa neden olabilir ve yaşamı tehdit edebilir. Menenjiyomun bazı türleri daha agresif olabilir. Çoğu hastada tek bir menenjiyom gelişir; ancak bazı hastalarda beynin veya omuriliğin başka yerlerinde aynı anda büyüyen birden fazla tümör gelişebilir (2,3).

Menenjiyomların görülme sıklığı ileri yaşla birlikte önemli ölçüde artar ve siyah popülasyonda daha yüksek bir prevalans vardır ve malign olmayan menenjiyomlar için kadınlarda çoğunluktadır (3).

Tanı radyolojiktir ve eğer görüntüleme menenjiyomu düşündürüyorsa biyopsi zorunlu değildir. Asemptomatik menenjiyomlar için tümör büyümesi, yılda 2-4 mm’lik bir büyüme oranıyla doğrusaldır, ancak bazı durumlarda, hacimde herhangi bir değişiklik olmadan veya üstel büyümeyle ortaya

çıkabilir. Bu faktör, tedavi edilmemiş asemptomatik menenjioma hastalarında sürveyansın önemini vurgulamaktadır. Semptomatik meningiomlar veya yüksek büyüme paterni olan hastalar genellikle rezeke edilir (4).

Menenjiyom erken dönemde tanısı zor olan ve tesadüfen bulunabilen bir tümördür ancak her zaman iyi huylu bir hastalık değildir. Primer rezeksiyonun derecesine ve kapsamına bağlı olarak cerrahi ve farklı radyoterapi yaklaşımlarını içeren çok sayıda tedavi türü mevcuttur ve kesin bir bakım standardı yoktur (5).

2. Epidemiyoloji

Meningiomlar tüm primer MSS tümörlerinin %37,6'sını ve tüm iyi huylu MSS tümörlerinin %53,3'ünü oluşturmaktadır (6). Menenjiyomların görülme sıklığı yaşla birlikte artmaktadır ve tanı konulduğunda ortanca yaş 66'dır(7). Menenjiyom insidansı 0-19 yaş arası çocuklarda 100.000'de 0,14'ten 75-84 yaş grubunda 100.000'de 37,75'e yükselmektedir. Kadınlarda daha yaygındır ve 0-19 yaş aralığındaki kadın ve erkeklerde menenjiom görülme oranı benzerdir (8). Çocuklarda çoğunlukla daha yüksek dereceli menenjiyom görülmekte olup, nüks riski daha yüksek ve genel mortalite daha düşüktür. II. ve III. Derece tümörler erkeklerde daha sık görülür (9).

Benign ve malign meningiomlar da siyahlarda beyazlara kıyasla daha yaygındır ve insidans oranları sırasıyla 1,18 ve 1,52'dir. Otopside, tesadüfi meningiomlar genellikle hastaların %2-3'ünde bulunmuştur. WHO derecesi belgelenmiş meningiomların %81,1'i derece I (tipik), %16,9'u derece II (atipik) ve 1,7'si grade III'tür (anaplastik) (6,9,10)

3. Etiyoloji/Risk Faktörleri

İyonize radyasyona (IR) maruz kalma, menenjiyom için tanımlanan tek çevresel risk faktörüdür ve bildirilen riskler insidanda 6-10 kat arasında değişen artışlar göstermektedir (9). Kromozomal instabilitenin tümör rekürrensi ve prognozu için en sık görülen moleküler değişiklikler menenjiomlar için önemli bir etyolojik faktördür. Sitogenetik aberasyonların birikimi, artan tümör dereceleri ve agresiflik ile ilişkilidir. Sitogenetik aberasyonların sayısı da nüks riski ile güçlü bir şekilde ilişkilidir (11). Nörofibromatozis tip 2 (NF2) geninin bulunduğu 22q kromozomunun kaybı en yaygın kromozomal anormalliktir ve meningiomların %80 kadarında bulunur. Bu anormalliğin sıklığı tümör derecesi ile artar ve benign ve atipik veya anaplastik meningiomlarda sırasıyla %50 ve

%75-85 oranında görülür. Obezite ve cinsiyet hormonlarının da tümör gelişimini ve prognozu etkilediği gösterilmiştir (11,12).

