



Presigmoid Yaklaşımlar, Translabirintin ve Transkoklear Yaklaşımlardaki Anatomik Temeller

Presigmoid Approaches, Anatomical Basis of the Translabyrinthine and Transcochlear Approaches

Pınar ESER OCAK, Selçuk YILMAZLAR

Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Görükle, Bursa, Türkiye

Yazışma adresi: Pınar ESER OCAK ✉ pinarocak@uludag.edu.tr

ÖZ

Beyin cerrahisindeki en kompleks girişimlerden biri olan presigmoid yaklaşım da amaç kısmi ya da tam petrozektomi sonrası presigmoid bölgeden posterior kranial fossaya ulaşmaktır. Presigmoid yaklaşımlar lateral subokspital yaklaşımların anterior uzantısıdır. Esasen ventral beyin sapı ve klivus bölge patolojilerine yaklaşım için tanımlanmış olan presigmoid yaklaşımlar ve modifikasyonları sayesinde transpetrozal yolla özellikle serebellopontin köşe ve ponsu mükemmel bir şekilde ortaya koymak, ayrıca posterior sirkülasyonun bazı ulaşımı zor anevrizmalarına ulaşmak mümkündür. Makalede güncel literatür eşliğinde presigmoid yaklaşımın, her biri petrozektominin ilerleyen basamaklarından oluşan 3 temel varyasyonu: Retrolabirintin yaklaşım, translabirintin yaklaşım ve transkoklear yaklaşımın anatomik temellere dayalı cerrahi teknikleri, endikasyonları ve komplikasyonları tartışılacaktır.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Presigmoid, Retrolabirintin, Translabirintin, Transkoklear

ABSTRACT

The aim of presigmoid approaches, one of the most complicated approaches in neurosurgery, is reaching the posterior cranial fossa after partial or total petrosectomy through the presigmoid area. Presigmoid approaches are anterior extensions of the lateral suboccipital approaches. It is possible to particularly expose the cerebellopontine angle and pons and also to reach some of the posterior circulation aneurysms that are hard to reach via presigmoid approaches and its modifications through the transpetrosal route, which were essentially defined to reach the pathologies of the ventral brainstem and clival region. In this article, the anatomical basis of the surgical techniques, indications and complications of the retrolabyrinthine approach, translabyrinthine approach and transcochlear approach, the 3 variations of the presigmoid approach that each are progressive steps of petrosectomy, will be discussed in the light of the current literature.

KEYWORDS: Presigmoid, Retrolabyrinthine, Translabyrinthine, Transcochlear

■ Giriş

Kaafa tabanı yaklaşımlarının pek çoğunda en kritik aşama, petrozektomi yani kafa tabanının merkezine ulaşmayı sağlayan petrozal kemiğin güvenle çıkartılmasıdır (1,5,19). Transpetrozal bir yaklaşım olan presigmoid yaklaşımda amaç, kısmi/tam petrozektomi sonrası posterior kranial

fossaya ulaşmaktır (31). Lateral subokspital yaklaşımların anterior uzantısı olan presigmoid yaklaşımlar ile özellikle serebellopontin köşe ve ponsu mükemmel bir şekilde ortaya koymak mümkündür (20). Dolayısı ile, özellikle ventral beyin sapı ve klivus bölge patolojilerine yaklaşım için tanımlanmış olan bu girişim (4); süperior serebellar arter ve anterior

inferior serebellar arter gibi posterior sirkülasyonun bazı zor ulaşılan anevrizmalarına yaklaşım içinde kullanılabilir (29). Bu makalede beyin cerrahisindeki en kompleks girişimlerden biri olan presigmoid yaklaşımın, her biri petrozektomiyin ilerleyen basamaklarından oluşan 3 temel modifikasyonu: Retrolabirintin, translabirintin ve transkoklear yaklaşımlar tartışılacaktır.

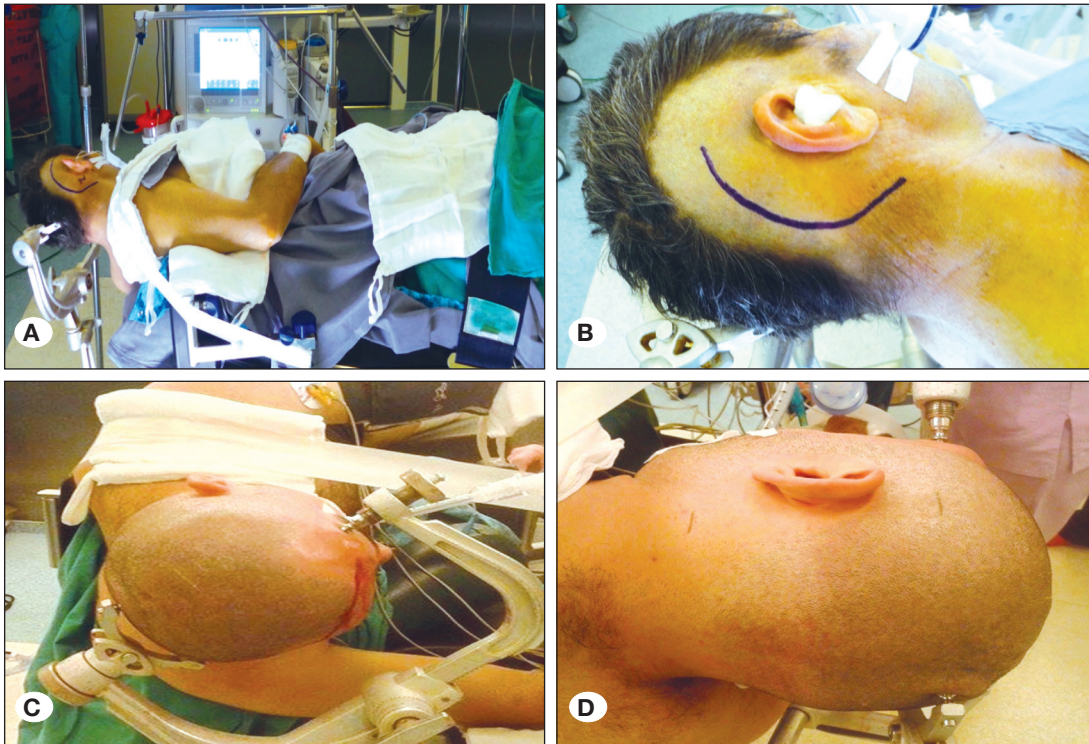
Presigmoid Yaklaşımlarda Pozisyon ve İnsizyon

Presigmoid yaklaşımda, hasta genel anestezi altında supin ya da yan yatar pozisyonda opere edilir. Supin pozisyonda lezyon tarafındaki omuz yastıkla desteklenir ve hasta, baş 3 çivili başlık ile sabitlenip lezyonun 70° karşı tarafına dönük, boyun lateral fleksiyonda ve verteks aşağı düşürülerek operasyona alınır (Şekil 1A, B) (4). Bazı otörler tarafından, aşırı boyun rotasyonuna bağlı kontralateral juguler ven oklüzyonunu önlemek amacı ile başın çivili başlıktan ziyade adeziv bantlar ile sabitlenmesi önerilmektedir (25). Lateral yani park bench pozisyonda ise baş çivili başlık ile sabitlendikten sonra boyun hafif fleksiyon ile yere doğru döndürülür ve ameliyat masası 15-20 derece ters Trendelenburg pozisyonunda olacak şekilde pozisyonlandırılır (Şekil 1C, D) (20). Lüzum halinde cerrahi sonunda kullanılmak üzere alt abdomen veya bacak otolog fasya ya da yağ grefti için hazırlanmalıdır. Cerrahi sırasında fasiyal ve koklear sinir monitorizasyonu uygulanır.

