



**T.C. SAğLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
ANKARA BİLKENT ŞEHİR HASTANESİ**

**BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ KLİNİğİ**

**PETROKLİVAL BÖLGE’NİN MİKROCERRAHİ ANATOMİSİ:  
KOMBİNE SUPRATENTORİYAL VE İNFRATENTORİYAL  
PRESİGMOİD YAKLAŞIMIN MODİFİKASYONLARI İLE  
PONTOMEDÜLLER BÖLGEYE ULAŞIMIN  
DEğERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Ayberk KARAMAN**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

ANKARA/2023



**T.C. SAğLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
ANKARA BİLKENT ŞEHİR HASTANESİ**

**BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ KLİNİğİ**

**PETROKLİVAL BÖLGE’NİN MİKROCERRAHİ ANATOMİSİ:  
KOMBİNE SUPRATENTORİYAL VE İNFRATENTORİYAL  
PRESİGMOİD YAKLAŞIMIN MODİFİKASYONLARI İLE  
PONTOMEDÜLLER BÖLGEYE ULAŞIMIN  
DEğERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Ayberk KARAMAN**

**Tez Danışmanı**

**Prof. Dr. Necmettin TANRIÖVER**

**Prof. Dr. Ahmet Deniz BELEN**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

## TEŞEKKÜR

Beyin cerrahisi asistanlığı sürecinde mesleki olarak örnek aldığım, etik ve klinik alanda öğrettiklerini her daim uygulamaya çalışacağım kliniğimiz idari ve eğitim sorumlusu Prof. Dr. Ahmet Deniz BELEN'e,

İstanbul üniversitesi Cerrahpaşa Tıp fakültesi anatomi laboratuvarında çalışma yapmam için imkân tanıyan ve tüm tez sürecini titizlikle yöneten, rol model olarak örnek aldığım hayatım boyunca sevgi ve saygı duyacağım, mesleğimi yaparken her zaman yol göstereceğine emin olduğum saygıdeğer hocam Prof. Dr. Necmettin TANRIÖVER'e,

Numune Hastanesinden bu zamana devlet ve millet için çalışmamız gerektiğini öğreten, alanında en iyilerden olmak gerektiğinin canlı örneği olan sevgili abim Prof. Dr. Ergün DAĞLIOĞLU'na,

Mesleki ahlak, etik ve mesleğine hakimiyet hususunda her daim öğretici olan kıymetli abim Prof. Dr. Ali DALGIÇ'a,

Asistanlık sürecinde ve hayatımda hep desteklerini gördüğüm Doç. Dr. Orhan ALTAY'a, Doç. Dr. Özgür ÖCAL'a, Op. Dr. Göksal Günerhan'a, Op. Dr. Ahmet Eren SEÇEN'e, Op. Dr. Denizhan DİVANLIOĞLU'na, Op. Dr. Fatih ALAGÖZ'e, ve Op. Dr. Onur ÖZBAKIR'a

Tez sürecinde oldukça yardımcı olan Op. Dr. Zeynep DAĞLAR'a ve asistanlık boyunca birlikte çalıştığım kardeşim Azerbaycan'ın gazi doktorlarından olan Op. Dr. Azad MALİKOV'a ve birlikte çalıştığımız tüm kıymetli asistan abilerim, ablalarım ve kardeşlerime,

Hep yanımda olup desteklerini asla esirgemeyen canım annem Leyla KARAMAN'a, aslan babam Hayrani KARAMAN'a, akıllı kardeşim Dt. Ayşe KARAMAN'a

Hayat enerjim, en büyük dayanağım, biricik eşim Dr. Gökçe Çiçek KARAMAN'a,

Sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

# İÇİNDEKİLER

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| TEŞEKKÜR.....                                                | i   |
| İÇİNDEKİLER .....                                            | ii  |
| SİMGELER VE KISALTMALAR.....                                 | iv  |
| ŞEKİL LİSTESİ.....                                           | vi  |
| TABLO LİSTESİ.....                                           | ix  |
| ÖZET .....                                                   | x   |
| ABSTRACT.....                                                | xii |
| 1. GİRİŞ VE AMAÇ .....                                       | 1   |
| 2. GENEL BİLGİLER .....                                      | 3   |
| 2.1. TARİHÇE.....                                            | 3   |
| 2.2. KOMBİNE SUPRA-İNFRA-TENTORİYAL PRESİGMOİD YAKLAŞIM .... | 4   |
| 2.3. YAKLAŞIMLA İLE İLİŞKİLİ ANATOMİ .....                   | 8   |
| 2.3.1. Petroklival Alanın Ekstradural Kompartmanları .....   | 8   |
| 2.3.1.1 Temporal kemik ve ilişkili yapılar .....             | 8   |
| 2.3.2. Petroklival Bölge .....                               | 13  |
| 2.3.2.1. Üst petroklival alan ve yer alan yapılar.....       | 14  |
| 2.3.2.1.1. Okülomotor sinir .....                            | 14  |
| 2.3.2.1.2. Troklear sinir .....                              | 15  |
| 2.3.2.1.3. Baziler arter .....                               | 15  |
| 2.3.2.1.4. Posterior serebral arter.....                     | 15  |
| 2.3.2.1.5. İKA kavernöz segment .....                        | 15  |
| 2.3.2.1.6. Süperior serebellar arter .....                   | 16  |
| 2.3.2.2. Orta petroklival alan.....                          | 17  |
| 2.3.2.2.1. Trigeminal sinir .....                            | 17  |
| 2.3.2.2.2. Abdusens siniri .....                             | 18  |

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| 2.3.2.2.3. Fasiyal sinir .....                               | 18 |
| 2.3.2.2.4. Vestibülokoklear sinir .....                      | 20 |
| 2.3.2.2.5. Baziler arter .....                               | 20 |
| 2.3.2.2.6. Anteroinferior serebellar arter (AİSA) .....      | 20 |
| 2.3.2.3. Alt Petroklival Alan .....                          | 21 |
| 2.3.2.3.1. Glossofaringeal sinir.....                        | 21 |
| 2.3.2.3.2. Vagus siniri.....                                 | 22 |
| 2.3.2.3.3. Aksesuar sinir .....                              | 22 |
| 2.3.2.3.4. Hipoglossal sinir.....                            | 22 |
| 2.3.2.3.5. Vertebral arter.....                              | 23 |
| 2.3.2.3.6. Posteroinferior serebellar arter (PİSA).....      | 23 |
| 2.3.3. Sistemler .....                                       | 24 |
| 2.3.3.1. Krural sistem.....                                  | 24 |
| 2.3.3.2. Ambient sistem .....                                | 24 |
| 2.3.3.3. İnterpedinküler sistem.....                         | 24 |
| 2.3.3.4. Prepontin sistem.....                               | 25 |
| 2.3.3.5. Premedüller sistem.....                             | 25 |
| 2.3.3.6. Serebellopontin sistem .....                        | 26 |
| 2.3.3.7. Serebellomedüller sistem .....                      | 26 |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM .....                                     | 28 |
| 4. BULGULAR.....                                             | 30 |
| 4.1 KOMBİNE SUPRA-İNFRA-TENTORİYAL PRESİGMOİD YAKLAŞIM ..... | 30 |
| 5. TARTIŞMA .....                                            | 55 |
| 6. SONUÇ .....                                               | 65 |
| 7. KAYNAKLAR .....                                           | 66 |

## SİMGELER VE KISALTMALAR

|                |                                                    |
|----------------|----------------------------------------------------|
| <b>AİSA</b>    | : Anterior inferior serebellar arter               |
| <b>BOS</b>     | : Beyin omurilik sıvısı                            |
| <b>BSPS</b>    | : Büyük superfisiyal petrozal siniri               |
| <b>İAK</b>     | : İnternal akustik kanal                           |
| <b>İKA</b>     | : İnternal karotid arter                           |
| <b>İPS</b>     | : İnterior petrozal sinüs                          |
| <b>KS</b>      | : Kraniyal sinir                                   |
| <b>KS I</b>    | : Olfaktor sinir                                   |
| <b>KS II</b>   | : Optik sinir                                      |
| <b>KS III</b>  | : Okülomotor sinir                                 |
| <b>KS IV</b>   | : Troklear sinir                                   |
| <b>KS V</b>    | : Trigeminal sinir                                 |
| <b>V1</b>      | : Trigeminal sinir olfaktor dalı                   |
| <b>V2</b>      | : Trigeminal sinir maksiller dalı                  |
| <b>V3</b>      | : Trigeminal sinir mandibular dalı                 |
| <b>KS VI</b>   | : Abdusens sinir                                   |
| <b>KS VII</b>  | : Fasiyal sinir                                    |
| <b>KS VIII</b> | : Vestibülokoklear sinir                           |
| <b>KS IX</b>   | : Glossofaringeal sinir                            |
| <b>KS X</b>    | : Vagus siniri                                     |
| <b>KS XI</b>   | : Aksesuar sinir                                   |
| <b>KS XII</b>  | : Hipoglossal sinir                                |
| <b>KSİTPY</b>  | : Kombine Supra-İnfratentoryal Presigmoid Yaklaşım |

|              |                                       |
|--------------|---------------------------------------|
| <b>MM</b>    | : Meckel mağarası                     |
| <b>OMA</b>   | : Orta meningeal arter                |
| <b>PComA</b> | : Posterior Komunikan arter           |
| <b>PL</b>    | : Parsiyel labirentin                 |
| <b>PİSA</b>  | : Posterior inferior serebellar arter |
| <b>PSA</b>   | : Posterior serebral arter            |
| <b>RL</b>    | : Retrolabirentin                     |
| <b>SOF</b>   | : Süperior orbital fissür             |
| <b>SPK</b>   | : Serebellopontin köşe                |
| <b>SPS</b>   | : Superior petrozal sinüs             |
| <b>SPV</b>   | : Superior petrozal ven               |
| <b>SSA</b>   | : Superior serebellar arter           |
| <b>TK</b>    | : Transkoklear                        |
| <b>TL</b>    | : Translabilirentin                   |

## ŞEKİL LİSTESİ

|                  |                                                                                                                                                                 |    |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Şekil 1.</b>  | Sağ taraf; Sütürlerin ve referans noktalarının mastoid bölge ile ilişkisi .....                                                                                 | 5  |
| <b>Şekil 2.</b>  | Sağ Taraf; Sütür ve referans noktalarının intrakranial vasküler ve kemik yapılarla ilişkisi .....                                                               | 6  |
| <b>Şekil 3.</b>  | Sol taraf; Dura açılışında kesikli çizgilerle, labbe veninin ve endolenfatik kesenin korunarak, SPS'in sakrifikasyonunu göstermekte olan bir illüstrasyon ..... | 7  |
| <b>Şekil 4.</b>  | Temporal kemik dış yüzeyi lateral görünüm ve üzerindeki yapılar .....                                                                                           | 9  |
| <b>Şekil 5.</b>  | Temporal kemik iç yüzeyi medial görünüm ve üzerindeki yapılar .....                                                                                             | 10 |
| <b>Şekil 6.</b>  | Temporal kemiğin ana vasküler yapılarla olan ilişkisi .....                                                                                                     | 11 |
| <b>Şekil 7.</b>  | Temporal kemiğin tarif edilen yapılarla orta fossada olan ilişkisi. ....                                                                                        | 13 |
| <b>Şekil 8.</b>  | Süperior petroklival alan ve ilişkili yapılar .....                                                                                                             | 16 |
| <b>Şekil 9.</b>  | Süperior ve Orta petroklival alan ile içerdikleri yapılar .....                                                                                                 | 21 |
| <b>Şekil 10.</b> | İnferior petroklival alana posteriordan bakış, Ekartörün altında kalıp KS XII'nin posteriorundaki arter PİSA .....                                              | 23 |
| <b>Şekil 11.</b> | KSİTPY ile ilişkili sisternlerin anteriordan görünüşü .....                                                                                                     | 25 |
| <b>Şekil 12.</b> | KSİTPY ile ilişkili sisternlerin lateralden görünüşü .....                                                                                                      | 27 |
| <b>Şekil 13.</b> | Kafa sol tarafa 50 derece döndürülmüş şekilde sabitlenmiş. Yukarıda açıkça tariflenen cilt insizyonunun görünümü .....                                          | 30 |
| <b>Şekil 14.</b> | Cilt Ciltaltı diseksiyonu sonrası cilt kaudale doğru ekarte edildi. Süperfisial temporal arter, Temporal ve Sternoklaidomastoid kas ortaya konuldu.....         | 31 |
| <b>Şekil 15.</b> | Oksipitofrontal ve Mastoide yapışan kaslar diseke edilerek Mastoid uç ve kemik üzerindeki sütürler ortaya konuldu. ....                                         | 32 |
| <b>Şekil 16.</b> | Temporal kas önde devrilerek kemik yüzeydeki tüm landmarklar ortaya konuldu. Parietomastoid, oksipitomastoid ve lambdoid sütürün birleştiği yer: Asterion ..... | 32 |