Nörofibromatozis tip 2(NF2), Gorlin, Cowden, Warner, BAP1 Tümör predispozisyon, Familial SMARCB1 ve SMARCE1 ilişkili sendrom, Li-Fraumeni, Turcot, Gardner, Von Hippel- Lindau, Rubinstein- Taybi ve Multipl endokrin neoplazi tip 1(MEN1) sendromlarında menenjiom insidansının arttığı görülmüştür (9,13,14)

4. Histopatoloji

Dünya Sağlık Örgütünün (DSÖ) Sınıflandırmasının güncellenmiş dördüncü baskısında (DSÖ 2016), menenjiyom derecelendirmesi yalnızca histopatolojik özelliklere dayandırılmış ve her histotipe kendi derecesi atanmıştır (13). DSÖ 2016 menenjiyomları 3 dereceyi kapsayan 15 alt tipe ayırmıştır; iyi huylu (derece I), atipik (derece II) ve anaplastik (derece III). DSÖ 2016 menenjiyom sınıflandırması, menenjiyomları kategorize etmek için genetik/moleküler değişiklikleri tümör histopatolojisiyle birleştirdiğinden ayırt edici özelliği (13,15). Bu doğrudan menenjiyomların daha ayrıntılı alt tiplerine yol açtı ve bu da menenjiyom hastalarının nüks ve prognozunun klinik tahminini iyileştirdi. Alt tiplerin sayısı özellikle derece II ve derece III menenjiyomlar için arttı (13,15).

DSÖ 2021 revizyonu, tümör sınıflandırmasını desteklemek ve klinisyenlere menenjiyom tedavisinde yardımcı olmak için genomik değişikliklerin gözden geçirilmesini daha da vurgulamaktadır (2). 2016 kılavuzunda meningiomlar histopatolojik alt tipe göre derecelendirilirken moleküler özelliklerin meningiom prognozunda ki etkisini göstermek için DSÖ derecelendirmesi (DSÖ 2021) derece 3 kriteri olarak eklenmiştir. Buna ek olarak, DSÖ 2016'nın aksine, meningiom artık farklı histolojik alt tipleri ve dereceleri olan tek bir tümör tipi olarak kabul edilmektedir. Bu, tüm vakalarda derece 2 olarak belirlenen kordoid ve Clear hücreli alt tipler haricinde, diğer tüm alt tiplerin spesifik histopatolojik ve/veya moleküler parametrelere göre derecelendirildiği anlamına gelmektedir (2,13,15). Tablo 1'de DSÖ 2016 ve DSÖ 2021 verilmektedir.

Tablo 1: WHO 2016 ve WHO 2021 Sınıflandırmalarına göre menenjiyom derecelendirme kriterleri (13).

WHO'ya Göre Meningiom Derecelendirmesi		
	DSÖ 2016	DSÖ 2021 *
Seviye	Kriterler	
1	Histolojik	
	Histotipler: Meningothelial Fibrous Transitional Psammomatous Angiomatous Microcystic Secretory Lymphoplasmacyte-rich Metaplastic	2. ve 3. sınıfla tutarlı kriterlerin eksikliği
2	Histolojik	
	Kordoid	
	Clear cell	
	Atipik histotip:	Diğer tüm alt türler:
4-19 mitotik figür/10 HPF ve/veya beyin istilası ve/veya 3 minör kriter:		
	<ul style="list-style-type: none"> • (1) Artan hücresellik • (2) Yüksek N/C oranına sahip küçük hücre • (3) Makronükleoli • (4) Desensiz (yaprak benzeri) büyüme • (5) 'Kendiliğinden' veya coğrafi nekroz odakları 	
3	Histolojik	Moleküler
	Papiller	<i>TERT</i> promotör mutasyonu
	Rabdoid	ve/veya <i>CDKN2A/B</i> homozigot delesyonu
	Anaplastik:	Tüm alt türler:
	≥20 mitotik figür/10 HPF ve/veya açık anaplazi (sarkom-karsinom veya melanom benzeri morfoloji)	

* Derecelendirme, histopatolojik özelliklerinden bağımsız olarak derece 2 olarak kabul edilen kordoid ve Clear cell hariç tüm alt tipler için geçerlidir. N/C: nükleer/sitoplazmik. HPF: yüksek güçlü alanlar.

DSÖ 2021 menenjiyomun 15 alt tipini korudu, ancak tümör tipi içi derecelendirmeye geçerek 2. veya 3. derece kriterlerinin alt tipten bağımsız olarak tümörlere uygulanmasına izin verdi. Bu değişiklik klinisyenlere tümör sınıflandırmasında daha fazla esneklik sağlamasına ve tümör tipleri arasındaki biyolojik benzerliklere daha fazla vurgu yapar hale geldi (16).