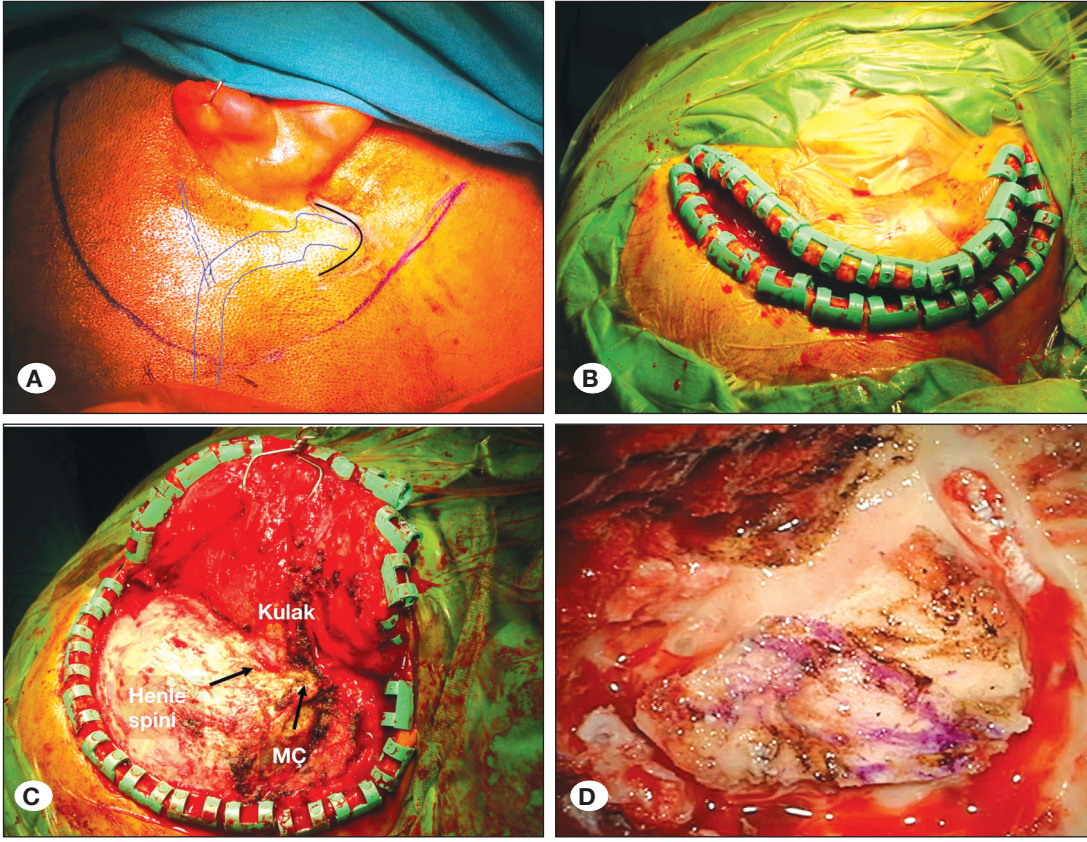
Gerekli steril saha temizliği yapıldıktan sonra, postaurikuler kıvrımın 3-4 cm arkasına; pinnanın üzerinden başlayıp mastoid ucun yaklaşık 1 cm altına kadar uzanan C şeklinde cilt insizyonu yapılır (25,30). Kullanılacak kraniotominin büyüklüğüne göre insizyon yukarı ve aşağı doğru uzatılarak modifiye edilebilir (Şekil 2A, B; 3A). Cilt flebi ve ciltaltı konnektif doku

eksternal akustik meanın arka sınırı görülene kadar öne doğru devrilir. Perikranium yukarıda temporalis kasının fasyası, aşağıda ise sternoklaidomastid kasının fasyası ile devam eder. Temporalis fasyası, kas, periost ve sternoklaidomastoid fasyasından oluşan bu derin tabaka üzerine bisturi ile yapılan ikinci bir insizyon ile oluşan muskulofasial flep, periost elevatörü kullanılarak kranium üzerinden sıyrılır ve mastoid korteks ortaya konulur (Şekil 2C). Bu muskulofasial flep cerrahi sonunda su geçirmez ve kozmetik bir kapanış için gereklidir. Flebin kaldırılması sırasında genellikle karşımıza çıkan mastoid emissar ven, asterionun 1 cm inferiorunda ve oksipitomastoid sütürün hafif anteriorundadır. Bu ven, sigmoid sinüsü kutanöz venöz pleksusa bağlar ve yırtılması durumunda hava embolisine neden olabilir (25). Buradan olan kanamalar, mastoid emissar foramenin kemik mumu (bonewax) ile doldurulması ile kontrol edilebilir. Temporal kraniotomi ve mastoidektomi öncesinde diğer önemli kemik belirteçler olan zigoma kökü, dış kulak yolu, linea temporalis, asterion, mastoid uç ve Henle kulbu ortaya konulmalı ve tanınmalıdır (25). Temporal kraniotomi özellikle derin bölgelerin ekspozurunu sağlamak amacı ile tümör uzanımının en az 1 cm anterioruna ve 1 cm posterioruna, sigmoid-transvers sinüs bileşkesinin ise en az 2 cm posterioruna uzanacak şekilde yapılmalıdır (4).

Presigmoid yaklaşım bu aşamadan sonra retrolabirintin, translabirintin ve transkoklear yaklaşımlar olarak 3'e ayrılmaktadır. 'Kafa tabanının duyulmamış kahramanı' olarak atfedilen, nöral yapıları manipüle etmeden temporal kemik yolu ile serebello-pontin köşeye direkt erişim sağlayan retrolabirintin yaklaşım mastoidektominin ilk adımıdır (25). Translabirintin ve transkoklear yaklaşımlar ise, retrolabirintin yaklaşımın devamı niteliğindedir (20).



Şekil 1: Retrosigmoid yaklaşımlarda kullanılan supin (A, B) ve yan yatar (C, D) pozisyon.



Şekil 2: Presigmoid yaklaşıma ait intraoperatif görüntüler (sağ).
A, B) Presigmoid yaklaşımda postauriküler kıvrımın 3-4 cm arkasına; pinnanın üzerinden başlayıp mastoid ucun yaklaşık 1 cm altına kadar uzanan C şeklinde cilt insizyonu. Transvers ve sigmoid sinüslerin tahmini lokalizasyonu işaretlenmiş.
C) Cilt flebi ve ciltaltı konnektif doku eksternal akustik meanın arka sınırı görülene kadar öne doğru devrilecek ortaya konan mastoid korteks.
D) Masteidektomi sınırları.
MÇ: Mastoid çentik.