|                                                                                                                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Şekil 17.</b> Kas ve yumuşak dokular kaldırıldığında referans noktalarının birbirleriyle olan ilişkisinin ortaya konulmuş hali.....                                                                         | 33 |
| <b>Şekil 18.</b> Temporoparietooksipital kraniotomi tamamlandı. ....                                                                                                                                           | 34 |
| <b>Şekil 19.</b> Kortikal kemiğin korunduğu mastoidektomi planlandı.....                                                                                                                                       | 35 |
| <b>Şekil 20.</b> Kortikal kemik kaldırıldıktan sonra mastoid hava hücreleri izlenmekte....                                                                                                                     | 36 |
| <b>Şekil 21.</b> Tek parça halinde kaldırılan kortikal kısım.....                                                                                                                                              | 36 |
| <b>Şekil 22.</b> Çalışmamızda sağ tarafta uygulanan mastoidektomide karşılaşılan yapılar ve birbiriyle olan ilişkileri .....                                                                                   | 37 |
| <b>Şekil 23.</b> Retrolabirentin yaklaşım ile mastoidektomi tamamlandıktan sonra, otik kapsül yapıları tamamen ortaya konuldu.....                                                                             | 38 |
| <b>Şekil 24.</b> Sağ taraf orta fossaya subtemporal olarak bakılmakta. Dura üzerinde OMA görülmekte ve OMA'dan çıkıp fasial arter beslenmesine katkı sağlayan arter görülmekte.....                            | 39 |
| <b>Şekil 25.</b> Foramen Spinozum'un bulunmasını takiben anteromedial yönelimle Foramen Ovale ortaya konuldu. ....                                                                                             | 40 |
| <b>Şekil 26.</b> BSPS, genikülat gangliona kadar ortaya konuldu. Petröz kemik ve otik kapsül ilişkisi görülmekte.....                                                                                          | 41 |
| <b>Şekil 27.</b> BSPS'in uzun eksenile İAK'ın ilişkisi gösterilmekte. BSPS'in altında İKA'nın Petröz segmenti ortaya konuldu. ....                                                                             | 42 |
| <b>Şekil 28.</b> İnternal Akustik Kanal Üzerinde durası ile görülmekte. Petrözektomi esnasında BSPS ile KS VII'nin arasında kalan açıda koklea bulunmakta olup dikkatli bir şekilde petrözektomi yapıldı. .... | 42 |
| <b>Şekil 29.</b> Petrözektominin tamamlanmış haliyle Klivus, İnferior Petrözal Sinüs görülmekte .....                                                                                                          | 43 |
| <b>Şekil 30.</b> Dura açılışı esnasında dikkat edilmesi gereken yapılardan olan endolenfatik kesenin posterior semisirküler kanal ile olan ilişkisi vestibüler akuadaktan çıkışı görülmekte .....              | 44 |
| <b>Şekil 31.</b> Dura insizyon noktaları yukarıda tarif edildiği gibi çizgilerle gösterilmektedir .....                                                                                                        | 45 |

|                                                                                                                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Şekil 32.</b> Dural insizyonlar tamamlanıp SPS sakrifiye edildikten sonra KS IV'in tentoriuma girdiği yer ortaya konmuş. Tentorial kesi derinde KS IV'in tentoriuma girdiği yerin arkasında sonlandırılmalıdır. .... | 46 |
| <b>Şekil 33.</b> KS IV'in tentoriuma girişinin daha yakından görünüşü .....                                                                                                                                             | 47 |
| <b>Şekil 34.</b> Supra ve infratentorial alanın birleşmiş haliyle görünümü. Kombine Supra-İnfratentorial Presigmoid Yaklaşım (KSİTPY) tamamlandı. ....                                                                  | 47 |
| <b>Şekil 35.</b> KSİTPY ile Retrolabirentin açıdan petroklival bölgenin görünüşü ve karşılaşılan nöral, vasküler ve kemik yapılar görülmekte .....                                                                      | 48 |
| <b>Şekil 36.</b> SSK alınmış haliyle parsiyel labirentektomi .....                                                                                                                                                      | 49 |
| <b>Şekil 37.</b> SSK ve PSK rezeke edildikten sonra parsiyel labirentektomi ile cerrahi görüş alanı. ....                                                                                                               | 50 |
| <b>Şekil 38.</b> PL tamamlandıktan sonra baziler arter ve AİSA'ya yakından bakış .....                                                                                                                                  | 50 |
| <b>Şekil 39.</b> Semisirküler kanalların üzerindeki kortikal kemik yapı kaldırılmış ve "Common Crus"un SSK ve PSK ile bağlantısı görülmekte.....                                                                        | 51 |
| <b>Şekil 40.</b> PL'ye ek olarak LSk'ın ve vestibülün kaldırıldığı Translabirentin yaklaşım.....                                                                                                                        | 52 |
| <b>Şekil 41.</b> TL yaklaşımında İAM içinde fasiyal sinir, koklear sinir ve vestibüler sinirlerin meatus içindeki yerleşimleri. ....                                                                                    | 53 |
| <b>Şekil 42.</b> TK ve KS VII. posteriora transpose edilmiş KSİTP yaklaşımın son modifikasyonu .....                                                                                                                    | 54 |

## TABLO LİSTESİ

|                                                                                                                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 1.</b> Sıklıkla karşılaşılan petroklival bölge lezyonları .....                                                                                                                                     | 55 |
| <b>Tablo 2.</b> Presigmoid Retrolabirentin yaklaşımda ekstradural ve intradural<br>aşamalarında karşılaştığımız yapılar .....                                                                                | 57 |
| <b>Tablo 3.</b> Retrolabirentektomi (RL) ve Parsiyel Labirentektomi (PL) yaklaşımlarının<br>petroklival alanda erişim sağladıkları yapılar (Kırmızı ile yazılan yapılar<br>farklılıkları belirtmektedir..... | 59 |
| <b>Tablo 4.</b> Literatürde tariflenen modifikasyonlarda rezeke edilen yapılar .....                                                                                                                         | 60 |
| <b>Tablo 5.</b> RL, PL/Transkrusal, TL/Transotik yaklaşımların erişim alanına giren<br>yapıların karşılaştırılması tablo (Kalın koyu kırmızı ile yazılan yapılar<br>farklılıkları belirtmektedir.....        | 61 |

## ÖZET

**Amaç:** Petroklival bölge, farklı sisternal kompartmanlar arasındaki yoğun nörovasküler yapılarla olan ilişkilere ek olarak karmaşık nöroanatomisi nedeniyle erişilmesi en zor alanlardan biridir. Bu bölgenin tüm alanlarına erişim sağlayan tek cerrahi yaklaşımın alternatifleri oldukça azdır. Kombine supra-infratentoryal presigmoid yaklaşım (KSİTPY) - modifikasyonları ile - bu amaç için kullanılan ilk basamak cerrahi tedavi yöntemidir. Amacımız KSİTPY'nin üç boyutlu mikrocerrahi anatomisini farklı modifikasyonları ile ilişkili olarak ortaya çıkarmak ve cerrahi koridorlar ile erişim alanlarını karşılaştırmaktır.

**Gereç ve Yöntem:** Bu çalışma renkli silikon enjekte edilmiş kadavra kafalarında gerçekleştirilmiştir. Cerrahi yaklaşımlar için cerrahi koridorlar ve cerrahinin farklı aşamalarında karşılaşılan yapılar adım adım belirlendi ve üç boyutlu olarak belgelendi.

**Bulgular:** Bu bölgeye erişim, KSİTP yaklaşımının dört farklı modifikasyonu ile sağlanmıştır; Retrolabirentin (RL), Parsiyel labirentin (PL), Translabirentin (TL) ve Transkoklear/fasiyal sinir transpozisyonu (TK). RL, PL, TL ve TK modifikasyonları ile petroklival bölgesinin farklı alanlarına ulaşılmıştır. RL modifikasyonu sırasında semisirküler kanalların (SSK) herhangi bir rezeksiyonu yapılmadan üst petroklival bölgeye erişim sağlandı. PL modifikasyonu sırasında bir veya iki SSK rezeksiyonunun eklenmesiyle cerrahi görüş alanı orta derecede arttı. Posterior SSK'nin rezeksiyonu, serebellopontin ve serebellomedüller sistemlere yönelik görüş açısını arttırdı ve süperior SSK rezeksiyonu da orta fossada petröz apekse yönelik operatif görüş açısını arttırdı. TL modifikasyonunda internal akustik meatusa (İAM) doğrudan erişim sağlanmıştır. TK modifikasyonu sırasında kokleanın rezeksiyonu ve fasiyal sinirin transpozisyonu, özellikle prepontin ve premedüller sistemler olmak üzere tüm petroklival bölgeye maksimum görüş açısı sağladı.

**Sonuç:** Bu çalışma, KSİTP yaklaşımının farklı modifikasyonlarına ilişkin bulguları desteklemektedir. RL, diğer modifikasyonlara göre önemli ölçüde kısıtlı bir alana erişim sağlamaktadır ve PL, ameliyat bölgesinde en az morbidite ile en fazla faydayı sağlayabilen yaklaşımdır. Beklendiği gibi TL, İAM'a doğrudan çalışma açısı

sağlar. Petroklival patolojinin orijini, yeri, boyutu ve hasta üzerindeki morbiditesi göz önünde bulundurularak KSİTPY'ın farklı kombinasyonları planlanabilir ve hatta ek kafa tabanı yaklaşımları ile birleştirilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Yaklaşımlar, Beyin Sapı, Serebellopontin Köşe, Kawase Yaklaşımı, Mikrocerrahi anatomi, Petroklival, Pons, Posterior Petrözektomi, Presigmoid, Kafa Tabanı



## ABSTRACT

**Aim:** The petroclival region is one of the most difficult areas to access due to its complex neuroanatomy, in addition to the dense neurovascular interrelations between its different cisternal compartments. The alternatives for a single surgical approach that provide access to all parts of the region are very few. Combined supra-infratentorial presigmoid approach (CSITPA) – with its modifications – is the first line surgical treatment modality for this purpose. Our aim was to reveal the three-dimensional microsurgical anatomy of the CSITPA in relation to its different modifications and to compare the surgical corridors and the areas of access.

**Materials and Methods:** This study was carried in colored silicone injected cadaver heads. Surgical corridors for surgical approaches and structures encountered during different stages of surgery were determined step by step and documented in three dimensions.

**Results:** Access to this region was achieved with four different modifications of CSITP approach; Retrolabyrinthine (RL), Partial labyrinthine (PL), Translabyrinthine (TL), and Transcochlear/facial nerve transposition (TK). Different areas of the petroclival region were reached with RL, PL, TL, and TK modifications. Access to the upper petroclival region was achieved without any resection of the semicircular canals (SCC) during the RL modification. With the addition of one or two SCC resections during the PL modification, the operative field increased moderately. Resection of the posterior SCC increased the angle of view towards cerebellopontine and cerebellomedullary cisterns, and superior SCC resection enhanced the angle of operative view to the petrous apex in the middle fossa. In the TL modification provided direct access to the internal acoustic meatus (IAM). The resection of the cochlea and transposition of the facial nerve during the TK modification ensured the maximum angle of view to the entire petroclival region, specifically the prepontine and premedullary cisterns.

**Conclusion:** This study supports the findings on different modifications of the CSITP approach. The RL provides access to a significantly restricted area compared to other modifications and PL is the approach that can provide the most benefit on the

accessed operative field with the least morbidity. TL provides direct angle of attack to the IAM, as expected. Considering the origin, location, and size of the petroclival pathology and the morbidity on the patient, different combinations of the CSITP may be planned and even combined with additional skull base approaches.

**Keywords:** approaches, brainstem, cerebellopontine angle, Kawase's approach, microsurgical anatomy, petroclival, pons, posterior petrosectomy, presigmoid, skull base



## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Nöroşirurji tarihinin başından beri ulaşımın en zor olduğu bölgelerden birisi olan petroklival bölge, kafa tabanı ile ilgilenen tüm nöroşirurjiyenlerin ilgisini çekmektedir. Bu derece ilgi duyulan bir bölge olmasına rağmen, cerrahi mikroskopun klinik olarak kullanılmadığı mikrocerrahi öncesi dönemlerde bu bölge ‘dokunulamaz alan’ olarak görülmüştür. Mikrocerrahinin nöroşirurjiye entegre olması ve teknolojinin gittikçe ilerlemesiyle petroklival bölgeye ulaşım kabiliyetimiz gün geçtikçe artmaktadır.

Petroklival bölge, karmaşık nöroanatomisi ve etrafında cerrahi sırasında geçilmesi gereken yoğun nörovasküler yapılar nedeni ile kafa tabanında ulaşımı ve cerrahisi en zor bölgelerin başında gelmektedir. Bölgeye yaklaşımlarda karşılaştığımız mastoid kemik, zigoma, semisirküler kanallar (SSK), foramen spinosum, ovale, küçük ve büyük petrozal sinirler, tensor timpani kası, İKA’ın petröz segmenti, östaki borusu, malleus, inkus ve stapes kemikcikleri, hemen tamamen temporal kemik içinde yerleşik, nöroşirurji pratiğinde az gözlenen yapılardır. Petroklival bölgede 3–12. Kranial sinirler ve baziler arter, PSA, SSA, AİSA gibi karmaşık nörovasküler kompleksler karşımıza çıkmaktadır. Bölgeye ulaşımı tek başına sağlayan cerrahi yaklaşım alternatifi çok azdır. Kombine supra-infratentoryal presigmoid yaklaşımın (KSİTPY) farklı modifikasyonları ile ilk seçenek olarak karşımıza çıkar.

Petroklival bölge cerrahisinde KSİTPY ile elde edilen cerrahi alanda önemli nörovasküler yapıların karmaşık bir şekilde karşımıza çıkması bir yana, temporal lob ile serebellum ekartasyonunun gerekebilmesi cerrahiyi daha da zorlu hale getirmektedir. Beyin sapına direkt ulaşım için güvenli yollardan birisi olan KSİTPY birçok modifikasyonu mevcuttur. KSİTPY için sıklıkla kullanılan dört farklı kombinasyon rezeksiyon miktarına göre; Retrolabirentin (RL), Parsiyel labirentin (PL), Translabirentin (TL) ve Transkoklear /fasial sinir transpozisyonu (TK) modifikasyonlardır. RL, PL, TL ve TK modifikasyonlarıyla petroklival bölgenin farklı alanlarına ulaşılabilir. Bu modifikasyonları tercihinde patolojinin konumu, yerleşimi, uzanımı ve orjini önem arz etmektedir. Bazı vakalarda bu dört yaklaşıma ek

olarak retrosigmoid, subtemporal ve far lateral gibi yaklaşımların kombinasyonları eklenmesi ihtiyacı olabilir.