Menenjiyomlardaki genetik değişikliklerin klinikopatolojik ilişkisi halen araştırılmaktadır, ancak menenjiyomun değişen alt tiplerinde ve lokasyonlarında bazı değişiklikler daha sık görülmektedir. Ayrıca yüksek dereceli menenjiyomların daha yüksek oranda anormallik içerdiği de gözlemlenmiştir. NF2 genindeki değişiklik en yaygın olanıdır ve diğer ek modifikasyonlarla birlikte tüm sporadik menenjiyomların yaklaşık %60'ında görülür (2,17).

5. Klinik Özellikler

Menenjiyomun semptomları büyüklüğüne, konumuna ve beyindeki yakındaki yapılara nasıl baskı yaptığına bağlı olarak değişebilir. Bir menenjiyomun yaygın semptomları şunları içerebilir (2,9,18,19):

Baş ağrıları: Kalıcı, kötüleşen veya olağandışı baş ağrıları menenjiyomun yaygın bir belirtisidir. Bu baş ağrıları şiddetli olabilir ve sıklıkla sabahları ortaya çıkar.

Nöbetler: Menenjiyomlar, özellikle de beyin yüzeyine yakın olanlar beyni tahriş edebilir ve nöbetleri tetikleyebilir. Nöbetler hafiften şiddetliye kadar değişebilir.

Görmede Değişiklikler: Optik sinirlere veya görme yollarına yakın bir menenjiyom, çift görme, bulanık görme veya tek gözde görme kaybı gibi görme bozukluklarına neden olabilir.

Hafıza ve Bilişsel Değişiklikler: Beynin ön veya temporal loblarını etkileyen menenjiyomlar hafıza sorunlarına, konsantrasyon güçlüğüne ve ruh hali veya kişilikte değişikliklere yol açabilir.

Zayıflık veya Uyuşma: Beynin motor bölgelerinin yakınında bulunan menenjiyomlar, genellikle vücudun bir tarafında kollarda veya bacaklarda zayıflığa, uyuşukluğa veya karıncalanmaya neden olabilir.

Denge ve Koordinasyon Sorunları: Belirli bölgelerdeki tümörler dengeyi ve koordinasyonu etkileyerek yürüme güçlüğüne ve düşme riskinin artmasına neden olabilir.

Bulantı ve Kusma: Menenjiyomun neden olduğu kafa içi basıncının artması mide bulantısı, kusma ve genel rahatsızlık hissi gibi semptomlara yol açabilir.

İşitme Değişiklikleri: Kulağın yakınında veya işitme sinirlerinde bulunan menenjiyomlar işitme kaybına veya kulak çınlamasına (kulak çınlaması) neden olabilir.

Yutma güçlüğü: Beyin sapı bölgesindeki menenjiyomlar yutmayı etkileyebilir ve konuşma ve yeme sorunlarına yol açabilir.

Kişilik Değişiklikleri: Bazı durumlarda menenjiyomlar kişilik değişikliklerine, ruh hali değişimlerine ve duygusal dengesizliğe neden olabilir.

Semptomlar daha spesifik olarak menenjiyomun yeri ile ilgili olabilir. Örnekler olarak:

Falks ve Parasagittal: Akıl yürütme ve hafıza gibi beyin fonksiyonlarının bozulmuş seviyeleri. Orta kısımda yer alması halinde bacaklarda güçsüzlük/ uyuşma veya nöbetlere neden olması muhtemeldir.

Konveks: Nöbetlere, baş ağrılarına ve nörolojik bozukluklara neden olabilir.

Sfenoid: Görme sorunları, yüzde his kaybı veya yüz uyuşması ve nöbetler.

Olfactor Oluk: Beyin ile burun arasındaki sinirlerin sıkışması sonucu koku duyusunun kaybı. Tümör yeterince büyürse görme sinirinin sıkışmasına bağlı olarak görme sorunları ortaya çıkabilir.

Suprasellar: Optik sinirlerin/kiazmanın sıkışmasına bağlı görme sorunları.

Posterior Fossa: Kranial sinirlerin sıkışması, dengesiz yürüyüş ve koordinasyon sorunları nedeniyle yüz semptomları veya işitme kaybı.

İntraventriküler: Beyin omurilik sıvısının akışını engelleyebilir, obstrüktif hidrosefali ile sonuçlanabilir ve potansiyel olarak baş ağrılarına, baş dönmesine ve zihinsel işlevlerde değişikliklere yol açabilir.