Masteidektomi ve Retrolabirint Yaklaşım

Retrolabirint yaklaşımında iç kulak yapılarının korunduğu kısmi presigmoid masteidektomi yapılır (Şekil 3A, B). Böylece hem işitmeyi hem de fasyal sinir fonksiyonlarını korumak mümkündür. En önemli avantajı beyin retraksiyonunun minimal olmasıdır.

Retrolabirint yaklaşımında, temporal kraniyotomiye takiben mikroskop altında zigoma kökü, asterion ve mastoid prosesusun en aşağı kısmını birleştiren üçgen (Fukushimanın dış üçgeni) boyunca temporal kemik drillenerek total masteidektomi uygulanır (Şekil 4B) (4). Drillenerek çıkarılacak kemik dokunun anterior sınırı eksternal akustik meandan mastoid uca uzanan hafif eğri bir çizgi, üst sınırı ise zigoma kökünden posteriora doğru ve kabaca anterior sınıra dik uzanan hattır (Şekil 2D). Masteidektominin anterior ve süperior sınırlarını belirleyen bu iki çizginin birleşimi mastoid antrum ve lateral semisirküler kanalın yüzeye olan projeksiyonuna denk gelmektedir. Mastoid antrum, aynı zamanda Henle kulbu (spini) olarak adlandırılan eksternal akustik meanın posterior-süperior kenarında yer alan küçük horizontal kemik çıkıntının 15 mm derininde yer almaktadır. Kemik korteks bu sınırlar içerisinde anterior-dan posteriora ve süperiordan inferiora doğru drillenir. Kortikal kemik drillendikten sonra hava hücreleri ortaya çıkar. Drillleme sırasında sigmoid sinüsü koruma amacı ile üzerinde ince bir kemik tabaka bırakılmalı ve kolaylıkla retrakte edilebilmesi için sinüs durasının en az 1 cm posterioruna kadar drilllemeye devam edilmelidir. Sigmoid sinüs skeletonize edildikten sonra mastoid hava hücreleri de drillenerek temporal taban durası

(temporal tegmen) ortaya konur. Takiben, anteriora doğru ilerlenerek mastoid hava hücreleri drillenir ve kemik labirint ortaya konur. Bu aşamada drilllemenin anterior sınırını oluşturan ve kemik labirinti lokalize eden anahtar anatomik yapı mastoid antrumudur. Mastoid antrum aşağıda, lateral semisirküler kanal ortaya konana kadar alınmalıdır (30).

Hava hücreleri drillenerek inferiorda juguler bulba doğru ilerlenir ve digastrik çıkıntı (ridge) ortaya konur. Digastrik oluk, fasyal sinirin stilomastoid foramen yoluyla fallopian kanalından çıkış noktasını belirler. Bu aşamada orta fossa durası, presigmoid dura ve sinodural açığı skeletonize edilmelidir. Presigmoid dura ve orta fossa durasının ekspoju ile lateral kemik labirint, lateral ve posterior semisirküler kanallar; fallopian tüpünün skeletonizasyonu ile de tüm fasyal sinir ortaya konacaktır. Retrolabirint yaklaşımında, maksimum ekspoju için kemik labirintin posterolateral kısmının tamamen tanınması oldukça önemlidir. Ayrıca, posterior semisirküler kanallar ile fasyal sinirin seyri de iyice tanınmalı ve işitme kaybı oluşturmamak için kemik labirinte zarar verilmemelidir. Dural ve venöz yapılar zarar vermemek için ise önceden dura üzerinde bırakılan ince kemik tabaka daha sonra bir disektör yardımı ile kaldırılabilir. Posterior semisirküler kanal ile sigmoid sinüs arasındaki posterior fossa durası üzerinde kalan bu kemik doku alttaki endolemfatik kanal ve endolimfatik sak korunarak kaldırılmalıdır.

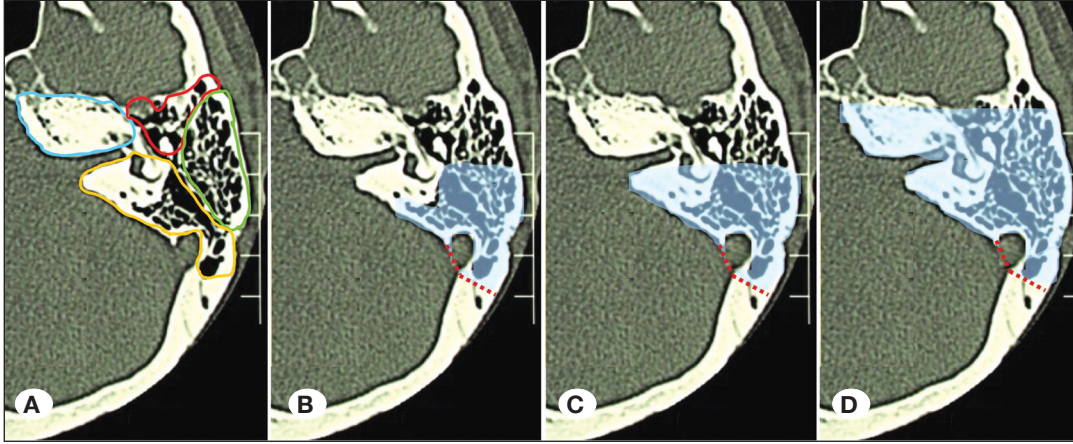
Elmas drill ucu ile labirinti çevreleyen hava hücreleri drillenir ve antrumun açılması ile lateral semisirküler kanalı çevreleyen çıkıntı ortaya konur. Bu noktada, fasyal sinir lateral semisirküler

kanala paralel ve onun 1-2 mm anteriorundadır. Lateral semisirküler kanalın hemen posteriorunda yer alan posterior semisirküler kanalın inferiorundaki retrofasial hava hücrelerinin drillenmesi ile de juguler bulb ortaya konur. Drillleme bittikten sonra mastoid kavite serum fizyolojik ile irriga edilerek kemik tozlarından arındırılmalıdır (Şekil 5A).

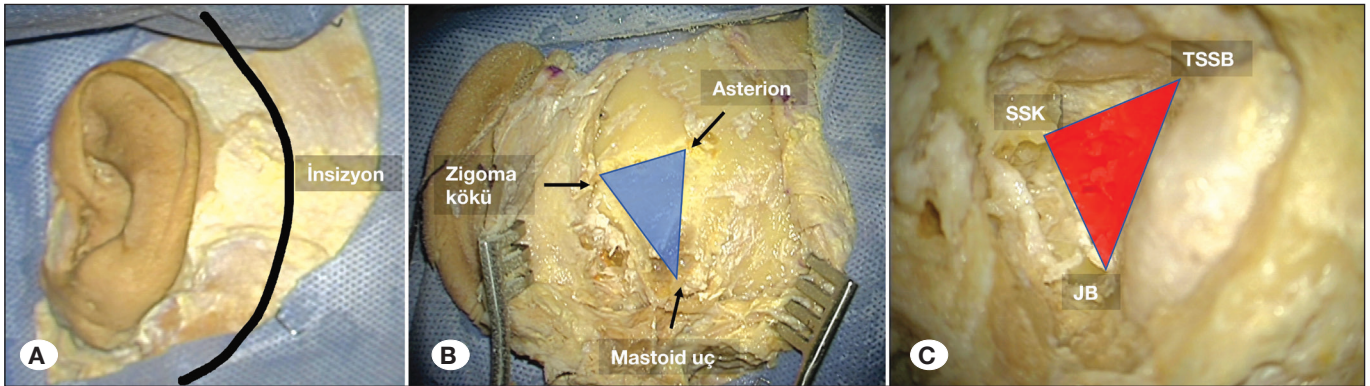
Mastoidektomi sınırları boyunca kemik dokunun yeterince alınmış olması gerekli ekspozurun sağlanabilmesi için çok önemlidir. Örneğin, süperiorda orta fossa durası üzerindeki