Çalışmada amacımız KSİTPY modifikasyonlarının üç boyutlu mikrocerrahi anatomisinin detaylı olarak ortaya konması ve cerrahi sırasında geçilen cerrahi koridorlar ile elde edilen görüş alanlarının karşılaştırılması hedeflenmektedir. Sırası ile RL modifikasyondan başlanıp, TK'a kadar adım adım mikrocerrahi diseksiyon yapılarak cerrahi görüş alanları değerlendirilecektir. Çalışmaya lezyona uygun cerrahi planlama ve yaklaşım sırasında karşılaşılabilecek yapıların korunmasını sağlamak için bu yapıları görsel olarak sırası ile ortaya koyan bir mikrocerrahi nöroanatomi çalışması planlanlandı. Bu karmaşık yaklaşım için cerraha yol gösterici olmak amacıyla yola çıkıldı.

## 2. GENEL BİLGİLER

Nöroşirurjinin başından itibaren petroklival bölge erişimi zor ve nörovasküler yapıların karmaşıklığı nedeni ile cerrahi olarak çekinilen bir bölge olmuştur. Mikroskopun nöroşirurji pratiğinde kullanılmaya başlaması, otologlarla birlikte çalışılması ve cerrahi nöroanatominin daha iyi anlaşılması petroklival bölgeye yaklaşımları daha popüler hale getirmiştir.

Petroklival bölgeye frontotemporal, oksipital-transtentoriyal, subtemporal-transtentoriyal, subokspital, subtemporal-subokspital, subtemporal-transpetrözal, subokspital-translabirentin, transklival, ekstradural trans-bazal, genişletilmiş retrolabirentin-transtentoriyal, anterior transpetrözal ve retrosigmoid intradural suprameatal gibi birçok yaklaşım tanımlanmıştır.<sup>1</sup> Bu yaklaşımların neredeyse hiçbiri mükemmel bir ulaşım sağlamamakta ve kendilerince sınırlamaları mevcuttur.

Standart presigmoid yaklaşımlar RL, TL ve TK yaklaşımlardır. Bu standart olan presigmoid yaklaşıma ek olarak temporal kemiğin alınması ve tentoriyal sınırın ortadan kaldırılması ile KSİTPY ortaya çıkmaktadır. KSİTPY petroklival bölgeye eşsiz bir ulaşım yolu sağlamak ve petroklival bölgede özellikle üst ve orta klivus lokalizasyonlu patolojilerde tercih edilmektedir.<sup>2</sup>

### 2.1. TARİHÇE

1904 yılında Fraenkel ve Hunt serebellopontin köşe tümörlerine subokspital-translabirentin yaklaşımı tanımlamışlardır. Bailey 1939 yılında kapanış esnasında yeniden birleştiren sigmoid sinüs kesisi ile tek kemik flepli bir KSİTP yaklaşımı yayınlamıştır.<sup>3</sup>

House ve Hitselberger adında iki nöro-otolog 1960 yıllarda mikrocerrahi yöntem kullanarak kombine subokspital petrözal yaklaşım uygulamışlardır. Bu yöntemle cerrahlar 15 hastalık bir seri sunmuşlardır.<sup>4</sup> 1965'te Henderson'un kombine yaklaşım kullanarak akustik sinir tümörü ve petroklival menenjiom'u başarıyla rezeke etmesi sonrası, Morrison ve King, 1970 yıllarda translabirentin transtemporal yaklaşımı tanımlamış ve 27 hastayı içeren mortalitesi olmayan bir seri

yayınlanmışlardır. <sup>5</sup> 1978 yılında Fisch, kombine yaklaşıma ilk defa infratemporal yaklaşımı da eklemiştir.<sup>6</sup>

Bu gelişme sürecinde TL ve TK modifikasyonlarında işitmeyi korunmak mümkün olmamış, bu da nöroşirurjiyenler ve nöro-otologları rezidüelde olsa işitmeyi sağlamak için yeni arayışlara itmiştir. 1991 yılında McElveen tarafından bir hasta üzerinde parsiyel labirentektomi yapılarak rezidüel işitmenin korunduğu gösterilmiştir.<sup>7</sup> 1993 yılında ise Hirsch tarafından parsiyel labirentektomi yapılmış işitmenin korunduğu 14 vakalık bir seri yayınlanmıştır.<sup>8</sup> 1999 yılında da Sekhar tarafından 36 hastalık bir seri yayınlanarak, KSİTPY'nin 4. modifikasyonu PL rutin cerrahi yaklaşımlar arasına girmiştir.<sup>9</sup> 2000 yılında Horgan ve Delashaw PL'nin bir varyantı olarak işitmenin yüksek oranda korunduğu Transkrusal modifikasyonu yayınlamıştır.<sup>10</sup>

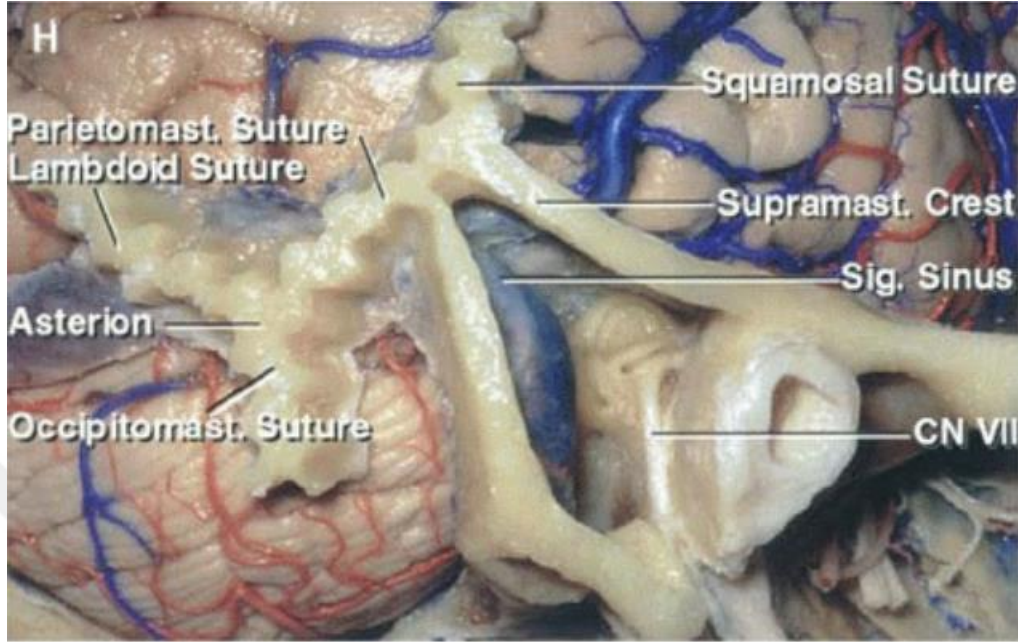
## **2.2. KOMBİNE SUPRA-İNFRA-TENTORİYAL PRESİGMOİD YAKLAŞIM**

KSİTPY'da hasta supin veya lateral park bench pozisyonunda baş mastoid yüz yere paralel olacak şekilde 40-60 derece rotasyon verilerek pozisyon sabitlenir. Bazı cerrahlar oturur pozisyonu da tercih etmektedirler.<sup>11</sup> İnsizyon tragusun 1 cm önünden uzanan, kulağın üzerinden kıvrılan ve mastoid ucunun yaklaşık 1 cm altında biten retroauriküler tarzda bir kesi ile başlanır. Yaklaşım retrosigmoid, orta fossa veya frontotemporal gibi başka bir yaklaşımla birleştirilecekse insizyon gerektiği gibi değiştirilebilir. Yüzeyel temporal arterin arka dalından ve oksipital arterden gelen kan akışının tehlikeye girmesini önlemek için kombine insizyonlarda dikkatli planlama esastır.<sup>2</sup>

Kemik yüzeyde önemli referans noktaları mevcuttur. Bunlar; zigomanın arka kökü, asterion, Henle çıkıntısı, temporal çizgi ve mastoid uç'tur. Bu yapılar cerraha oldukça yol gösterici olacaktır. Zigomanın arka kökünden devam eden supramastoid tüberkül orta fossanın tabanını, asterion ise transvers-sigmoid sinüs bileşkesini, Henle çıkıntısı mastoidektomi esnasında lateral semisirküler kanalı ve fasial siniri işaret etmektedir. Bu noktalara dikkat edilerek yapılacak kraniotomi ve mastoidektomide iatrojenik yaralanma en aza indirilecektir.



foramenin superior yönü, juguler bulbusun apeksine karşılık gelir ve mastoid boşluğun alt sınırını oluşturur.<sup>13</sup>



*Rhoton AL, Jr. The temporal bone and transtemporal approaches. Neurosurgery 2000 Sep;47(3 Suppl) kaynağından alınmıştır.*

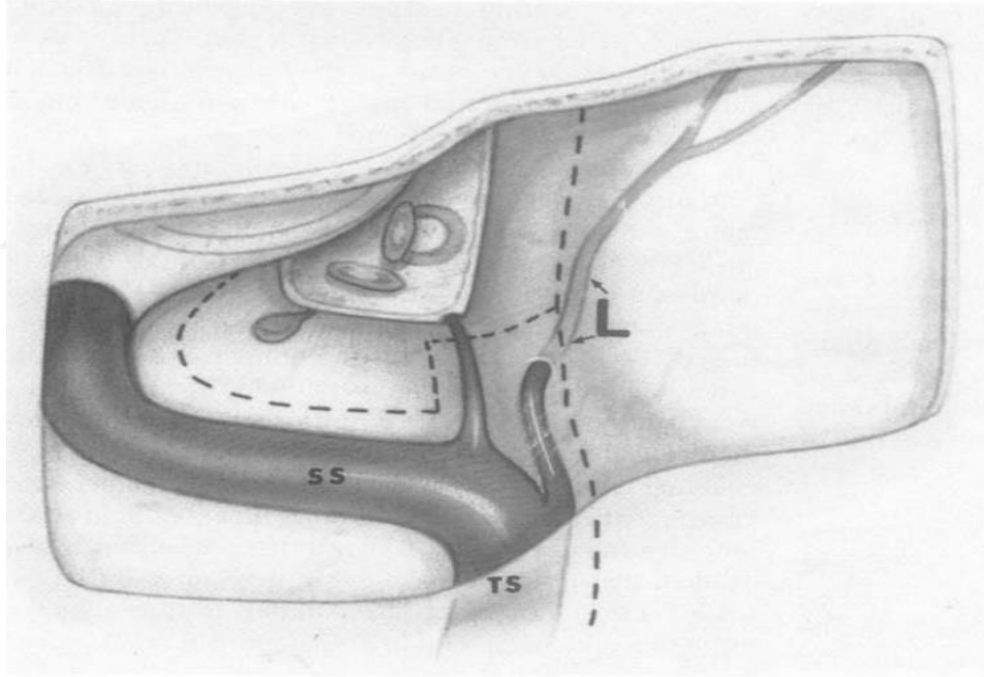
**Şekil 2.** Sağ Taraf; Sütür ve referans noktalarının intrakranial vasküler ve kemik yapılarla ilişkisi (CN: Kranial sinir, Sig: Sigmoid)

Hava hücreleri drillendikten sonra dış kulak yolunun arkasında, Henle çıkıntısının altında, mastoid antrum olarak adlandırılan kemik labirentin yüzeyinde bulunan ve orta kulağa açılan en büyük hava hücresi lokalize edilir. Burada inkus kemiği ile karşılaşma ihtimalimiz yüksektir. Tüm hava hücreleri kaldırıldıktan sonra mastoid antruma girilir. Antruma girildiğinde derinde uzanan yarım daire şeklinde SSK'ı görmek gerekir. Henle çıkıntısının, SSK'a uzaklığı yaklaşık 1,5 cm'dir.<sup>13</sup> Fasial sinirin içinden geçtiği Fallop kanalı, antrumun ön ve alt sınırında bulunmakta olup inkus'un kısa çıkıntısı bu bölgede fallop kanalını işaret etmektedir.<sup>2</sup> Fasial sinirin seyri lokalize edildiğinde, siniri hasarlardan korumak amacıyla üzerinde fallop kanalı boyunca kemik yapı bırakmak önemli bir basamaktır.

Lateral SSK'ın ilk olarak tanımlanması güvenli bir yoldur. Otik kapsülün diğer elemanları olan posterior SSK, lateral SSK tarafından ortadan ikiye bölünecek şekilde yerleşmektedir. Süperior SSK ise lateral SSK'a dik olarak yerleşir ve orta fossaya

doğru uzanır. Otik kapsül içindeki tüm SSK'ın yeri netleştirildikten sonra intradural aşamaya gelinir.

Orta fossa durası kafa tabanına paralel lineer bir insizyonla Labbe venine kadar açılır. Bu esnada Labbe venine hasar gelmemesi çok önemlidir. Bu aşamayı takiben juguler bulbus'un arkasından başlayan posterior fossa insizyonu sigmoid sinüsün hemen önünde sinüse paralel olacak şekilde endolenfatik kese ve süperior petrözal sinüs (SPS) korunacak şekilde açılır. Tentorium kesisi SPS ile transvers sinüs bileşkesinin olabildiğince medialinde başlar ve SPS'yi sakrifiye ederek, anteriorda ve derinde troklear sinirin (KS IV) tentoryuma giriş noktasının arkasında kalacak şekilde bitirilmeli ve tentorial serbest kenara ulaşılmalıdır. Bu sayede Labbe veni ve tentorial sinüslere dökülen köprü venler olabildiğince korunmuş olur. Arka kısımda kalan tentoryum parçası görüş alanını engellemesi durumunda rezeke edilebilir.<sup>14</sup>



Lawrence R. Lustig and Robert K. Jackler, "The Vulnerability of the Vein of Labbé During Combined Craniotomies of the Middle and Posterior Fossae," *Skull Base* 8, no. 01 (1998): 1–9, <https://doi.org/10.1055/s-2008-1058584>.