Göz içi: Gözlerde basınç oluşması, şişkin bir görünüme ve potansiyel görme kaybına neden olur.

Omurga: Omuriliğe giden sinirlerin sıkışmasından kaynaklanan sırt ağrısı veya uzuvlarda ağrı.

Menenjiyomu olan herkesin bu semptomların tümünü yaşamayacağını ve bazı kişilerde hiçbir semptom görülmebileceğini, bu semptomların çoğunun spesifik olmadığını ve diğer tıbbi durumlarla ilişkili olabileceğini unutmamak önemlidir. Teşhis tipik olarak görüntüleme çalışmaları (MRI veya CT taramaları gibi) ve nörolojik muayenenin bir kombinasyonunu içerir (18,18).

6. Teşhis

Menenjiyomları teşhis etmek çeşitli nedenlerden dolayı zor olabilir. Menenjiyomların çoğunluğu yavaş büyüyen tümörler olduğundan ve

öncelikle yetişkinleri etkilediğinden, semptomlar o kadar belirsiz olabilir ki hasta ve/veya doktor bunları normal bulgular sanabilir. Karışıklığa ek olarak, menenjiyomlarla ilişkili semptomların bazılarının diğer tıbbi durumlardan da kaynaklanabileceğidir. Yanlış teşhis nadir değildir ve aslında doğru teşhisin konulması birkaç yıl alabilir (7,20).

Bir hastada yavaş yavaş artan zihinsel işlev bozukluğu belirtileri, yeni nöbetler veya inatçı baş ağrıları mevcutsa veya kafatası içinde basınç belirtileri mevcutsa (örn. kusma, gözün arkasındaki optik sinir başının şişmesi), ilk adım acil müdahale olmalıdır. Kapsamlı nörolojik değerlendirme ve ardından gerekirse radyolojik çalışmalar yapılır (21,22).

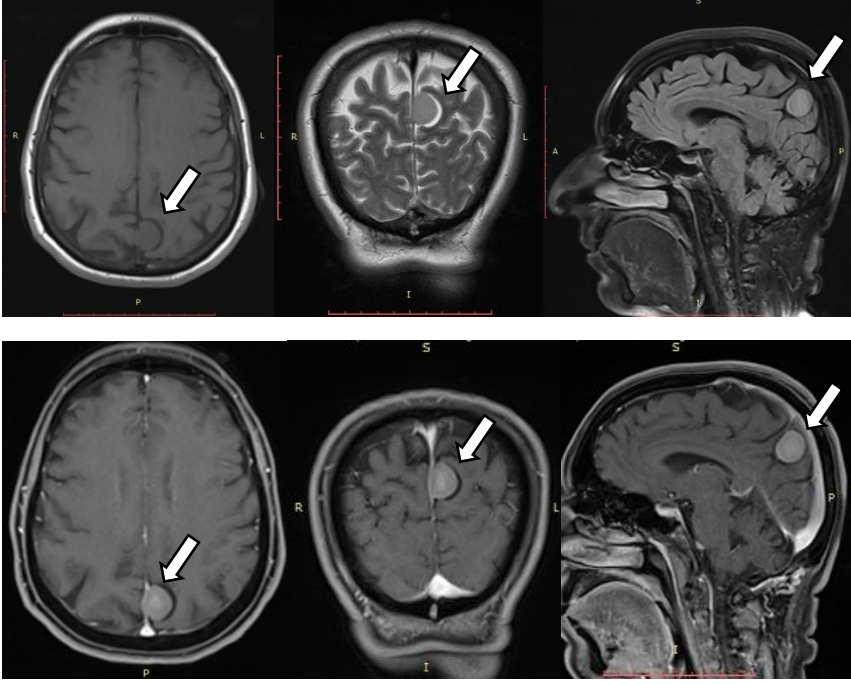
Gelişmiş görüntüleme teknikleri menenjiyomların teşhisine yardımcı olabilir. Teşhis araçları arasında bilgisayarlı tomografi (CT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRI) bulunur. Genellikle radyolojik tetkikler tanı koymak için yeterlidir. Tümörün kimyasal profilini incelemek ve MRI’da görülen lezyonların doğasını belirlemek için manyetik rezonans spektroskopisi (MRS) kullanılabilir (23,24).