kemik doku tamamen temizlenmeli, eksternal akustik kanalın posteriorunda ise yaklaşık 1 mm kalınlığında kemik doku kalacak şekilde drillleme yapılmalıdır. Ayrıca, tam mastoidektomi uygulandıktan sonra labirint seviyesine kadar orta fossa durası, sinodural açığı, sigmoid sinüs ve posterior fossa durası üzerindeki tüm kemik doku alınmış ve bu yapılar ortaya konmuş olmalıdır (11).

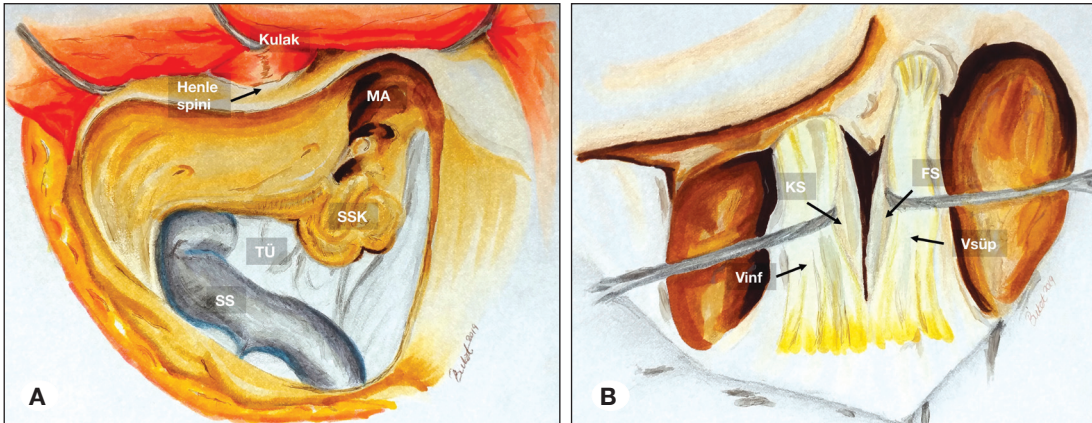
Mastoidektomi sonrası, bisturi ve mikromakas kullanılarak presigmoid dura C şeklinde açılır. Bu aşamada, endolimfatik



Şekil 3: Petröz kemiğin anatomik belirteçleri ve presigmoid yaklaşım varyasyonları.
A) Mavi: kohlea; **kırmızı:** orta kulak, epitimpan; **yeşil:** mastoid hücreler; **sarı:** labirint.
B) Retrolabirint yaklaşım.
C) Translabirint yaklaşım.
D) Transkoklear yaklaşım.



Şekil 4: Presigmoid yaklaşıma ait kadaverik görüntüler (sol). **A)** Cilt insizyonu. **B)** Fukushimanın dış üçgeni (mavi taralı alan). **C)** Trautman üçgeni (kırmızı taralı alan). **JB:** Juguler bulb, **SSK:** Semisirküler kanallar, **TSSB:** Transvers-sigmoid sinüs bileşkesi.



Şekil 5: Mastoid kavite, semisirküler kanalların ekspozuru **(A)** ve internal akustik kanal içerisinde sinirlerin konumu **(B)**. **FS:** Fasial sinir, **KS:** Koklear sinir, **MA:** Mastoid antrum, **SS:** Sigmoid sinüs, **SSK:** Semisirküler kanallar, **TÛ:** Trautman üçgeni, **Vinf:** Inferior vestibuler sinir, **Vsüp:** Süperior vestibüler sinir.

sak posterior semisirküler kanalın arkasında dural bir kalınlaşma olarak farkedilebilir. Cerrahi sahanın daha iyi görülebilmesi için dura askı sütürleri ile reflekte edilebilir. Beyin sapı üzerine küçük bir pedi yerleştirilerek petröz kemikten hafifçe uzaklaştırılır ve araknoid açılarak BOS drenajı sağlanır. Sonuçta, serebellopontin köşe, petröz kemiğin posterior yüzü ile VII-VIII kompleksi sahanın merkezinde kalacak şekilde serebellum petröz kemikten uzaklaştırılır (30).

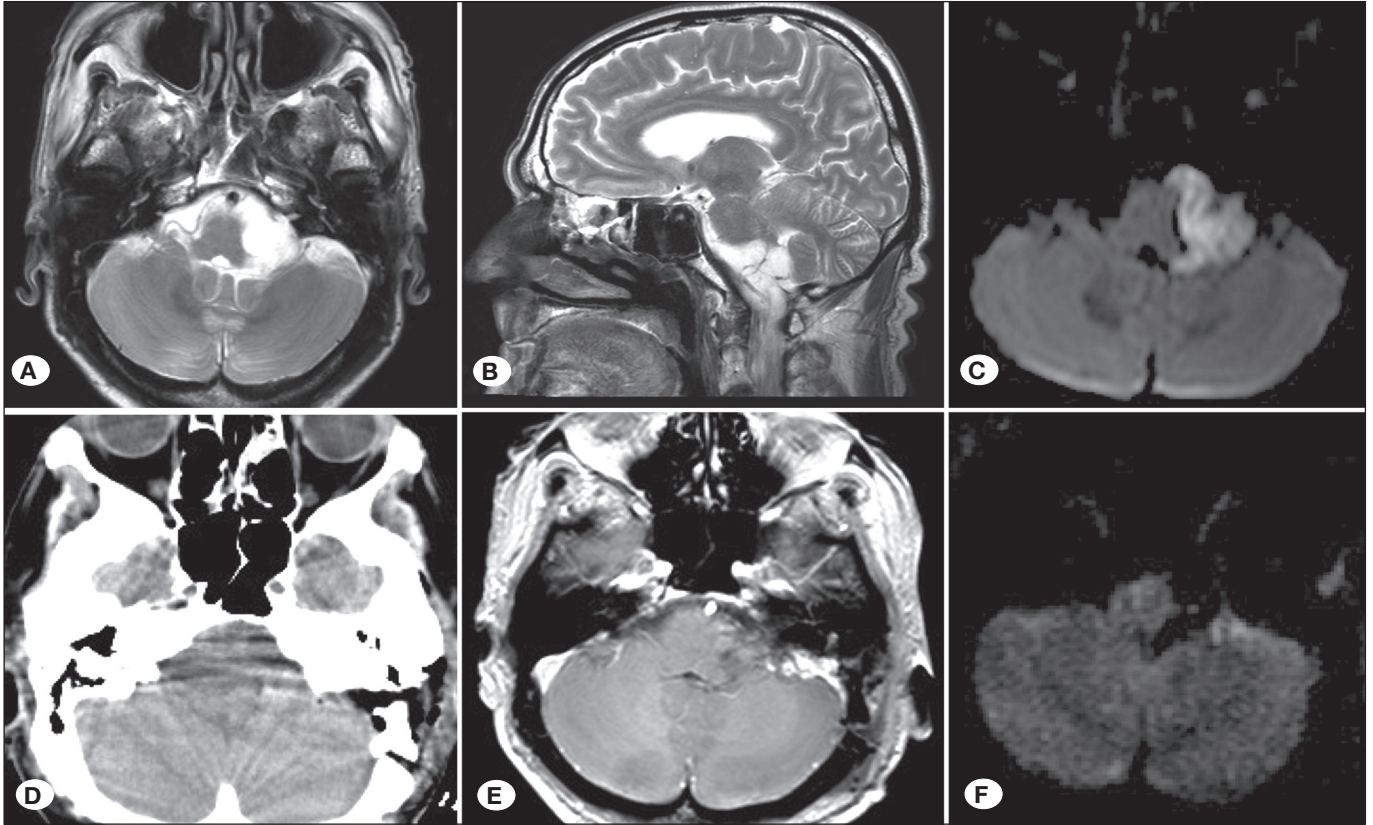
Retrolabirintin yaklaşım ile sigmoid sinüs posteriora doğru mobilize edilebilir ve presigmoid alandan posterior fossaya ulaşılır (17). Ancak, lateralden IV. kranial sinirden juguler tuberkülün üst sınırına kadar olan bölgenin mükemmel ekspozurunu sağlasa da vestibüler labirint, retrolabirintin yaklaşım ile ventral beyin sapı ve klivusa ulaşımı sınırlandırmaktadır. Retrolabirintin yaklaşımla ayrıca anteromedialden V. kranial sinire, lateral ve inferiorlardan alt kranial sinirlere ve anterior inferior serebellar arterin VII-VIII kompleksi ile ilişkili rostral kısmına ulaşmak mümkündür (15,30). Bununla birlikte zayıf mastoid havalanması, yüksek yerleşimli juguler bulb ya da uzak-ileri yerleşimli sigmoid sinüs gibi durumlar da bu yaklaşımı sınırlandırmaktadır (17). Bu nedenle, kafa tabanı yaklaşımlarının ana parçasını oluşturan retrolabirintin yaklaşım gerekli durumlarda daha geniş bir alana hâkim olabilmek için translabirintin, infratemporal, trankoklear ve kombine transpetrosal