**Şekil 3.** Sol taraf; Dura açılışında kesikli çizgilerle, labbe veninin ve endolenfatik kesenin korunarak, SPS'in sakrifikasyonunu göstermekte olan bir illüstrasyon (SS: Sigmoid Sinüs, TS: Transvers Sinüs)

Buraya kadar tarif edilen yaklaşım standart retrolabirentin KSİTPY'dır. Buradan itibaren uygulanacak çeşitli modifikasyonlar ile üç ek yaklaşım tariflenebilir;

1-) Süperior ve posterior SSK'nın bir ya da ikisinin alındığı parsiyel labirentektomi, (Transkrusal yaklaşım PL'nin bir varyasyonudur.)

2-) Tüm SSK'nın alındığı translabirentektomi, (Transotik yaklaşım TL'nin bir varyantıdır.)

3-) Tüm SSK'a ek olarak kokleanın alındığı bazı durumlarda fasial sinirinde transpoze edildiği transkoklear (TK) yaklaşım

## **2.3. YAKLAŞIMLA İLE İLİŞKİLİ ANATOMİ**

### **2.3.1. Petroklival Alanın Ekstradural Kompartmanları**

#### **2.3.1.1 Temporal kemik ve ilişkili yapılar**

Temporal kemik, petroklival bölgeye ulaşmak için bilinmesi gereken en önemli kafa tabanı yapısıdır. Temporal kemik timpanik, skuamöz, mastoid ve petröz kısımlara ayrılır. Kafa tabanının lateral yüzünden yapılan operatif yaklaşımlarda fasiyal sinirin, internal karotid arterin (İKA) petröz kısmının ve iç kulağın temporal kemik içinde yer alan duyu organlarının korunması ve muhafaza edilmesi önemli unsurlardır.

Kafa kemiğine lateralden bakıldığından temporal kemikte bazı önemli cerrahi noktalar tanımlanabilir. Süperior temporal çizgi, supramastoid krest olarak aşağıda devam eder. Skuamöz sütürün supramastoid krest ile birleştiği yer transvers ve sigmoid sinüs bileşkesinin hemen önünde ve üstünde yer almaktadır. Suprameatal çıkıntı diğer adıyla '*Henle's spine*' lateral SSK'nın seviyesine karşılık gelir.<sup>11</sup>

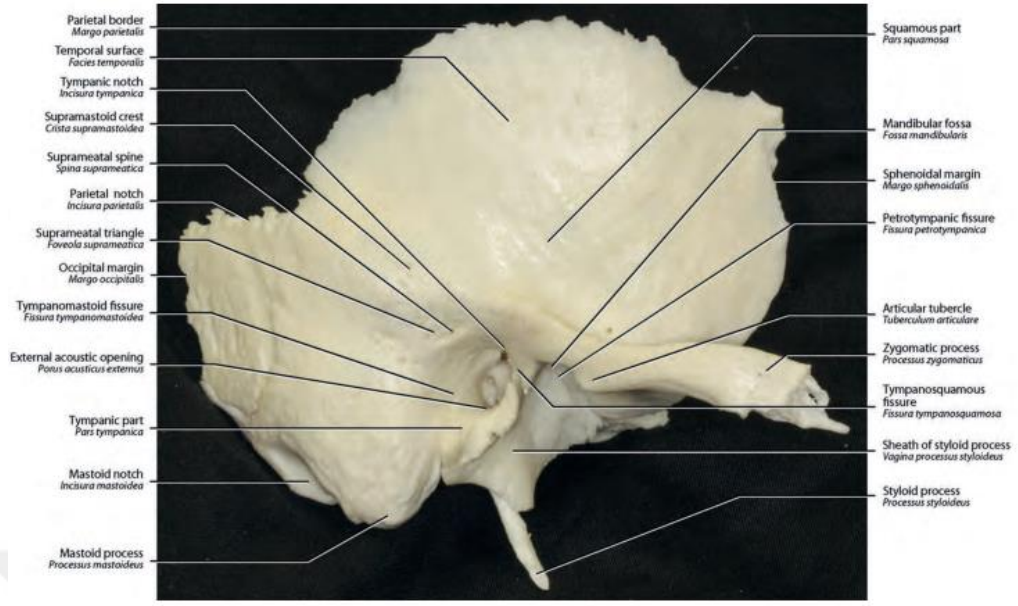


Fig. 2.85. Right temporal bone, lateral view.

*Rhoton's Atlas Of Head, Neck, And Brain: 2d And 3d Images 2-Bones Of The Skull And Skull Bone Articulations. M Peris-Celda, F Martinez-Soriano, A L Rhoton Jr (Eds) Thieme, 2017 Kaynağından Alıntılanmıştır.*

#### Şekil 4. Temporal kemik dış yüzeyi lateral görünüm ve üzerindeki yapılar

**Timpanik kısım:** Temporal kemiğin eksternal akustik kanalının ön, alt duvarlarıyla arka duvarının bir kısmını oluşturur. Karotid kanal ve juguler foramen medialinde bulunur.

**Skuamöz kısım:** Bu kısmın yan yüzü, temporal kasın bağlanma yeridir. Fasial sinirin temporal dalının ince dalları bu kısımda bulunan zigomatik arkın lateral yüzünden geçer ve temporal fasyanın yüzeyel tabakasında subkutan dokular boyunca ilerler. Zigomatik arkın rezeksiyonu sırasında fasiyal sinirin temporal dalına zarar vermemek için yüzeyel temporal fasya alttaki derin fasyadan dikkatli bir şekilde diseksi edilmelidir.

**Mastoid kısım:** Mastoid prosesin arka yüzeyi, sigmoid sinüse giden bir veya daha fazla emisser ven ve oksipital arterden mastoide giden bir dal ile delinir. Bu emisser venler cerrahi esnasında hava embolisine neden olabilir. Mastoid prosesin medial yüzeyinde sigmoid sinüse ait bir oluk bulunur. Sinüs mastoid kavitenin

posterior sınırını oluşturur ve petröz sırt seviyesinde bu kavitenin çatısı ile buluşur. SPS ve sigmoid sinüs arasındaki açı, sinodural açı olarak adlandırılan bir dural alanı işaret eder. Sinodural açı, mastoid içeriğini açığa çıkarırken önemli bir referans noktasıdır. İnferiorda sigmoid sinüs juguler foramende mediale ve öne doğru kıvrılarak aşağıya juguler ven olarak devam eder. Juguler foramenin superior yönü, juguler bulbusun apeksine karşılık gelir ve mastoid boşluğun alt sınırını oluşturur. Mastoid kavitenin medial sınırı, kemik labirenti içeren solid kemik bloğu, otik kapsül tarafından oluşturulur. Sigmoid sinüs ve SPS ile otik kapsül ve juguler bulbus arasındaki mastoid kavitede bulunan posterior fossadaki dura alanına Trautmann üçgeni denir. Jugular bulbus'un tepe noktası ile SPS arasındaki mesafe Trautmann üçgeni açılarak elde edilebilecek cerrahi görüş alanı miktarının önemli bir belirleyicisidir. Yüksek yerleşimli juguler bulbus varsa bu mesafe azalır. Juguler bulbus genellikle posterior SSK'nın ampullasının inferiorunda yer alır ancak yüksek yerleşimde lateral SSK seviyesine kadar çıkabilir.<sup>11</sup>

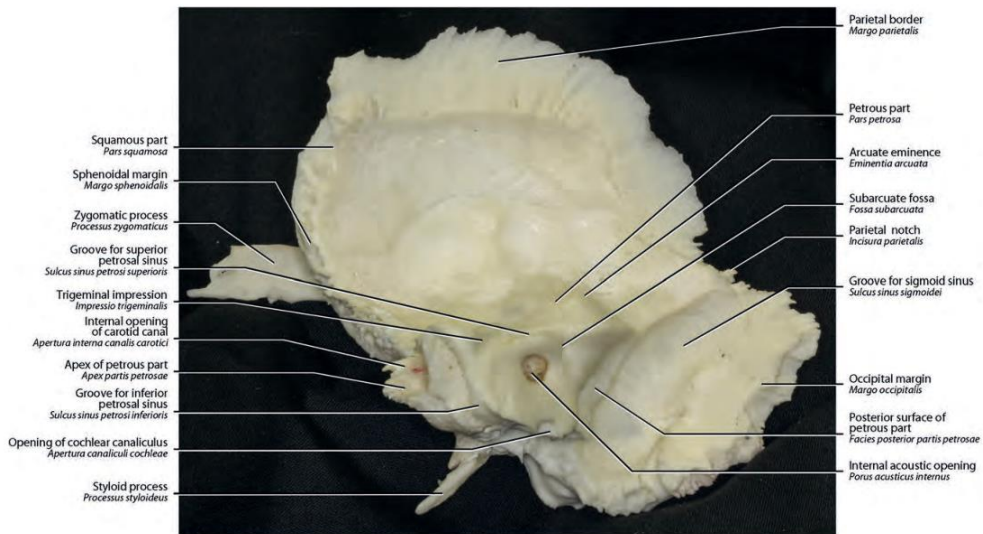


Fig. 2.86. Right temporal bone, medial view.

*Rhoton's Atlas Of Head, Neck, And Brain: 2d And 3d Images 2-Bones Of The Skull And Skull Bone Articulations. M Peris-Celda, F Martinez-Soriano, A L Rhoton Jr (Eds) Thieme, 2017 Kaynağından Alıntılanmıştır.*

#### **Şekil 5.** Temporal kemik iç yüzeyi medial görünüm ve üzerindeki yapılar

**Petröz kısım:** Bu kısımda bulunan kemik labirent; vestibül, SSK'lar ve kokleadan oluşur. Kemik labirentin merkezindeki küçük kavite yani vestibül, SSK'nın ampullalarının birleştiği yere karşılık gelmektedir. Internal akustik kanal, timpanik

kavitenin medialinde, SSK'nın anteriorunda, kokleanın arkasında ve juguler bulbus'un tepe noktasının üstünde yer almaktadır. Vestibülün tabanı ile juguler bulbus arasında ince bir kemik tabaka bulunur ve bu iki yapı arasındaki mesafe serebellopontin bölgedeki ulaşılacak alanın önemli bir belirleyicisidir. Yüksek yerleşimli juguler bulbus, labirentin veya internal akustik kanalın açılması sırasında uğraştırıcı bir kanama veya hava embolisi kaynağı olabilir. <sup>11</sup> Lateral SSK fasial sinirin timpanik segmenti üzerinde yer alır ve fasial siniri bulmak için klavuz olarak kullanılır. Posterior SSK İAK'nın hemen posterior ve lateralinde bulunur. Petröz kemiğin posterior yüzeyine oldukça yakındır. Süperior SSK orta fossa tabanına doğru çıkıntı yapar ve genellikle arkuat eminens ile yakın ilişkidir. İAK'a orta fossa yaklaşımında süperior SSK, retrosigmoid yaklaşımda İAK'nın posterior duvarının alınması esnasında ise posterior SSK hasarlanabilir.

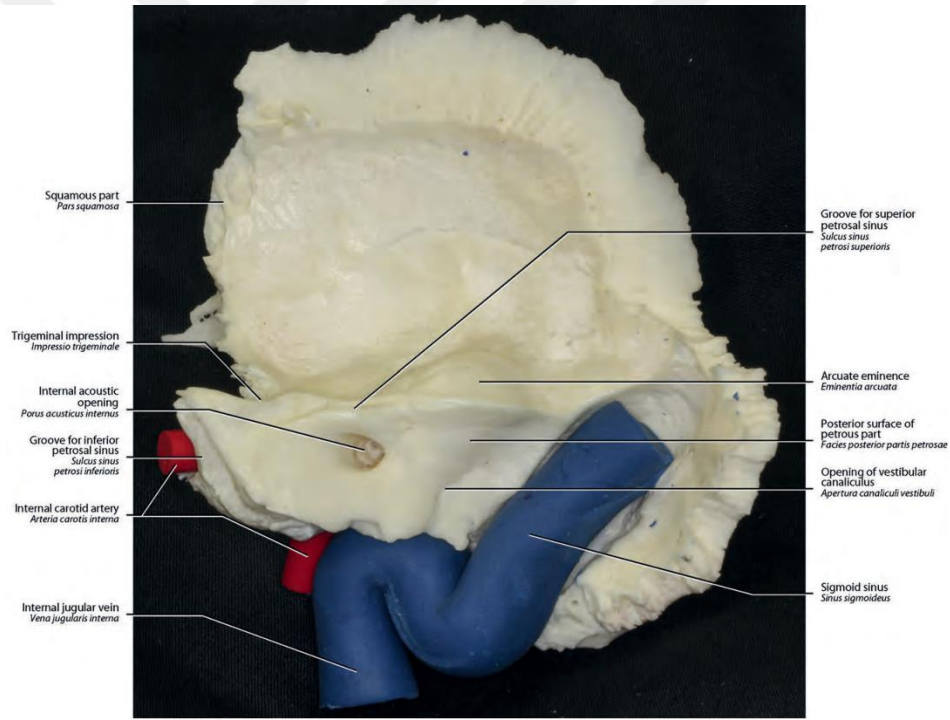


Fig. 2.95. Right temporal bone, medial view.  
Several vascular structures have been represented with molding material.