Kontrastlı bilgisayarlı tomografi (BT), karakteristik menenjiyom lezyonu kalsifikasyonunun (vakaların %15-20’si) ve hiperostozun (vakaların %25-49’u) tanımlanmasında avantajlar sunabilirken, manyetik rezonans görüntüleme (MRI), tümörde önemli avantajlar sunar (2). BT’nin komşu kemik üzerindeki etkilerini, özellikle atipik veya malign meningiomlarda osseöz yıkımı veya benign meningiomlarla ilişkili hiperostozisi göstermede üstündür ve psammomatöz kalsifikasyonları tespit etmede daha duyarlıdır (2,25). Benign menenjiyomlar tipik olarak duraya geniş bir tutunma gösteren yuvarlak veya uzun ekstraaksiyel kitleler şeklinde görünürler (25). BT’de genellikle izodenstirler, ancak bazen beyinle karşılaştırıldığında aşırı yoğun veya hafif hipo yoğun olabilirler (25).

MRI’daki menenjiyomlar genellikle serebral kortekse göre T1 ağırlıklı sekanslarda hipo ile izointens ve T2 ağırlıklı sekanslarda izo ile hiperintens olup, gadolinyum kontrastının uygulanmasını takiben güçlü homojen kontrastlanma gösterir (26). Tümör içindeki düşük sinyal yoğunluğu sıklıkla kalsifikasyona veya vasküler akış boşluklarına bağlı olabilir; bu ayrımın yapılması bazen zordur (25,26). Menenjiyomlar küresel veya uzun (en plak) olabilir, çok sayıda olabilir ve sıklıkla dural sinüsten köken alabilir, bu da cerrahi planlama için önemli bir özelliktir. Bu tümörler aynı zamanda diğer neoplazmlara özgü olmayan ayırt edici bir özellik olan dura sınırına uymama eğilimindedir (27,28). (Figür 1)

Bazen menenjiyomun kesin teşhisini koymanın tek yolu biyopsidir. Beyin cerrahı, tanıyı koymak, tümörün iyi huylu mu yoksa kötü huylu mu olduğunu

belirlemek (ve bir tümör derecesi belirlemek) amacıyla nöropatolog tarafından incelenmek üzere doku elde etmek için biyopsiyi gerçekleştirir; böylece doktorlar uygun bir klinik yönetim planı önerebilir (6,9).



Figür 1: Sol parietal lob precuneus komşuluğunda BOS kleft bulgusu izlenen ekstra aksiyel yerleşimli T1 ağırlıklı ve T2 ağırlıklı görüntülerde gri cevherle benzer sinyalli, post kontrast T1 ağırlıklı görüntülerde homojen kontrastlanan 15x14x 13 mm boyutlarda düzgün sınırlı okla gösterilen menenjiyom.

7. Tedavi

Menenjiyomların çoğu rutin olarak beyin cerrahisi hastalığı olarak tedavi edilir. Mevcut tedavi stratejileri, asemptomatik ve semptomatik olmak üzere iki ana menenjiyom tipine göre belirlenebilir. Küçük, asemptomatik menenjiyomlar için genellikle dikkatli bir bekleme stratejisi önerilir. İlk tanıyı takiben her 6 ayda bir klinik gözlem ve radyolojik taraması yapılır. 5 yıl sonra asemptomatik kalan hastalar daha sonra yalnızca yıllık gözlem için görülür (2,9).

Bunun aksine semptomatik menenjiyomlar cerrahi müdahale ile tedavi edilir. Cerrahi rezeksiyon tedavinin ilk seçeneği olmaya devam etmektedir (7). Semptomatik menenjiyomlar WHO derecelendirme sistemine göre sınıflandırılır ve nüks riski, hayatta kalma oranları ve morbidite riskine göre medikal ve/veya radyoterapi planlanır. Bununla birlikte, yaşlı veya engelli

kişiler de dahil olmak üzere ameliyata uygun olmayan hastalar, birincil tedavi olarak stereotaktik radyoterapi/radyocerrahi (SRT/SRS) veya kemoterapiyi seçme seçeneğine sahiptir. Derece III menenjiyomlar, rezeksiyonun derecesine bakılmaksızın, cerrahi rezeksiyonu takiben adjuvan radyoterapi gerektirir (9,13).