yaklaşımlar ya da far-lateral ve retrosigmoid kraniotomiler ile kombine edilebilir. Serebellopontin köşe ve posterior petröz çatı (ridge) tümörleri, vestibüler nörektomi, V. kranial sinirin duyu dalının parsial kesilmesi, semptomatik araknoid kistlerin fenestrasyonu, menenjiomalar, metastatik lezyonlar ve beyin sapı tümörlerinin biyopsisi retrolabirintin yaklaşımın endikasyonları arasındadır (Şekil 6A-F) (15,25).

Translabirintin Yaklaşım

Özellikle işitmesi iyi olan hastalarda posterior fossa lezyonlarına ulaşmak için uygun olan (25), sigmoid sinüs, posterior semisirküler kanal, jugular bulb ve süperior petrosal sinüs arasındaki posterior fossa durasının ortaya konduğu ve oldukça sınırlı bir yaklaşım olan retrolabirintin yaklaşımın aksine, işitmeyi korunmanın amaçlanmadığı ve serebellopontin köşenin daha geniş ekspozurunu gerektiren durumlarda translabirintin yaklaşım tercih edilebilir.

Translabirintin yaklaşımda, internal akustik kanal ve serebellopontin köşeye retrolabirintin yaklaşımla benzer şekilde uygulanan mastoidektomiye takiben labirintektomi ile ulaşılır (Şekil 3C) (23). Ayrıca süperior, inferior ve lateralindeki kemiklerinde kaldırılması ile internal akustik kanalın çevresi 270° ortaya konmuş olur. Translabirintin yaklaşımın alt sınırını juguler bulb; üst sınırını ise temporal dura, süperior petrosal sinüs ve tentorium



Şekil 6: Baş ağrısı ve dengeşizlik şikayetleri ile başvuran 56 yaşında erkek hastaya ait preoperatif beyin MR incelemesinde; **A)** Aksiyal ve **B)** sagittal T2 ve **C)** difüzyon ağırlıklı incelemelerde sol serebellopontin köşede, 4x3 cm boyutlarında, difüzyon kısıtlılığı gösteren kitle lezyonu mevcuttu. Aynı hastanın işitme koruyucu retrolabirintin yaklaşım ile opere edildikten sonra çekilen kontrastsız beyin BT **(D)** ve kontrastlı **(E)** ve difüzyon ağırlıklı **(F)** beyin MR incelemelerinde; aksiyal kesitlerde kitlenin total olarak eksize edildiği görülüyor.

oluşturur (11). İntratemoral fasiyal sinirin tamamının ekspozite edildiği bu yaklaşım, bütün diğer teknikler arasında fasiyal sinir fonksiyonlarının en yüksek oranda korunabildiği yöntemdir (4).

Sigmoid sinüs, süperior petrozal sinüs, juguler bulb ve labirint arasında serebellopontin köşe ile yüzleşen dura 'Trautman üçgeni' olarak adlandırılır (Şekil 4C) (11). Translabirintin yaklaşımda kemik yapı, Trautman üçgeni ve internal akustik kanal içerisinde tümörün lateralinde seyreden kranial sinirleri ortaya koymak amacı ile uzaklaştırılır. İnternal akustik kanala ulaşmak için kemik labirent skeletonize edilir ve juguler fossa ortaya konur. Elmas drill ucu ile horizontal kanaldan başlanarak; en son lateral semisirküler kanal alınacak şekilde her üç semisirküler kanal drillenir ve total labirintektomi yapılır (28). Süperior semisirküler kanal drillenirken subarkuat arter açılarak bu bölgeden kanama sebebi olabilir (8). Özellikle lateral semisirküler kanalın anterioru drillenirken bu bölgenin fasiyal sinirin timpanik segmenti ile olan yakın komşuluğu akıldan tutulmalıdır. Dolayısı ile lateral semisirküler kanalın anterior duvarının korunması ile fasiyal sinirin timpanik segmentide korunmuş olur (26). Posterior semisirküler kanalın süperior segmentinin drillenerek süperior semisirküler kanal ile ortak bacağı ortaya konur. Takiben süperior semisirküler kanalda süperior ve anteriordan drillenerek açılır. Posterior semisirküler kanalın inferior bacağı ise drillenerek vestibüle kadar takip edilir. Vestibülün lateral ve inferiorundaki alanın drillenmesi ile de lateralde endolimfatik saka doğru seyir eden vestibüler akuedukt ortaya konmuş olur. Vestibül internal akustik kanaldan çok ince bir duvar ile ayrılır. Kanalın süperior ve inferior kısımları drillenerek internal akustik kanalı çevreleyen kompakt kemik dokusu ortaya çıkarılır. Bu aşamada kemiğin süperior ve inferior drillenmesi kanalın en anterior kısmının görülebilmesi için oldukça önemlidir. Ancak özellikle anterior diseksiyon esnasında fasiyal sinirin timpanik segmentinin yaralamamak için özen gösterilmelidir. Bu aşamada yeterli ekspozürün sağlanması için fasiyal sinirin skeletonize edilmesi önemlidir. Kanalın fundusunda fasiyal sinirin bulunabilmesi için vertikal krestin ortaya konması önemlidir (24). Kemik drillmede bir sonraki aşama ise porus akustikusun belirlenmesidir. Bu amaçla inferiorda jugular bulb ve süperiorda internal akustik kanal arasında bir oluk oluşturulur. Kanalın inferior kısmının ekspozürü ile BOS ve perilymfatik alanlarla ilişkili koklear akuedukt açılır ve BOS drenajı olur. Bir belirteç olarak kullanılan koklear akuedukt, medial yönde yeterli kemik drillemesinin yapıldığının bir göstergesidir (24). Kanalın inferior kısmı belirlendikten sonra diseksiyon porus akustikusun süperior kısmının belirlenmesi için süperiora doğru devam eder.