*Rhoton's Atlas Of Head, Neck, And Brain: 2d And 3d Images 2-Bones Of The Skull And Skull Bone Articulations. M Peris-Celda, F Martinez-Soriano, A L Rhoton Jr (Eds) Thieme, 2017 Kaynağından Alıntılanmıştır.*

## Şekil 6. Temporal kemiğin ana vasküler yapılarla olan ilişkisi

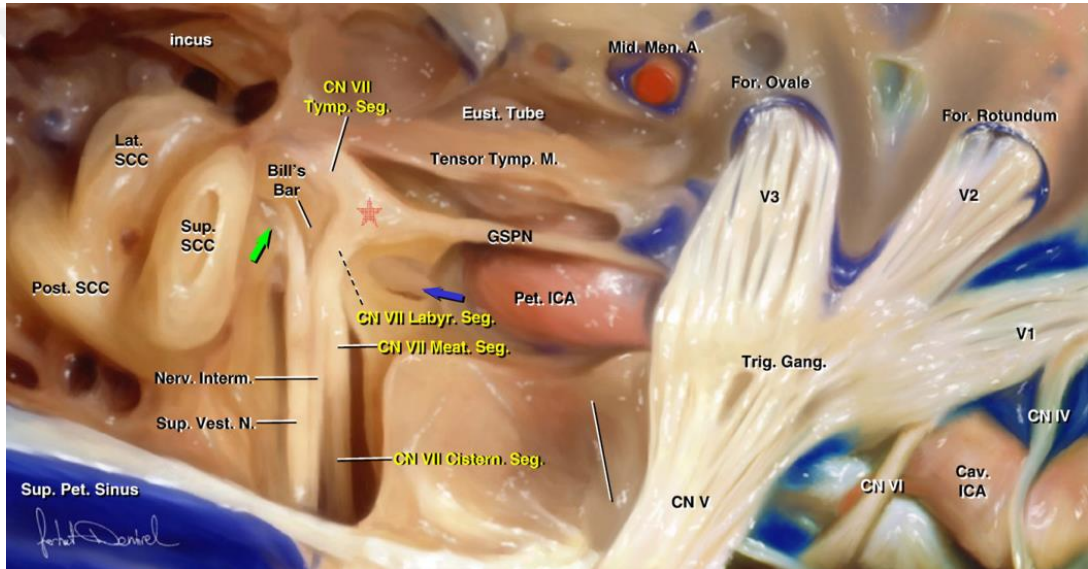
Timpanik boşluğun çatısını oluşturan tegmen'in superiordan açılması ile malleus, incus, fasial sinir timpanik segmenti, süperior ve lateral SSK görülüp

tanımlanabilir. BSPS, temporal kemiğin fasial hiatusundan geçen genikülat gangliondan ayrıldığı için arkuat eminensin medialinde tanımlanır. Petröz İKA'nın horizontal segmentinin üstündeki petröz ve sfenoid kemiklerin oluşturduğu sfenopetröz olukta seyreder. Küçük petröz sinir, genikülat gangliondan ayrılarak fasial hiatusun önünde yer alan timpanik kanalıyla doğru BSPS'e paralel şekilde seyreder. BSPS her zaman üstü kemik yapı ile kapalı olmaması nedeniyle dura elevasyonu esnasında hasarlanma riski taşır.<sup>15</sup> Fasial sinir, orta meningeal arterin fasial hiatustan geçen dallarıyla beslenebilir, bu dalların hasar görmesi ya da BSPS'i manipüle ederken gangliona uygulanan traksiyon ile fasial sinir hasarlanması ile karşılaşılabilir.<sup>16</sup> Koklea, orta fossanın tabanının altında, genikülat ganglionun medialinde, internal akustik kanalın bitişinin anteriorunda ve petröz İKA'nın posteriorunda yerleşmiştir. İKA'den 2,1 mm kalınlığında bir kemik yapı ile ayrılır.<sup>11</sup> İK, karotid kanaldan petröz kemiğe girdiği noktada hareket etmesini zorlaştıran güçlü bir bağ doku ile çevrilidir. İKA'nın vertikal segmenti carotid kanaldan yukarı doğru ilerlerken anteriomediale doğru dirsek yaparak horizontal segmenti oluşturur. Östaki borusu ve tensor timpani kası, İKA'nın yatay segmentinin ön kenarına paralel şekilde yerleşirler. Tensör timpani kası, östaki borusunun üst kısmında ve hafifçe medialinde yer alır.

Orta fossa yapılarına cerrahi yaklaşımda önemli bir referans noktası olan orta meningeal arter, sfenoid kemiğin foramen spinozumundan intrakranial alana girer. Petröz kemiğin arka yüzeyinde posterior fossa ve serebellopontin köşe bulunur ve petröz sırt boyunca SPS'ün sulkusu ile sınırlandırılır. Petröz kemiğin oksipital kemikle birleştiği kısımda klival bölgeyi drene eden, kavernöz sinüs ile juguler bulbusun medial duvarını bir veya birçok kanalla bağlayan İPS'ün ilerlediği petrooksipital fissür bulunur.<sup>17</sup> Juguler foramen petrooksipital fissürün alt ucunda yer alır. Foramen juguler bulb'ı, KS X ve XI'i içeren pars venoza olarak isimlendirilen geniş bir lateral açıklığa ve KS IX'u ile İPS'ü medialde içeren pars nervosa olarak isimlendirilen daha küçük bir açıklığa ayrılır.<sup>11</sup>

İAM lateral sınırında transvers krest ile ikiye bölünmüştür. Transvers krestin üzerindeki alan, anterior yerleşimli fasial kanalı posterior yerleşimli superior vestibüler alandan ayıran, aynı zamanda Bill's bar olarak da adlandırılan vertikal krest ile bölünmüştür.<sup>18</sup> Koklear sinir anteriorda kalacak şekilde inferior vestibüler sinirle birlikte kanalın lateral bitişinde transvers krestin altında sonlanırlar. İAM'un arka

duvarında porusun lateralinde subarkuat fossa olarak isimlendirilen küçük bir kemik açıklık bulunur. Burada AİSA'nın bir dalı olan subarkuat artere geçiş sağlar ve süperior SSKda sonlanır. İAM'un porusunun inferolateral kısmında endolenfatik kanalın geçtiği vestibüler açıklık bulunur. Koklear kanalikül olarak da adlandırılan koklear açıklık, İAM'un porusunun aşağısında, glossofaringeal sinirin juguler foramenin pars nervozasına girdiği yerin hemen üst ve yan tarafında yer alır. Posterior meatal lip'in alındığı serebellopontin köşeye cerrahi yaklaşımlarda vestibüler açıklığı, vestibül veya posterior SSK'ın açılmamasına dikkat edilmelidir. Posterior ve superior SSK'ın ortak açıklığı olan 'common' krus, subarkuat arterin subarkuat fossaya girişinin lateralinde yer alır.



N. Tanrıöver. Middle fossa approach: microsurgical anatomy and surgical technique from the neurosurgical perspective 2008 kaynağından alıntılanmıştır.

**Şekil 7.** Temporal kemiğin tarif edilen yapılarla orta fossada olan ilişkisi (Cav, cavernous; Cistern, cisternal; CN, cranial nerve; Eust, eustachian; For, foramen; Gang, ganglion; Genic, geniculate; ICA; internal carotid artery; Inf, inferior; Int, internal; Intern, intermedius; Jug, jugular; Labyr, labyrinthine; Lat, lateral; M, muscle; Meat, meatal; Men, meningeal; Mid, middle; N, nerve; Nerv, nervus; Pet, petrous/petrosal; Post, posterior; Seg, segment; Subarc, subarcuate; Sup, superior; Trig, trigeminal; Tymp, tympani; Vest, vestibular).

### 2.3.2. Petroklival Bölge

Petroklival alan petröz temporal kemiğinin arka yüzeyinin oksipital kemiğin klival kısmı ile buluştuğu bölgedir. Bu iki kemiğin buluştuğu petroklival fissür, petröz

apeks'ten juguler foramene doğru uzanır. Cerrahi açıdan, petroklival bölgenin intradural kompartmanları bu petroklival hat boyunca;

- 1) medulla ve foramen magnum çevresindeki yapılarla ilişkili bir alt alana;
- 2) ponsla ilişkili olan prepontin bölge ve serebellopontin açındaki yapılarla ilgili bir orta alana;
- 3) interpedüncüler sisternde olan sellar ve parasellar bölgelerle ilgili bir üst alana ayrılır.<sup>13</sup>

### **2.3.2.1. Üst petroklival alan ve yer alan yapılar**

Orta beynin önü ve tentoriyal açıklığın ön kısmına tekabül eder. Ön ve lateral sınırını, sellar ve parasellar bölge; arka sınırını serebral pedinküller ve posterior perforan substans; tavanını, 3. ventrikülün tabanı (diensefalik yapılar) ve alt sınırını ise orta serebellar pedinkül yerleşimli trigeminal sinirin orjininin üst kısmı oluşturur.

KS III ve IV'ün intradural kısımları, baziller arter, posterior serebral arter dalları, İKA'nın kavernöz segment ve dallarını, SSA, interpedüncüler sistern bu alanda yer almaktadır. Tentoriumun medial köşesi superior petroklival bölgeyi infra ve supratentorial kompartmanlara ayırır.<sup>13</sup>

#### **2.3.2.1.1. Okülomotor sinir**

Üçüncü kranial sinirdir. Levator palpebra superior ve ekstraoküler kasların dördünü (superior, inferior rektus, medial rektus, inferior oblik) innerve eder ve ayrıca siliyer ganglionda geçiş yapan parasempatik lifleri de taşır.

Orta beyinde serebral pedinkülün medial tarafından ortaya çıkar ve troklear ve oftalmik sinirlerin altından – Zinn halkası içinden geçerek – intrakonal bölgeye ulaşır ve superior ile inferior bölümlere ayrılır. Kavernöz sinüsün lateral dural duvarında seyreder. Süperior orbital fissure ortak tendinöz halkanın içinden iki ana dal olarak girer, bu dallar oftalmik sinirin nazosiliyer dalı tarafından süperior ve inferior olarak ayrılır. Süperior kısım süperior rektus ve levator palpebra süperior; inferior kısım ise inferior rektus ve inferior oblik kasların innervasyonunu sağlar.<sup>19</sup>

#### 2.3.2.1.2. Troklear sinir

Dördüncü kranial sinir olup sadece süpeior oblik kası innerve eder. Orta beyinde arkada yer alan tektumu oluşturan kollikuluslardan inferior'un altından köken alıp prekavernöz tentorium içine ulaşmak mezensefalon ve pons bileşkesinden geçer. Anterior tentorial ataşmanın arkasından kavernöz sinir çatısına dahil olur. En uzun, en küçük, en az akson içeren ve serebral pedikülün lateralinden geçen tek kranial sinirdir. Sisternal, tentorial, kavernöz ve orbital olarak dört segmente ayrılır.<sup>20</sup>

#### 2.3.2.1.3. Baziler arter

Baziler arter, posterior sirkülasyonun en önemli arterlerinden birisi olup pontomedüller bileşkeye yakın bir noktadan orjin alıp pontomezensefalik bileşkeye yakın sonlanmaya kadar, ortalama 32 mm uzunluğundadır. Baziler arterin ön yüzeyinde perforan arter bulunmaz fakat üst kısımlarının arka ve yan yüzeyleri perforan arter sayısınca oldukça zengindir. Baziler bifurkasyon pontomezensefalik bileşkenin 1.3 mm altına kadar kaudale, mamillar cisimlere kadar rostrale uzanım gösterebilir.<sup>21</sup>

#### 2.3.2.1.4. Posterior serebral arter

PCA baziler bifurkasyondan ortaya çıkar, PComA ile interpedinküler sisternanın lateral kenarında birleşir, kuadrigeminal sisternaya ulaşmak için kranial ve ambiyan sisternalardan geçip beyin sapını çevreler ve hemisferin arka kısmına dağılır.

PCA adından da anlaşılacağı gibi sadece serebral hemisferlerin arka kısmını beslemekle kalmaz, aynı zamanda talamus, orta beyin ve koroid pleksus ile lateral ve üçüncü ventriküllerin duvarları dahil olmak üzere diğer derin yapılara kritik dallar gönderir. Embriyolojik olarak internal karotid arterin bir dalı olarak ortaya çıkar. P1, P2, P3 ve P4 olarak dört segmente ayrılır.<sup>18</sup>

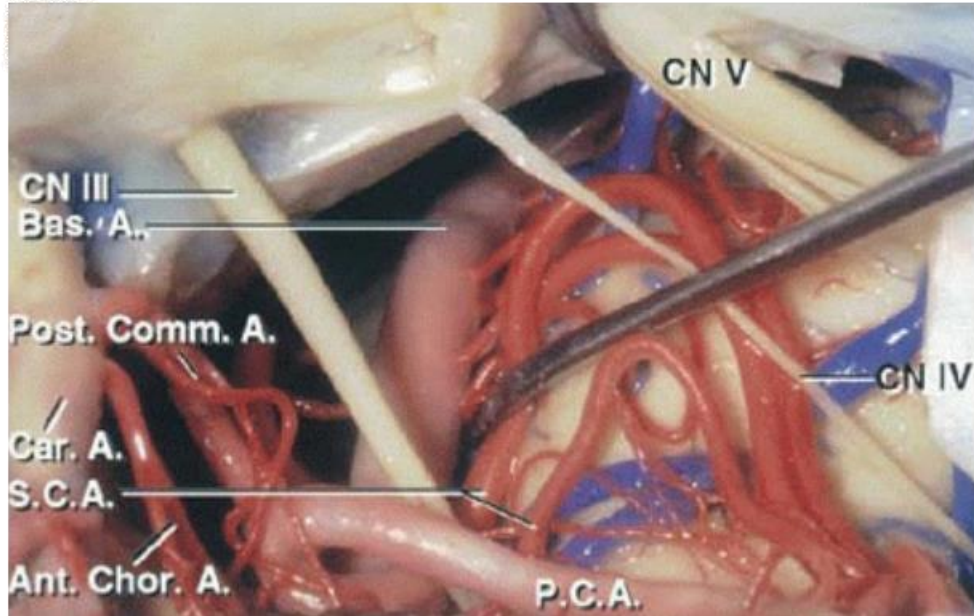
#### 2.3.2.1.5. İKA kavernöz segment

Kavernöz segment (C3), kavernöz sinüs içinde seyreder ve arterin dura materden geçerek kavernöz sinüsün çatısını oluşturduğu yerde sona erer. Kavernöz

segment petroklival ligaman üst sınırında başlar ve İKA anterior klinoid çıkıntı'nın altında kaybolduğunda sonlanır. Anterior ve posterior olarak iki adet kıvrımı mevcuttur, horizontal segment iki kıvrım arasında yer alır. Bu segmentten çıkan ana dallar meningohipofizeal trunkus olarak posterior kıvrımdan çıkar. Kavernöz İKA distalde iki dural halka arasında kalan klinoidal segment ile devam eder.