Cerrahi mikroskopi, nöronavigasyon, intraoperatif izleme, görüntüleme ve endovasküler yaklaşımlar dahil ameliyat tekniklerindeki ilerlemeler daha radikal rezeksiyonlara olanak sağlamıştır. Ancak cerrahi yaklaşım, tümörün konumu, dura yapışma derecesi ve nörovasküler yapılarla yakınlık gibi faktörlere bağlı olarak total tümör rezeksiyonu her zaman mümkün değildir (6,13). 1957’de Donald Simpson, cerrahi tümör rezeksiyonunun kapsamını Simpson Derece I-V olarak sınıflandırmıştır. Simpson Derecelendirmesi, cerrahi tümör rezeksiyonlarının kapsamını sınıflandırmak için güvenilir bir araç olmaya devam etmektedir. Menenjiyomların nüks oranlarının karakterizasyonu Simpson Derecelendirmesi ile yüksek bir korelasyona sahiptir (29,30).

Semptomatik, gözlem başarısızlığı olan menenjiyomlar veya yakın zamanda semptomlara neden olması beklenen büyük tümörler için cerrahi rezeksiyon birincil tercihtir. Gros total rezeksiyon (GTR) hastaların çoğunluğunu (%70-80) tedavi edebilir (7). Ameliyatın hedefi GTR’dur (Simpson I, GTR); ancak bunu başarma yeteneği, tümörün konumu, venöz sinüslerin ve nörovasküler dokunun tutulumu ve genel olarak cerrahinin güvenliğini etkileyen diğer hasta faktörleri gibi çeşitli faktörlerle sınırlı olabilir (6).

Total cerrahi rezeksiyon için tümör ve dura tabanı çıkarılır. Dura rezeksiyonunun nükslerin önlenmesi açısından önemli olduğu bulunmuştur. Dura, dural yama veya greft ile değiştirilir. Tümör kafatasını da kapsadığında, kemiğin bu kısmı çıkarılır ve ameliyat sonrası kranioplasti yoluyla değiştirilir. Bu genel tekniklerin yanı sıra, tümörün konumuna ve yaygınlığına bağlı olarak cerrahi yaklaşım farklılık gösterir (31).

Tablo 2. Simpson Rezeksiyon Derecelendirmesi (9)

Simpson rezeksiyonu	Tanım
1. derece	Tümörün, dura ekinin ve ilgili kemiğin brüt total rezeksiyonu (ekstradural uzatma)
2. Sınıf	Tümörün brüt total rezeksiyonu, dural bağlantının pıhtılaşması
3. Sınıf	Dural ve ekstradural bileşenlerin pıhtılaşması rezeksiyonu olmadan tümörün brüt total rezeksiyonu
4. Sınıf	Tümörün kısmi (alt toplam) rezeksiyonu
5. sınıf	Yalnızca biyopsi

7.1. Radyasyon tedavisi

Cerrahi olmayan, büyüyen tümörlerin birincil tedavisi radyasyon tedavisi (RT) olmuştur. Aynı zamanda adjuvan tedavi olarak (rezeksiyon sonrası) ve daha önce rezeke edilmiş menenjiyomların nüksetmesi durumunda da kullanılır. Hem parçalı dış ışın RT'si (EBRT) hem de tek parçalı stereotaktik radyasyon (SRS) kullanılır (2,7,27,32). Ne yazık ki, menenjiyomların radyoterapisine yönelik randomize kontrollü klinik çalışmalardan elde edilen güçlü veriler az olmakla birlikte, halen çeşitli çalışmalar devam etmektedir.

RT'yi birincil tedavi yöntemi olarak değerlendirirken, tümöre bağlı nörolojik semptomların giderilmesinde RT'nin cerrahi kadar başarılı olmadığını unutmamak gerekir. Bununla birlikte, tümörlerine cerrahi olarak erişilemeyenler de dahil olmak üzere cerrahiye aday olmayan hastalar için RT, lokal tümör büyümesinin kontrolünde sıklıkla başarılı bir şekilde kullanılmaktadır (2,7,27,32)

7.2.Sistemik tedaviler

Meningiomlar için tıbbi tedaviler genellikle ilk tedavi yöntemi değildir(32). Halen, yeni teşhis edilen menenjiyom için rezeksiyon veya biyopsiyi takiben kemoterapötiklerin veya diğer sistemik tedavilerin belirlenmiş etkili bir rolü yoktur. Menenjiyoma yönelik mevcut kılavuzlar, kemoterapiyi yalnızca RT veya ileri cerrahi rezeksiyonun mümkün olmadığı tekrarlayan (ilerleyen) hastalık durumunda önermektedir (6). Meningiomlar genellikle geleneksel kemoterapiye çok duyarlı değildir, ancak bazı agresif veya tekrarlayan vakalar kemoterapi ilaçları ile tedavi edilebilir. Bazı ilaçlar meningiomlar için potansiyel tedaviler olarak incelenmiştir, ancak etkinlikleri hala araştırılmaktadır ve klinik çalışmalarda veya vaka bazında kullanılabilirler (2,6,32).