Öncelikle porus akustikus bölgesindeki kemik, en laterali en sona bırakılarak ince bir dissektor yardımı ile kaldırılır. Porusun süperior kısmı fasiyal sinire en yakın olan bölgedir (11). İnternal akustik kanal etrafındaki kemiğin kaldırılması ile kanal 270° açılmış olur. Laterale doğru gidildikçe, kanal içerisindeki dura kanal içeriğinin yalnızca 2/3'ünü çevrelemektedir.

Sigmoid sinüsün medialinden ve süperior petrozal sinüsün yaklaşık 10 mm altından başlayarak yapılan dura açılımı, porus seviyesinde süperior ve inferiora doğru genişletilir. Kanal durasının açılması ile transvers krest ile birbirlerinden ayrılan süperior ve inferior vestibüler sinirler ortaya konur. Bu iki

sinirin laterale ekartasyonu ile lateral uçta, süperior ve inferior vestibüler sinirlerden vertikal krest (Bill barı) ile ayrılan koklear ve fasiyal sinirler görülür (Şekil 5B).

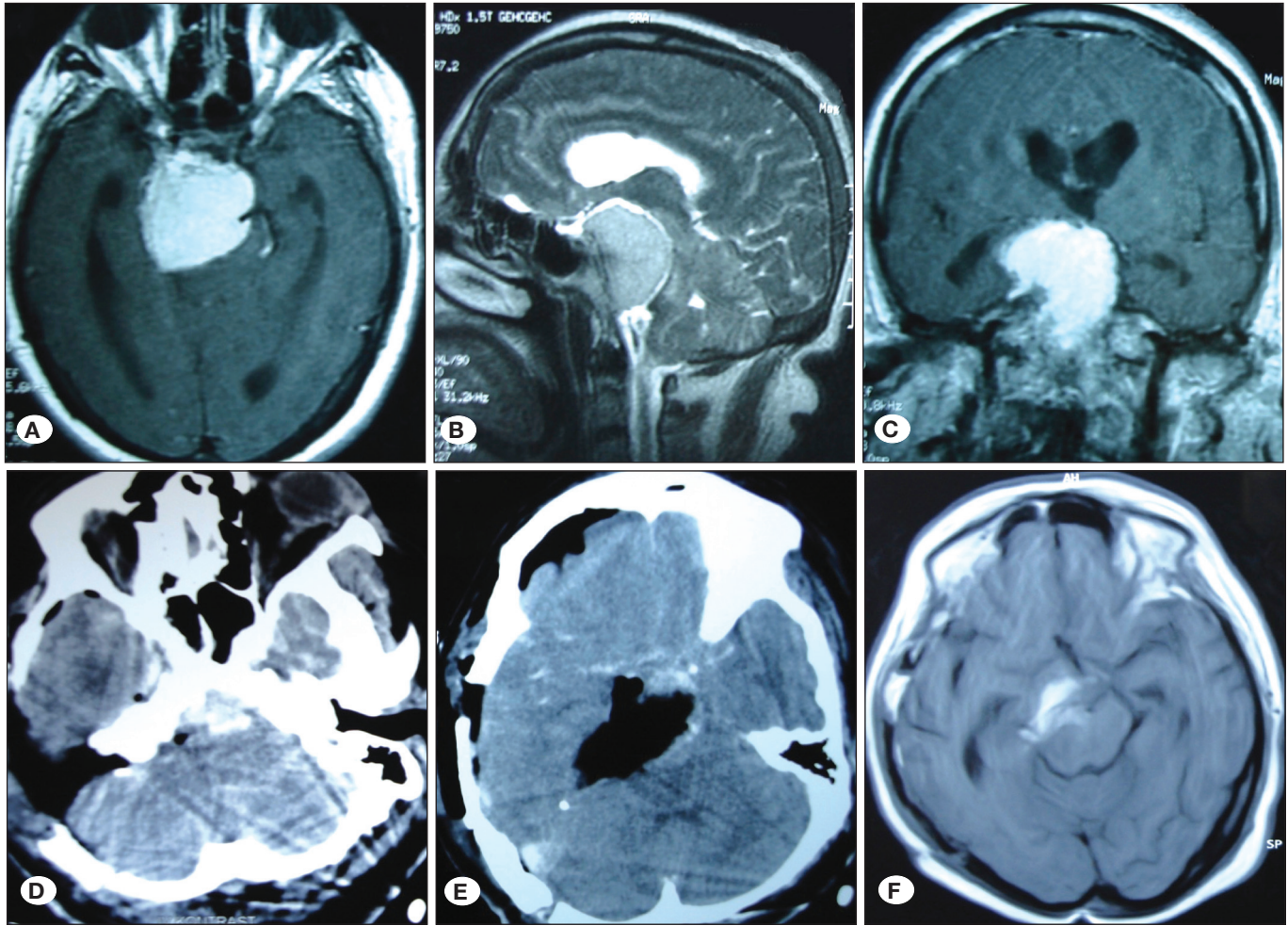
Translabirintin yaklaşımın en sık komplikasyonlarından biri olan BOS kaçağını önlenmede en önemli manevralardan biri, kapanış sırasında fasiyal reses açılarak inkusun alınması ve takiben, kesilen tensor timpani kası ile ortaya konan östaki borusu orifisinin doldurularak tıkanmasıdır (11,24). Ayrıca, batın bölgesinden alınan büyük yağ greftleri ile mastoid defekt doldurulmalıdır. Alınan fasya grefti ise mastoid antrum, fasiyal sinirin mastoid ve timpanik segmentleri, fasiyal resesin tüm hava hücreleri ve zigomatik oluşu örtecek biçimde serilmelidir. Bu aşamada BOS kaçağını önlemek amacı ile doku yapıştırıcıları da kullanılabilir. Periost, kas ve ciltaltı dokuları katlar halinde kapatılmalı, cilt araliksız suture edilerek operasyona son verilmelidir (8).