#### 2.3.2.1.6. Süperior serebellar arter

SSA orta beynin önünden, apekse yakın baziler arterden çıkar ve okülomotor sinirin altından geçer – ancak nadiren de olsa proksimal PSA'den çıkıp okülomotor sinirin üzerinden geçebilir. Troklear sinirin altından ve trigeminal sinirin üzerinden geçerek pontomezensefalik bileşke yakınında kaudale yönelenerek beyin sapını çevreler ve serebellum'un tentoriyal yüzüne yönelir. Genellikle tek bir gövde olarak ortaya çıkar, ancak çift veya duplike bir gövde olarakta ortaya çıkabilir. Tek bir gövde olarak ortaya çıkan SSA'ler, rostral ve kaudal gövdeye ayrılır. SSA, beyin sapına ve serebellar pedinküllere perforan dallar verir. Anterior pontomezensefalik, lateral pontomezensefalik, serebellomezensefalik ve kortikal olmak üzere dört segmentten oluşur.<sup>22</sup>



Rhoton AL, Jr. The temporal bone and transtemporal approaches. *Neurosurgery* 2000 Sep;47(3 Suppl) kaynağından alınmıştır.

**Şekil 8.** Süperior petroklival alan ve ilişkili yapılar (CN: Kranial Sinir; SCA: Süperior Serebellar Arter; PCA: Posterior Serebral Arter)

### 2.3.2.2. Orta petroklival alan

Orta petroklival bölgeye pons ve serebellumun anterolateral yüzeyi karşılık gelmektedir. Üst sınır, pontomezensefalik sulkus; alt sınır, pontomedüller sulcus, lateralde ise petröz kemiğin arka yüzeyi ile sınırlanır.

KS V-VI-VII-VIII, Baziller arter ve dalları, Prepontin sistern ve SPV bu alanda yer alır.<sup>13</sup>

#### 2.3.2.2.1. Trigeminal sinir

Beşinci KS olarak adlandırılan bu sinir neredeyse tüm beyin sapı boyunca uzanan bir motor ve üç duyu nükleusundan oluşup posterior fossada orta ponstan büyük boyutta duyusal ve küçük boyutta motor kök olarak iki ana dal halinde çıkar. Boyut olarak en büyük KS'dir. Trigeminal Root (Sisternal) ve Meckel mağarası olarak adlandırılan 2 segmenti bulunur. Trigeminal ganglion'da üç ana dala ayrılır. Bunlar Oftalmik (V1), Maksillar (V2) ve Mandibular (V3) dallardır.

Oftalmik (V1); Üç dalın en küçüğü olan bu sinir KS III, KS IV, KS VI ile birlikte kavernoöz sinüste bulunur. Süperior orbital fissüre ulaşmak için kavernoöz sinüsün yan duvarının alt kısmından ilerlerken yukarı doğru eğim yapar. SOF'a yaklaştıkça lakrimal, frontal ve nazosiliyer sinirlere ayrılır. SOF, orta fossa ile orbitayı bağlaması nedeniyle topografik olarak önemli bir alandır.

Maksillar (V2): Trigeminal sinirin orta dalı olup tamamen duyusal fonksiyona sahiptir. Foramen rotundumdan geçerek orta yüz bölgesinin derisi, alt göz kapağı, burun kenarı ve üst dudak dahil olmak üzere maksiller kemik ve orta yüz bölgesindeki tüm yapılara duyusal innervasyon sağlar.

Mandibular (V3): Trigeminal sinirin üç dalının en büyüğüdür. Dişleri, diş etlerini, temporal bölgede derisini, kulak kepçesinin bir kısmını, alt dudağı ve yüzün alt kısmını innerve eder. Afferent iletme sahip V1 ve V2 dallarının aksine, mandibulaya bağlı kasları çiğneme kaslarında dahil olmak üzere milohyoid, digastrik kasın ön karnı, tensör veli palatini ve tensör timpani kasının innervasyonu için motor veya efferent lif içerir.<sup>23</sup>

#### 2.3.2.2.2. Abdusens siniri

Altıncı KS olup beyin sapını pontomedüller sulkustan genellikle tek dal olarak tek eder. Abdusens siniri subaraknoid, petroklival, intrakavernöz ve orbital kısımlardan oluşur. İnterdural petroklival ve intrakavernöz kısımlar, kafa kaidesinin dural tabakaları arasında seyreder. Beyin sapını terkettiği yerden itibaren subaraknoid segment başlar bu segmentte klivusa girene kadar önce yukarı sonra öne doğru seyredip en son laterale doğru seyretdikten sonra interdural petroklival venöz birleşmeye girmek için trigeminal sinirin dural giriş porusunun inferomedialinde yer alan dura mater'in iç tabakasını deler. Burada petroklival segment başlamış olup dural giriş porusundan petröz apekse yatay ve biraz düz bir yönde ilerler ve sfenopetroklival venöz bileşke olarak adlandırılan interdural venöz bileşkeden geçer. Burada seyri boyunca superiolaterale doğru ilerleyip petrosfenoidal ligaman altında Dorello kanalına girer. Bu kanaldan çıkışında kavernöz sinüse girerek kavernöz segmente ulaşmış olur. Kavernöz segment içinde KS III, IV ve V1 ile birlikte seyrederken en medialde konumlanır. Kavernöz segmentten çıkmadan önce petrosfenoidal ligamana paralel seyrederek Zinn halkasına ve SOF'e girer, burada intraorbital segment başlamış olup lateral rektus kasına kadar kadar devam eder.<sup>24</sup>

#### 2.3.2.2.3. Fasiyal sinir

Yedinci KSdir. Fasiyal sinirin bir motor ve duyu kökleri vardır. Geç orjinli ikinci duyu kökü ise intermedius siniridir. Motor kök, yüz, kafa derisi, kulak kepçesi kaslarını, buccinator, platisma, stapedius, stylohyoid ve digastrik kasın arka karnını innerve eder. Duyusal kök, korda timpaniyle dilden, damak, büyük petrosal sinirden ve yumuşak damaktan gelen tat liflerini iletir. Ayrıca submandibular ve sublingual tükürük bezlerinin, lakrimal bezlerin, nazal ve palatin mukoza bezlerinin preganglionik parasempatik (sekretomotor) innervasyonunu da sağlar. Fasiyal sinir, beyin sapı içi, kök çıkış bölgesi, sisternal, meatal, labirent, timpanik, mastoid ve ekstra-temporal olarak sekiz segmente ayrılır.<sup>25</sup>

Beyin sapı içi segmenti; fasiyal motor, duyu, süperior salivatör ve spinal trigeminal nucleus ve yollarını içeren fiber liflerden orjin alır. Kök çıkış bölgesi; sinirin beyin sapından pontomedüller sulkusun lateralinden vestibülokoklear sinirin beyin sapından çıkış noktasının 1-2 mm yukarısı ve medialinden çıkar ve bu 2-3

mm'lik alan kök çıkış bölgesi olarak tanımlanır. Bu bölgede fasiyal sinirin santral glial ve Schwann hücreli olmak üzere iki myelin kılıfı mevcuttur. <sup>25</sup>

Sisternal segment; fasiyal sinir, vestibülokoklear sinirin anteroinferiorundan başlar ve internal akustik meatusun anterosuperior kadranına ulaşana kadar onun etrafında döner. Bu katettiği alan sisternal segmenttir. Ventral pozisyonu nedeniyle, intrasisternal seyrinin çoğu boyunca posterior yaklaşımlarda KS VIII tarafından gizlenir ve ancak vestibülokoklear sinirin hafifçe çekilmesi ile görülebilir. AICA, sisternal segmentte fasiyal ve vestibüler sinirin etrafından yakın bir şekilde dolaşarak ya da aralarından geçebilmektedir. <sup>25</sup>

Meatal segment; temporal kemiğin petröz tabanı ile apeksi arasında bulunan İAK'ın girişi ile başlar, fundusunda sonlanır. Ortalama uzunluğu 8 mm'dir. <sup>26</sup> Labirentin segment; İAK'ın fundusundan genikülat gangliona kadar uzanır. Bell's paralizi olup bu segmentte dekompresyon planlanan hastalarda bu segmentteki dural kalınlaşma kesilerek dekompresyon sağlanabilir. <sup>25</sup> Koklea ve SSK ile ilişkili olan bu segment en dar (<0.7 mm) ve en kısa (3–5 mm) segment olma özelliği taşımaktadır. <sup>26</sup> Fasiyal kanalın bulböz bir genişlemesi olan genikülat ganglion, intermedius sinirinden gelen lifleri içerir ve arkuat eminensin medialinde seyreden büyük süperfasiyal petrözal siniri verir. BSPS, karotis sempatik pleksusun derin petrosal dalı ile birleşerek pterygoid kanalın ön kısmından geçen pterigoid siniri (Vidian siniri) oluşturur. Koklea, labirentin segmentin uzun eksenini ile BSPS'in ilk segmenti arasındaki açıda bulunur.

Timpanik segment; Genikülat ganglionda başlar ve lateral SSK'ın altında aşağı doğru döndüğü stapes seviyesinde biter ve mastoid segment başlar.

Mastoid segment, fasiyal sinir'in en uzun segmenti olup intrakranial alandaki son parçadır. Fasiyal sinir bu segmentte iki dal verir. Birinci dal Korda timpani olup petrotimpanik fissürden geçerek lingual sinire katılarak dilin ön 2/3 tat duyusunu alır. İkinci dal stapedius kasına giden sinirdir. Literatürde zayıf düzeyde tanımlanan üçüncü dal olarak duyuşal auriküler dal, akustik meatusun posteriorunun ve kulak kepçesinin alt kısmının duyuşal innervasyonunu sağlamaktadır. Mastoid segment ile konnektif bağ dokusu ile sarılı stilomastoid forameninden çıkan fasiyal sinirin kafatasındaki seyri sonlanmış olur. <sup>25</sup> Stilomastoid forameninden çıktıktan sonra fasiyal sinir, parotis

bezinde temporal, zigomatik, bukkal, marjinal mandibular ve servikal olarak beş bölgeye dağılır.<sup>13</sup>

#### 2.3.2.2.4. Vestibülokoklear sinir

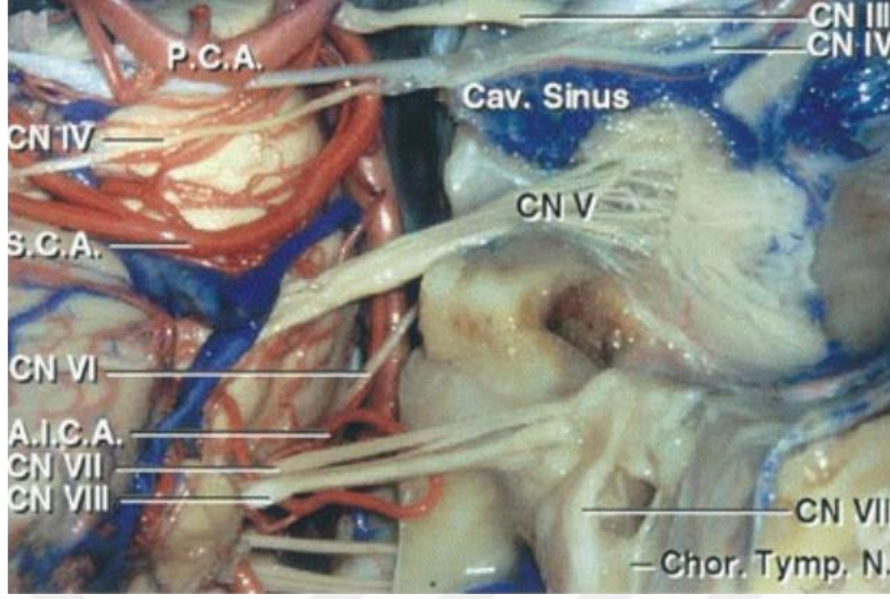
KS'in sekizincisidir. Pontomedüller bileşkeden çıkıp fasiyal sinir, intermedius siniri ve labirentin damarlarla birlikte serebellopontin sisternada seyrettikten sonra petröz kemikteki internal akustik kanala girerek koklear ve vestibüler dallara ayrılır. İşitme ile ilgili koklear sinir, fasiyal sinirin altında ilerleyerek koklea'ya ulaşır. Denge ile ilgili vestibüler dal ise fasiyal sinirin posteriorunda süperior ve inferior olarak iki parça halinde ilerler. Süperior vestibüler sinir, süperior ve lateral SSK'ı innerve eder ve genellikle utriküler bir dal verir. İnferior vestibüler sinir, posterior ampullaya giden singular dala ek olarak utriküler ve sakküler dallar oluşturur.<sup>13</sup>

#### 2.3.2.2.5. Baziler arter

Süperior petroklival alanda bahsedilmiştir.

#### 2.3.2.2.6. Anteroinferior serebellar arter (AİSA)

AİSA genellikle tek bir gövde olarak baziler arterden köken alır. KS VI, VII ve VIII'in yanında ponsu çevreler. Lateral reses, foramen Luschka, serebellopontin fissür, orta serebellar pedinkül ve petrozal serebellar yüzey ile yakından ilişkilidir. KS VII-VIII hizasında rostral ve kaudal olarak çatallanır. Beyin sapına giden perforan arterleri, tela ve koroid pleksusa giden koroidal dalları, reküren perforan, subarkuat arter ve labirentin arteri de içeren sinir ilişkili arterleri verir. Anterior pontin, lateral pontin, flokkulonoduler ve kortikal olmak üzere dört segmenti vardır.<sup>22</sup>



Rhoton AL, Jr. The temporal bone and transtemporal approaches. *Neurosurgery* 2000 Sep;47(3 Suppl) kaynağından alınmıştır.