Referanslar

1. Pendleton, C., Olivi A., Brem H., and Quiñones-Hinojosa A., Harvey Cushing's early treatment of meningiomas: the untold story. World neurosurgery, 2013. 80(1-2): p. 217-221.
2. Hanna, C., Willman M., Cole D., et al., Review of meningioma diagnosis and management. Egyptian journal of neurosurgery, 2023. 38(1): p. 1-9.
3. Bhala, S., Stewart D.R., Kennerley V., et al., Incidence of benign meningiomas in the United States: current and future trends. JNCI Cancer Spectrum, 2021. 5(3): p. pkab035.

4. Maggio, I., Franceschi E., Tosoni A., et al., Meningioma: not always a benign tumor. A review of advances in the treatment of meningiomas. *CNS oncology*, 2021. 10(2): p. CNS72.
5. Kim, L., A narrative review of targeted therapies in meningioma. *Chin Clin Oncol*, 2020. 9(6): p. 76.
6. Buerki, R.A., Horbinski C.M., Kruser T., et al., An overview of meningiomas. *Future Oncology*, 2018. 14(21): p. 2161-2177.
7. Zhao, L., Zhao W., Hou Y., et al., An overview of managements in meningiomas. *Frontiers in oncology*, 2020. 10: p. 1523.
8. Ihwan, A., Rafika R., Cangara M.H., Sjukur K.J., and Faruk M., Correlation between Radiological Images and Histopathological Type of Meningioma: A Cohort Study. *Ethiopian Journal of Health Sciences*, 2022. 32(3).
9. Ogasawara, C., Philbrick B.D., and Adamson D.C., Meningioma: a review of epidemiology, pathology, diagnosis, treatment, and future directions. *Biomedicines*, 2021. 9(3): p. 319.
10. Jackson, H.N., Hadley C.C., Khan A.B., et al., Racial and socioeconomic disparities in patients with meningioma: a retrospective cohort study. *Neurosurgery*, 2022. 90(1): p. 114.
11. Lee, Y.S. and Lee Y.S., Molecular characteristics of meningiomas. *Journal of Pathology and Translational Medicine*, 2020. 54(1): p. 45-63.
12. Baldi, I., Engelhardt J., Bonnet C., et al., Epidemiology of meningiomas. *Neurochirurgie*, 2018. 64(1): p. 5-14.
13. Marastoni, E. and Barresi V., Meningioma Grading beyond Histopathology: Relevance of Epigenetic and Genetic Features to Predict Clinical Outcome. *Cancers*, 2023. 15(11): p. 2945.
14. Alvaro-Heredia IV, J.A., Felix N.A.S., López-Valencia G., et al., Epidemiology of Intracranial Meningiomas in Mexico: Cohort of the National Institute of Neurology and Neurosurgery During the Last Decade. *Cureus*, 2023. 15(6).
15. Louis, D.N., Perry A., Wesseling P., et al., The 2021 WHO classification of tumors of the central nervous system: a summary. *Neuro-oncology*, 2021. 23(8): p. 1231-1251.
16. Torp, S.H., Solheim O., and Skjulsvik A.J., The WHO 2021 Classification of Central Nervous System tumours: a practical update on what neurosurgeons need to know—a minireview. *Acta Neurochirurgica*, 2022. 164(9): p. 2453-2464.

17. Shibuya, M., Pathology and molecular genetics of meningioma: recent advances. *Neurologia medico-chirurgica*, 2015. 55(1): p. 14-27.

18. Alruwaili, A.A. and De Jesus O., Meningioma. 2020.

19. Desai, P.B. and Patel D., A study of meningioma in relation to age, sex, site, symptoms, and computerized tomography scan features. *Int J Med Sci Public Health*, 2016. 5(2): p. 331-334.

20. Wang, Y., Zhu L., Zou Q., et al., Frequency dependent hub role of the dorsal and ventral right anterior insula. *Neuroimage*, 2018. 165: p. 112-117.

21. Magill, S.T., Young J.S., Chae R., et al., Relationship between tumor location, size, and WHO grade in meningioma. *Neurosurgical focus*, 2018. 44(4): p. E4.

22. Nowosielski, M., Galldiks N., S. Iglseeder, et al., Diagnostic challenges in meningioma. *Neuro-oncology*, 2017. 19(12): p. 1588-1598.