Translabirintin yaklaşım için en sık endikasyon preoperatif dönemde işe yarar işitmenin olmadığı herhangi bir boyuttaki vestibüler schwannomalardır (3,8,12,21). Posterior kafa tabanına yaklaşımlar arasında translabirintin yaklaşımın birtakım avantajları mevcuttur. Örneğin, retrosigmoid yaklaşıma göre translabirintin yaklaşım, internal akustik kanalın daha direkt ve tam ekspozürünü sağlar (10,13,14). Fasiyal sinirin mobilizasyonunu ve dekompresyonunu artıran bu yaklaşım daha az serebellar retraksiyon gerektirmektedir. Ayrıca, kemik drillleme ekstradural olarak yapıldığından kemik tozlarına bağlı postoperatif baş ağrısı daha az görülmektedir. Ancak, işitme kaybı bu yaklaşımın en büyük dezavantajıdır. Ayrıca, bu bölgenin büyük tümörlerinde yüksek juguler bulb görüşü engelleyebilir (Şekil 7A-F) (21).

Transkoklear Yaklaşım

Transkoklear yaklaşım, esasen translabirintin yaklaşımın antero-medial uzanımıdır (18) ve klasik translabirintin yaklaşıma ek olarak eksternal akustik kanal, orta kulak yapıları ve kokleanın alınması ile internal akustik kanalın anteriorunda petroz apekse ulaşma imkanı sağlar (Şekil 3D) (7,24). İlk olarak büyük petroz apeks menenjiomalarına ve kolestatomalara ulaşmak amacı ile tanımlanmış olan transkoklear yaklaşım, özellikle merkezi internal akustik kanalın anterior ve medialinde yerleşmiş petrokliyal menenjiomalar gibi ponsun anteriorunda preontin sistemaya kadar ulaşan serebellopontin köşe tümörlerinde (2) ya da trigeminal schwannomalar, jugulotimpanik paragangliomalar, klivus kordomaları, kolesterol granülomları, osteosarkom ve temporal kemiği tutan maligniteler gibi bu bölgenin diğer lezyonları içinde kullanılabilir (9,22).

Transkoklear yaklaşımda eksternal akustik kanal açılır ve kanalın osseoz kısmının posterioru, timpanik membran ve ossiküller alınarak östaki tüpü kapatılır (24). Translabirintin yaklaşımda olduğu gibi internal akustik kanal durası ortaya konduktan sonra inkus alınır ve fasiyal sinir labirintin segmentinden stilomastoid foramene kadar ortaya konur (2). Takiben büyük superfisyal petrozal sinir kesilir ve fasiyal sinir posteriora doğru transpoze edilir. Sinir transpoze edildikten sonra son aşamada fallopiyan kanalı, koklea ve komşu petroz apeks drillenerek alınır; stapedius kası çıkartılır (2,24).



Şekil 7: Sol vücut yarısında kuvvetsizlik, dengesizlik ve yürüyememe şikayetleri ile başvuran 60 yaşında kadın hastaya ait preoperatif beyin MR incelemesinde; **A)** Aksiyal (kontrastlı T1 ağırlıklı), **B)** sagittal (T2 ağırlıklı) ve **C)** koronal (kontrastlı T1 ağırlıklı) beyin MR incelemelerinde sağ serebelopontin köşeyi ve prepontin sisternayı doldurmuş, yoğun kontrast tutan, 6x5.5 cm boyutlarında kitle lezyonu mevcuttu. Aynı hastanın translabirintin yaklaşım ile opere edildikten sonra çekilen kontrastsız beyin BT (**D-E**) ve kranial MR (**F**) incelemelerinde kitlenin totale yakın subtotal eksize edildiği görülüyor.

Kemik, medialde klivus kenarına kadar alınır ve inferior petrozal sinüs aşağıda juguler bulb yukarıda ise süperior petrozal sinüse kadar ortaya konur. Diseksiyonun anteriorunda petröz karotidin çıkan kısmı görülür ve arterin arkasındaki ve medialindeki kemik drillenerek alınır (2). Dura açılımının bu bölgeye uzatılması ile internal akustik kanalın medialinde VI. kranial sinir, trigeminal sinirin alt kenarı, juguler foramene giren sinirler, baziller arterin bir segmenti ve anterior inferior serebellar arterin orijini ile başlangıç segmenti görülebilir (24). Fasiyal sinirin kanalından dışarı mobilize ve posteriora doğru transpoze edildiği (18) transkoklear yaklaşımda, klivus tamamen açık bir şekilde görülebilir. Bu nedenle, beyin sapının ön kısmı ve vertebrobaziller bileşkeye ulaşma imkânı sağlayan transkoklear yaklaşımın en önemli dezavantajı, ipsilateral işitme kaybına ek olarak, erken postoperatif dönemde ortaya çıkan ve sonradan değişik derecelerde iyileşme gösterebilen ipsilateral geçici ya da kalıcı fasiyal paralizidir (7).

Fasiyal siniri transpoze etmek yerine, karotid kanala kadar hipotimpanik ve retrofasiyal alanlar alınarak fasiyal sinirin

mastoid segmentinin skeletonize edildiği ve sinirin ince bir kemik tabaka içerisinde asılı bırakıldığı transotik yaklaşım (16), transkoklear yaklaşımın bir modifikasyonudur. Özellikle büyük kısmı internal akustik kanalın medial ve anteriorunda yerleşik serebelopontin köşe tümörleri için tanımlanmış olan transotik yaklaşımda, eksternal akustik kanal kör bir kese olarak kapatılır ve timpanik membran, inkus ve malleolus gövdesi alınır (16). Transotik yaklaşım aynı zamanda serebelopontin köşe hemangiomaları, araknoid kistleri ve internal akustik kanalı tutan menengiomalarda kullanılabılır (6).

Dura Açılımı

Presigmoid yaklaşımın tüm modifikasyonlarında, dura presigmoid bölgeden başlanarak juguler bulba uzanacak şekilde açılmalıdır. Bu açılım sigmoid sinüse paralel olarak süperior petrozal sinüsün posterior kenarına kadar ilerletilir (4,31). Takiben horizontal olarak inferior temporal girus düzeyinde yapılan temporal dura açılımı süperior petrozal sinüs seviyesinde presigmoid dural insizyonun karşısına kadar ilerletilir (4). Bu

aşamada başta Labbe veni olmak üzere temporal lob venleri dikkatle korunmalıdır. Süperior serebellar arter ve IV. kraniyal sinir tentoriumdan diseke edildikten sonra, tentorium kesilir. Her ne kadar IV. kraniyal sinir posteriora tentoriumdan uzaklaşsa ve tentoriumun kesilmesi daha güvenli hale gelse de, bu yaklaşım cerrahi sahayı daralttığından tentoriumun mümkün olduğunca önden kesilmesi gerekmektedir (4,31).

Postoperatif Komplikasyonlar

Presigmoid yaklaşımlar ile ilişkili en sık görülen cerrahi komplikasyonlar kraniyal sinir defisitleridir. Özellikle VII-VIII kompleksi, ilgili patolojinin türüne ve yerleşim yerine bağlı olarak da III, IV, V, VI ya da alt grup kraniyal sinir defisitleri görülebilir. III., IV. ve VI. sinirlerin disfonksiyonu değişen derecede görme sorunlarına neden olurken; V. ve VII. kraniyal sinir defisitleri kornea duyusunun kaybına bağlı keratit ve görme kaybı riski taşımaktadır. V. kraniyal sinir disfonksiyonu çiğneme kaslarının zayıflığı nedeniyle beslenme bozukluğu, alt kraniyal sinirlerin disfonksiyonu ise özellikle aspirasyon pnömonisi ve disfajiye bağlı malnütrasyon riski taşımaktadır (4).