**Şekil 9.** Süperior ve Orta petroklival alan ile içerdikleri yapılar (CN: Kranial Sinir; SCA: Süperior Serebellar Arter; PCA: Posterior Serebral Arter; AİCA: Anteroinferior Serebellar Arter; Cav: Kavernöz; Chor.Tymp.N: Korda Timpani Siniri)

### 2.3.2.3. Alt Petroklival Alan

İnferior petroklival bölgenin üst sınırı pons ve medulla bileşkesi olup 1.servikal sinir kökünün rostral margini ile de alttan sınırlanmaktadır.

KS IX-X-XI-XII, serebellum alt kısmı, premedüller sistern, vertebral arter ve dalları ile oksipital kondil etrafındaki yapıları içermektedir.<sup>13</sup>

#### 2.3.2.3.1. Glossofaringeal sinir

Dokuzuncu kranial sinir olan glossofaringeal sinir, arka olivar sulkusta inferior olive'in arka kenarı boyunca vagus ve aksesuar sinirlerle birlikte kökçük dizisi olarak çıkarlar. Bu sinir dural glossofaringeal meatusa girdiği noktada keskin bir şekilde öne ve sonra aşağı dönerek koklear akuadaktın altında, intrajugular sırtın medialinde, pyramidal fossadan çıkan olukta juguler foramene doğru ilerler.

Juguler foramenden çıktıktan sonra İKA'in yan yüzeyini styloid çıkıntının derin kısmında geçerek öne doğru döner. Timpanik boşluğa girerek Timpanik pleksusu

oluşturan Jacobson's sinirini verir. Küçük petrözal sinir ile otik gangliona ulaşır parotis bezinin parasempatik innervasyonunda rol oynar.<sup>27</sup>

Dilin arka üçte bir kısmının tat duyusunu alır. Tonsiller, farinks ve dilin arka üçte bir kısmının somatik duyusunu da almaktadır. Innervasyonunda sorumlu olduğu tek kas, Stilofaringeal kastsır.

#### 2.3.2.3.2. Vagus siniri

Onuncu kranial sinir olup en uzun seyirli kranial sinirdir. Glossofaringeal ve aksesuar sinirlerle birlikte, arka olivar sulkusta inferior olive'in arka kenarı boyunca KS IX ve XI'le birlikte kökçük dizisi olarak çıkarlar. Juguler foramenden geçerler.<sup>27</sup>

Ekstra kranial alana çıktıktan sonra boyun, toraks ve abdomende seyrederek, buralarda birçok dal verir. Toraks ve abdomende visseral duyu ve parasempatik uyarıyı sağlar. Farinks, yumuşak damak ve larinks kaslarının çoğunluğunun motor innervasyonunu üstlenir. Dil kökü ve epiglot çevresinin tat duyusundan sorumludur.

#### 2.3.2.3.3. Aksesuar sinir

Onbirinci kranial sinirdir. KS IX ve X'la birlikte beyin sapından çıkarlar. İki köke sahiptir. Bunlar kranial ve spinal olarak bilinmektedir. Juguler forameni geçtikten sonra kranial kök, vagus sinirine katılır. Yumuşak damak, farinks ve larinks kaslarının kontrolünde rol oynar. Spinal kök ise SCM ve trapezius kaslarının innervasyonunu sağlar.

#### 2.3.2.3.4. Hipoglossal sinir

Hipoglossal sinir on ikinci kranial sinir olup olive ile medüller piramit arasında bulunan preolivar sulkustaki olivin alt üçte ikisinin ön kenarı boyunca kökçük dizisi olarak beyin sapından çıkar. Hipoglossal kökçükler, subaraknoid boşluktan anterolateral olarak ilerler ve hipoglossal kanala ulaşmak için vertebral arterin arkasından geçer. Hipoglossal kanala girmeden önce, kökçükler iki demet halinde toplanır ve bazı durumlarda kanal, iki demeti ayıran kemikli bir septum ile bölünür. Kanaldan geçip intrakranial alanı terkettikten sonra demetler birleşir ve sinir, internal juguler ven ile KS IX, X, XI'in medialinde uzanır.<sup>18</sup>

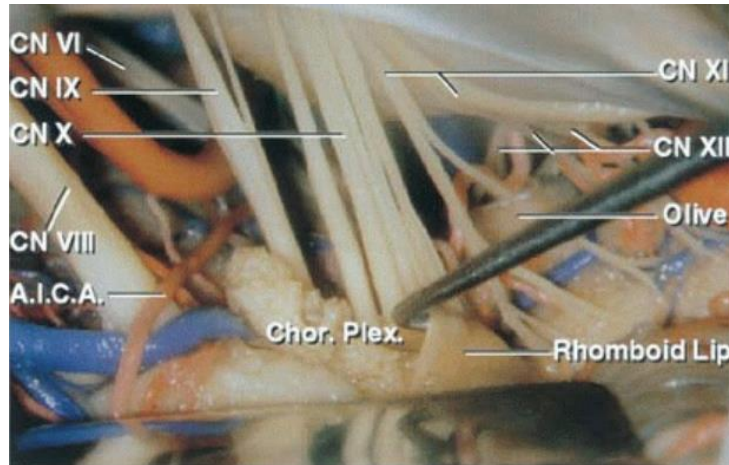
Tamamen motor liflerden oluşur ve KS X ile innerve olan palatoglossus dışındaki tüm dil kaslarının innervasyonundan sorumludur.

#### 2.3.2.3.5. Vertebral arter

Vertebral arter, subklavyen arterden çıkar, C6'dan itibaren üst servikal vertebranın transvers proseslerinden yükselir, axis'in lateral mass'ının arkasından geçerek oksipital kondillerin arkasından dura matere girer, foramen magnumdan yukarı doğru yükselir. Medulla ve pontomedüller bileşkede baziler arteri oluşturmak üzere diğer taraf vertebral arter ile birleşir.

#### 2.3.2.3.6. Posteroinferior serebellar arter (PİSA)

PİSA, serebellar arterlerin en karmaşık, kıvrımlı olanıdır ve değişken seyir ve beslenme alanına sahiptir. Vertebral arterden köken alır. Serebellomedüller fissür, ventriküler çatının alt yarısı, inferior serebellar pedinkül ve suboksipital yüzey ile yakından ilişkilidir. KS IX, X, XI ve XII'nin köklerinin arasından veya yüzeyinde yakın temas halinde seyreder. Sinirleri geçtikten sonra serebellar tonsil etrafında dolanır ve serebellomedüller fissüre girerek, dördüncü ventrikül çatısının alt yarısının arkasından geçer. Anterior meduller, lateral meduller, tonsillomeduller, telovelotonsiller ve kortikal olmak üzere beş segmente ayrılır.



*Rhoton AL, Jr. Jugular Foramen.. Neurosurgery 2000 Sep;47(3 Suppl) kaynağından alınmıştır.*

**Şekil 10.** İnferior petroklival alana posteriordan bakış, Ekartörün altında kalıp KS XII'nin posteriorundaki arter PİSA (Chor.Plex: Koroid Pleksus; AİCA: Anteroinfero Serebellar Arter; PİSA: Posteroinferior Serebellar Arter)

### 2.3.3. Sisternler

#### 2.3.3.1. Krural sistern

Serebral pedikül medialde, süperiorda optik trakt ve lateralde unkus posterior segmenti ile sınırlanmış, serebral pedikül ve parahipokampal girus arasında kalan bölgedir. İçinde Anterior koroidal arter ve Rosenthal'in bazal veni bulunur. Medialde interpedinküler, posteriorda ambient sisterna ile bağlantısı vardır.<sup>28</sup>

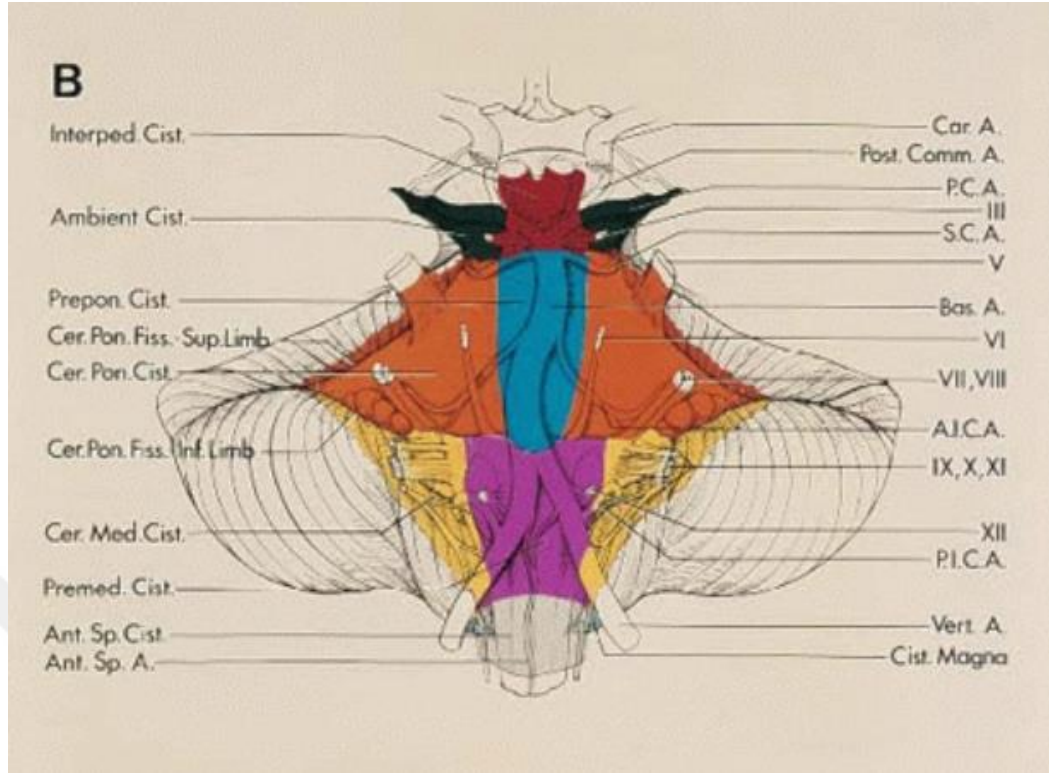
#### 2.3.3.2. Ambient sistern

Ön tarafta serebral pedikülün arka yüzeyi, medialde orta beynin lateral yüzeyi, lateralde tentorial kenar, parahipokampal girus, forniksin fimbriyası ve koroidal fissür, süperiorda ise pulvinar talami, lateral genikülat cisim ve optik trakt ile sınırlanmıştır. İnferiorda serebellopontin sistern, anteriorda krural sister ile komşuluğu vardır. Koronal düzlemde parahipokampal girusun etrafında "C" harfi şeklinde izlenmektedir.<sup>28</sup> Supratentorial ve infratentorial kısımları bulunmaktadır. PSA ve perforanları ile Rosenthal'in bazal veni bu sisternde bulunmaktadır.

#### 2.3.3.3. İnterpedinküler sistern

Üstte mamiller cisim, arkada '*posterior perforated substance*', inferiorda orta beyin ve pons bileşkesi, rostral ve kaudal olarak Liliquist membranı ile sınırlandırılmıştır. Tentorial açıklığın ön tarafında, subaraknoid alanda supra ve infratentorial alanların birleştiği bölgede yer alır.

İçerisinde posterior talamoperforan arterler, baziler bifurkasyon, PSA ve SSA'nın orjini, medial posterior koroidal arteri bulundurur.<sup>29</sup>



Rhoton AL, Jr. The Posterior Fossa Cisterns. *Neurosurgery* 2000 Sep;47(3 Suppl) kaynağından alınmıştır.

**Şekil 11.** KSİTPY ile ilişkili sisternlerin anteriordan görünüşü (A., Arter; Bas., Baziler; Cist., Sistern; Comm., Fiss., Fissür; Komunikan; Interped., Interpedinküler; PCA., PSA; SCA., SSA; AICA., AİSA; Post., Posterior; PICA., PİSA; Premed., Premedüller; Prepon., Prepontin; Cer., Serebellum; Sp., Spinal; Vert., Vertebral)

#### 2.3.3.4. Prepontin sistern

Klivus üzerindeki araknoid membran ile pons ön yüzeyi arasında bulunur. Alt sınırı, pontomedüller sulkus seviyesinde medial pontomedüller membran tarafından sınırlanır. Bu zar baziler ve vertebral arterin bileşkesini çevreleyen kalın trabekülerden oluşur. Lateral sınırı serebellopontin sistern ile ortak bileşke olan anterior pons membranları ile ayrılmıştır. Bu sisternde kranial sinir bulunmaz ve baziler arter bu sisternin içinde AİSA'ı verir.<sup>29</sup>

#### 2.3.3.5. Premedüller sistern

Klivusun alt kısmını kaplayan araknoid ile medüllerinin ön bölgesi arasında bulunur. Üst sınırı pontomedüller bileşke olup burada prepontin sisterninden medial pontomedüller membran ile ayrılır. Lateralde serebellomedüller sisterna ile KS IX,X