23. Tantawy, H.I., Mohamad F.F., and Ismael A.M., The role of advanced MRI techniques in differentiating typical, from atypical and malignant meningiomas. *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*, 2010. 41(3): p. 411-419.

24. Goldbrunner, R., Minniti G., Preusser M., et al., EANO guidelines for the diagnosis and treatment of meningiomas. *The Lancet Oncology*, 2016. 17(9): p. e383-e391.

25. Saloner, D., Uzelac A. Hetts, S., Martin A., and Dillon W., Modern meningioma imaging techniques. *Journal of neuro-oncology*, 2010. 99: p. 333-340.

26. Huang, R. Y., Bi W.L., Griffith B., et al., Imaging and diagnostic advances for intracranial meningiomas. *Neuro-oncology*, 2019. 21(Supplement_1): p. i44-i61.

27. Chen, W.C., Lucas C.-H.G., Magill S.T., Rogers C.L., and Raleigh D.R., Radiotherapy and radiosurgery for meningiomas. *Neuro-Oncology Advances*, 2023. 5(Supplement_1): p. i67-i83.

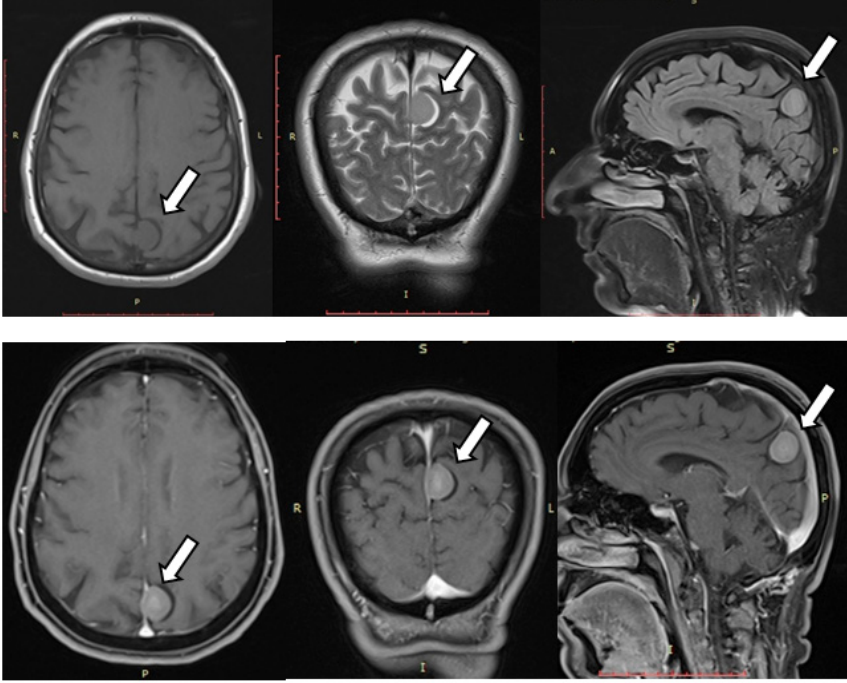
28. Lyndon, D., Lansley J.A., Evanson J., and Krishnan A.S., Dural masses: meningiomas and their mimics. *Insights into imaging*, 2019. 10(1): p. 1-22.

29. Huntoon, K., Toland A.M.S., and Dahiya S., Meningioma: a review of clinicopathological and molecular aspects. *Frontiers in Oncology*, 2020. 10: p. 579599.

30. Voß, K.M., Spille D.C., Sauerland C., et al., The Simpson grading in meningioma surgery: does the tumor location influence the prognostic value? *Journal of neuro-oncology*, 2017. 133: p. 641-651.

31. Velnar, T. and Gradisnik L., Soft tissue grafts for dural reconstruction after meningioma surgery. *Bosnian journal of basic medical sciences*, 2019. 19(3): p. 297.

32. Brastianos, P.K., Galanis E., Butowski N., et al., Advances in multidisciplinary therapy for meningiomas. *Neuro-oncology*, 2019. 21(Supplement_1): p. i18-i31.



Figür 1: Sol parietal lob precuneus komşuluğunda BOS kleft bulgusu izlenen ekstra aksiyel yerleşimli T1 ağırlıklı ve T2 ağırlıklı görüntülerde gri cevherle benzer sinyalli, post kontrast T1 ağırlıklı görüntülerde homojen kontrastlanan 15x14x 13 mm boyutlarda düzgün sınırlı okla gösterilen menenjiyom.