Presigmoid yaklaşımların bir diğer önemli komplikasyonu BOS fistülleridir. Özellikle kapanış esnasında mastoid antrumun kemik mumu ile tam doldurulması, duranın su geçirmez bir şekilde dikilmesi, fasya, ciltaltı ve cilt dokularının katmanlar halinde sıkıca kapatılması ve hidrosefali varlığında hastaya lomber ponksiyon yapılarak BOS basıncının düşürülmesi gerekmektedir. BOS kaçakları menenjit riski, reoperasyon ihtimali ve hastane yatışını artırmaktadır (11). Bu nedenle, BOS kaçakları yatak başı sütürasyon, baskılı pansuman ya da yatak istirahati gibi konservatif tedaviler ile; bu tedavilere yanıt vermeyenler hastalarda ise lomber ponksiyon ya da devamlı lomber drenaj ile tedavi edilmelidir. Dirençli vakalarda en yüksek başarı reoperasyon ve fistülün primer onarımı ile sağlanmaktadır (27).

TEŞEKKÜR

Yazımızda kullanılan çizimlerin yaratıcısı Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı araştırma görevlilerinden Dr. Buket Sönmez'e teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Al-Mefty O, Fox JL, Smith RR: Petrosal approach for petroclival meningiomas. *Neurosurgery* 22:510-517, 1988
- Angeli SI, De la Cruz A, Hitselberger W: The transcochlear approach revisited. *Otology and Neurotology* 22:690-695, 2001
- Arriaga MA, Lin J: Translabyrinthine approach: Indications, techniques, and results. *Otolaryngol Clin North Am* 45:399-415, 2012
- Bagirov R, Taskapilioglu MÖ, Yılmazlar S: Presigmoid yaklaşımda cerrahi anatomi ve klinik komplikasyonlar. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 44:33-40, 2018
- Brackmann DE, House JR, Hitselberger WE: Technical modifications to the middle fossa craniotomy approach in removal of acoustic neuromas. *Am J Otol* 15: 614-619, 1994
- Browne JD, Fisch U: Transotic approach to the cerebellopontine angle. *Neurosurg Clin N Am* 19:265-278, 2008
- Chawla S, Bowman J: The transotic and transcochlear approaches. *Operative Techniques in Otolaryngology* 24:157-162, 2013
- Day JD, Chen DA, Arriaga M: Translabyrinthine approach for acoustic neuroma. *Neurosurgery* 54:391-396, 2004
- De la Cruz A, Teufert KB: Transcochlear approach to cerebellopontine angle and clivus lesions: Indications, results, and complications. *Otol Neurotol* 30:373-380, 2009
- Dogan I, Ocak PE, Pyle GM, Başkaya MK: Resection of middle petroclival meningioma via combined anterior transpetrosal and retrosigmoid approaches at two separate stages: 3D operative video. *Neurosurg Focus* 43:V12, 2017
- Eser Ocak P, Baskaya MK: Fasial ve vestibulokoklear sinirlerinin fonksiyonel ve mikrocerrahi anatomi-köşe tümörlerine yaklaşım. Biçeroglu H (ed), *Kranial ve Periferik Sinirlerin Fonksiyonel ve Mikrocerrahi Anatomi*. US Akademi- Intertip, 2018:667-697
- Eser Ocak P, Dogan I, Ocak U, Dinc C, Baskaya MK: Facial nerve outcome and extent of resection in cystic versus solid vestibular schwannomas in radiosurgery era. *Neurosurg Focus* 44:E3, 2018
- Eser Ocak P, Dogan I, Sayyahmelli S, Baskaya MK: Retrosigmoid approach for vestibular schwannoma surgery. Baskaya MK, Pyle GM, Roche JP (ed), *Vestibular Schwannoma Surgery*. Springer, Cham 2019:105-133
- Eser Ocak P, Yılmazlar S: Retrosigmoid transtentorial resection of a petroclival meningioma: 2-dimensional operative video. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*, 2019 (Epub ahead of print)
- Flint PW, Haughey BH, Lund VJ: *Cummings Otolaryngology Head and Neck Surgery*. 5 ed, Mosby Elsevier, 2010
- Gantz BJ, Fisch U: Modified transotic approach to the cerebellopontine angle. *Arch Otolaryngol* 109:252-256, 1983
- Hackman T, Toh E: Petrosal approaches. In: Myers E (ed), *Operative Otolaryngology: Head and Neck Surgery*, 2nd ed. Saunders, 2008
- House WF, Hitselberger WE: The transcochlear approach to the skull base. *Arch Otolaryngol* 102:334-342, 1976
- Lawton MT, Daspt CP, Spetzler RF: Presigmoid approaches to skull base lesions. *Adv Tech Stand Neurosurg* 23:189-204, 1997
- Mastrorandi L, Ducati A, Takanori F: Suboccipital Lateral Approaches (Presigmoid). *Cranial, Craniofacial and Skull Base Surgery*. Milano: Springer, 2010:137-142
- Nickele CM, Akture E, Gubbels SP, Başkaya MK: A stepwise illustration of the translabyrinthine approach to a large cystic vestibular schwannoma. *Neurosurg Focus* 33:E11, 2012
- Pellet W, Cannoni M, Pech A: The widened transcochlear approach to jugular foramen tumors. *J Neurosurg* 69:887-894, 1988
- Rhoton AL: The posterior cranial fossa: Microsurgical anatomy and surgical approaches. *Neurosurgery* 47:5-6, 2000
- Rhoton AL: The temporal bone and transtemporal approaches. *Neurosurgery* 47:211-265, 2000

25. Russell SM, Roland JT, Golfinos JG: Retrolabyrinthine craniectomy: The unsung hero of skull base surgery. *Skull Base* 14:63-71, 2004
26. Sameshima T: Transmastoid approach for retrolabyrinthine and translabyrinthine. In: J WE (ed), *Neurovascular Surgery*. Singapore: Springer, 2019:49-57
27. Selesnick SH, Liu JC, Jen A, Carew JF: Management options for cerebrospinal fluid leak after vestibular schwannoma surgery and introduction of an innovative treatment. *Otol Neurotol* 25:580-586, 2004
28. Sweeney AD, Carlson ML, Ehtesham M, Thompson RC, Haynes DS: Surgical approaches for vestibular schwannoma. *Current Otorhinolaryngology Reports* 2:256-264, 2014
29. Tjahjadi M, Niemelä M, Kivelev J, Serrone J, Maekawa H, Jahromi BR, Kerro O, Hafez A, Lehto H, Kivisaari R, Hernesniemi J: Presigmoid approach to vertebrobasilar artery aneurysms: A series of 31 patients and review of the literature. *World Neurosurg* 92:313-322, 2016
30. Wood W, Toh E: Surgery for vertigo. In: Myers E (ed), *Operative Otolaryngology: Head and Neck Surgery*, 2nd ed. Saunders, 2008
31. Ziyal MI: Presigmoid Yaklaşım. *Cerrahi Nöroanatomi Diseksiyon Atlası*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 2008:150-172