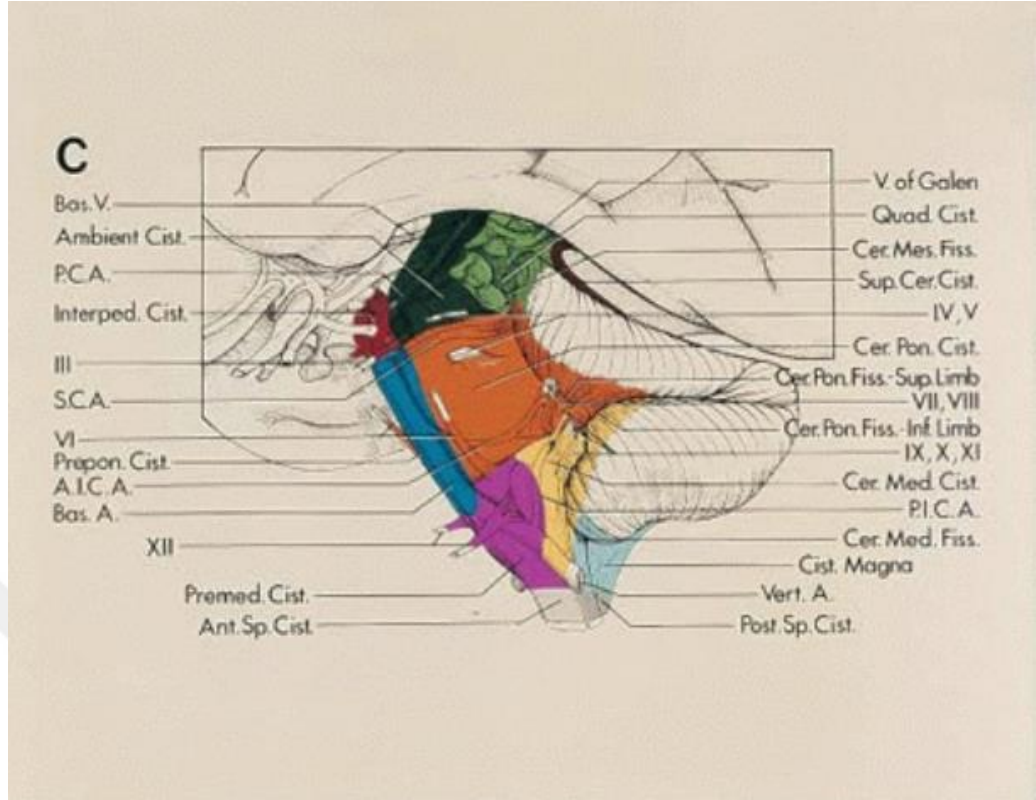
ve XI'un önünde inferior olivin dorsal kenarında araknoid trabeküllerin yoğunluğunun arttığı yerde ayrılır. İnferiorda anterior spinal sistern ile arada herhangi bir engel olmaksızın akış devam eder. Vertebral arter ve vertebral arterden çıkıp omuriliğin ön yüzünde tek bir gövde halinde gelen anterior spinal arterler bu sistern içinde seyreder.<sup>29</sup>

#### **2.3.3.6. Serebellopontin sistern**

Serebellopontin sistern, pons ve serebellumun anterolateral yüzeyi ile petröz kemiğin arka yüzeyinde bulunan araknoidal membran arasında yer alır. Süperiorda tentorium seviyesinde ambient sisternadan lateral pontomezensefalik membrane ile ayrılır. İnferiorda serebellomedüller sisternden lateral pontomedüller membran ile ayrılır. Medialde prepontine sisternadan prepontine membran ile ayrılır. KS V, VI, VII, VIII, Flokkulus, SPV, AİSA ve SSA'nın dalları bu sisternde bulunur.<sup>29</sup>

#### **2.3.3.7. Serebellomedüller sistern**

Pons ve medulla bileşkesinin kaudalinde bulunur ve premedüller sisternden lateral pontomedüller membran ile ayrılır. Alt sınırı foramen magnum hizasıdır. İnferior olivin dorsal kenarından serebellumun biventral lobülüne kadar uzanır. Dördüncü ventrikülün lateral resessi, foramen Luschka ile bu sisternle bağlantı kurar. Vertebral arter bu sisternden geçerek premedüller sisterne girer. KS IX, X ve XI ve PİSA bu sisternde seyreder. PİSA ve bu sinirlerin rootletleri sisterna magna'ya girerler



Rhoton AL, Jr. The Posterior Fossa Cisterns. *Neurosurgery* 2000 Sep;47(3 Suppl) kaynağından alınmıştır.

**Şekil 12.** KSİTPY ile ilişkili sisternlerin lateralden görünüşü (A., Arter; Bas., Baziler; Cist., Sistern; Comm., Fiss., Fissür; Komunikan; İnterped., İnterpedinküler; PCA., PSA; SCA.,SSA; AİCA.,AİSA; Post., Posterior; PİCA., PİSA; Premed., Premedüller; Prepon., Prepontin; Cer., Serebellum; Sp., Spinal; Vert., Vertebral)

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Temmuz 2022 – Ocak 2023 tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı Mikro\_Endonöroşirurji ve Nöroanatomî Eğitim-Araştırma Laboratuvarı'nda tamamlanmıştır. Ankara Bilkent Şehir Hastanesi 1 Nolu Etik Kurulu'nun E1-22-2592 numaralı etik kurul kararı ile etik kurul izni alınmıştır.

Çalışmada kullanılan kadvralar Amerika Birleşik Devletleri'nden getirtilmiştir. Silikon enjeksiyonu (iki renk kırmızı-mavi) yapılan erişkin kadvra kafalarında KSİTP yaklaşımı ve modifikasyonları 4 taraflı olarak çalışılmıştır. Kadvralar çalışma süresinde %70 alkol içerisinde muhafaza edilmiştir.

Kadvraların Çalışmaya Alınma Ölçütleri:

- 1) %70 alkol ile muhafaza edilen kadvraların doku ve formlarının korunmuş olması.
- 2) Silikon enjeksiyonu işlemlerinin uygun yöntemle yapılmış olması 39.
- 3) Kadvralar üzerinde önceden transkraniyal yöntemle anatomik çalışma yapılmamış olması.
- 4) Kadvraların 18 yaş ve üzeri olması.
- 5) Kadvraların tıbbi geçmişlerinde kraniyal cerrahi geçirmemiş olmaları ve HIV, HBV, HCV taşıyıcılığının olmaması.

Kadvraların Çalışmadan Dışlanma Ölçütleri:

- 1) Uygun nakliye şartları olmadan taşınmış ve tahnit işlemlerinin tamamlanmamış olması.
- 2) Silikon enjeksiyonu işlemlerinin uygun yöntemle yapılmamış olması.
- 3) Kadvralar üzerinde önceden transkraniyal yöntemle anatomik çalışma yapılmış olması.
- 4) Kadvraların 18 yaş altı olmaları.

5) Kadavraların tıbbi geçmişlerinde geçirilmiş kraniyal cerrahi ve HIV, HBV, HCV taşıyıcılığı olması.

Diseksiyonlar x4 – x40 büyütmede Zeiss OPMI Pico (Carl Zeiss AG, Oberkochen, Germany) mikroskop ile mikrocerrahi el aletleri kullanılarak yapılmıştır. Drill işlemi için 75.000 d/d hıza sahip Medtronic marka motor ve diseksiyon için optimal boyut ve şekildeki drill uçları kullanılmıştır.

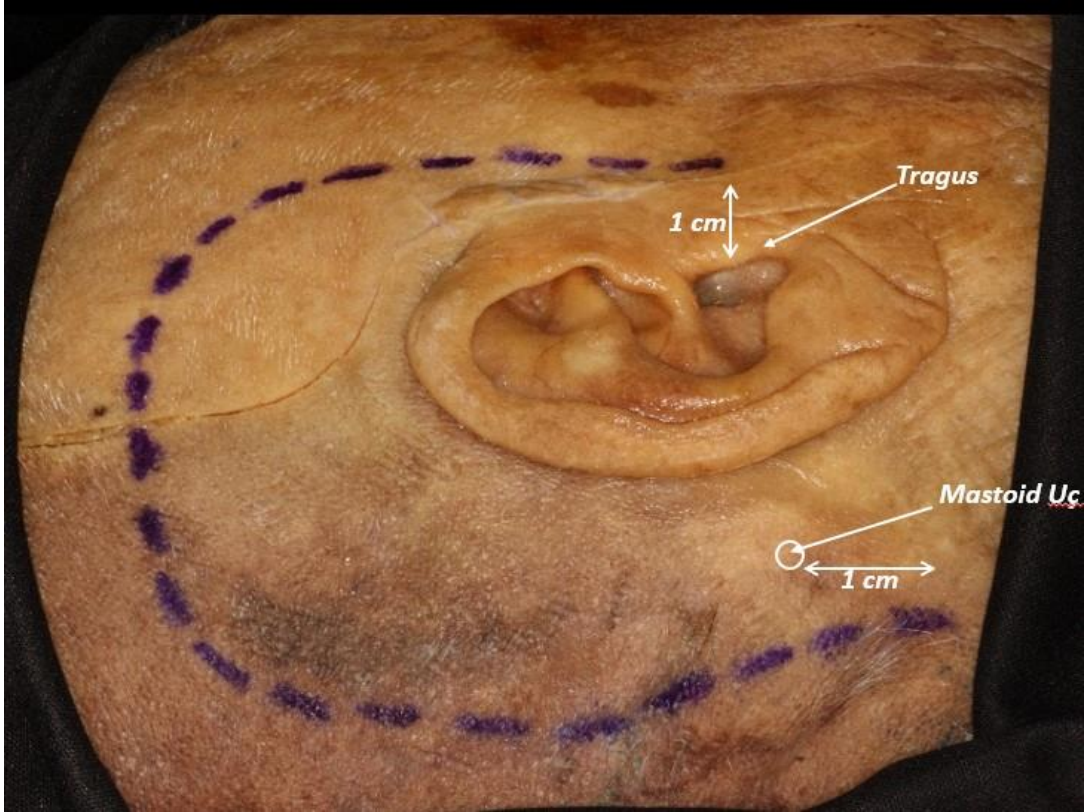
Bu çalışmada KSİTP yaklaşım ve modifikasyonları uygulanarak petroklival bölgeye ulaşım değerlendirilmiştir. Diseksiyonların tüm aşamaları Canon EOS 250d fotoğraf makinesi ile Shimizu ve arkadaşları tarafından tarif edilen 3 boyutlu fotoğraflama yöntemiyle fotoğraflanmış olup her aşamada karşılaşılan yapılar kayıt altına alınmıştır.

## 4. BULGULAR

### 4.1 KOMBİNE SUPRA-İFRATENTORİAL PRESİGMOİD YAKLAŞIM

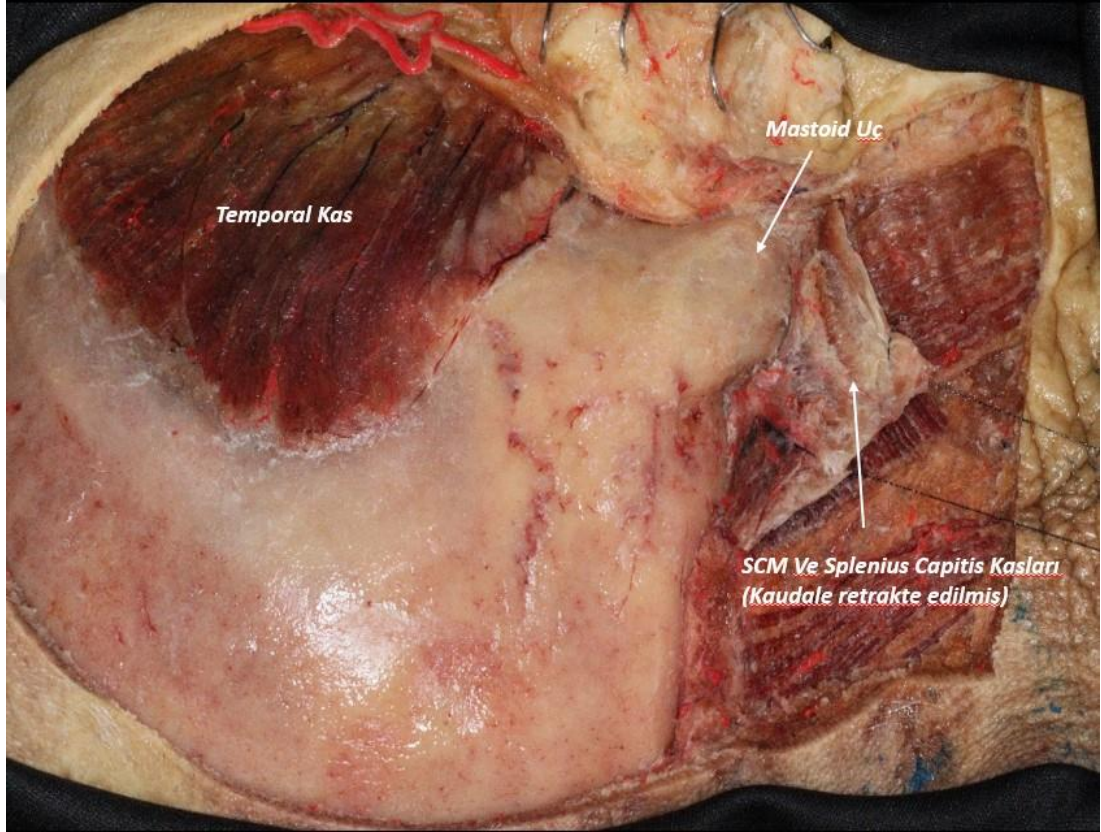
Çalışmamızda KSİTPY ve RL, PL, TL ve TK modifikasyonlarını uygulayarak petroklival bölgeye ulaşımı değerlendirdik. Bu esnada cerrahi koridorda karşımıza çıkan nörovasküler engelleri, kemik yapıların alınmasının cerrahiye ne ölçüde katkı sağladığını göstermeyi amaçladık.

Baş sola döndürülmüş ve mastoid kemik yüzeyi yere paralel olacak şekilde rotasyon verilerek kafa sabitlendi. Cilt insizyonu tragus'un 1 cm önünden başlayıp kulağın üstünden arkaya ve aşağı doğru kıvrılıp mastoid ucu 1 cm geçecek şekilde retroauriküler biçimde çizildi. Bu insizyonun asterion'u içine alacak şekilde bir miktar posteriora uzanması kraniotomi esnasında ve sonrasında sinüslere hakimiyet açısından önemlidir.

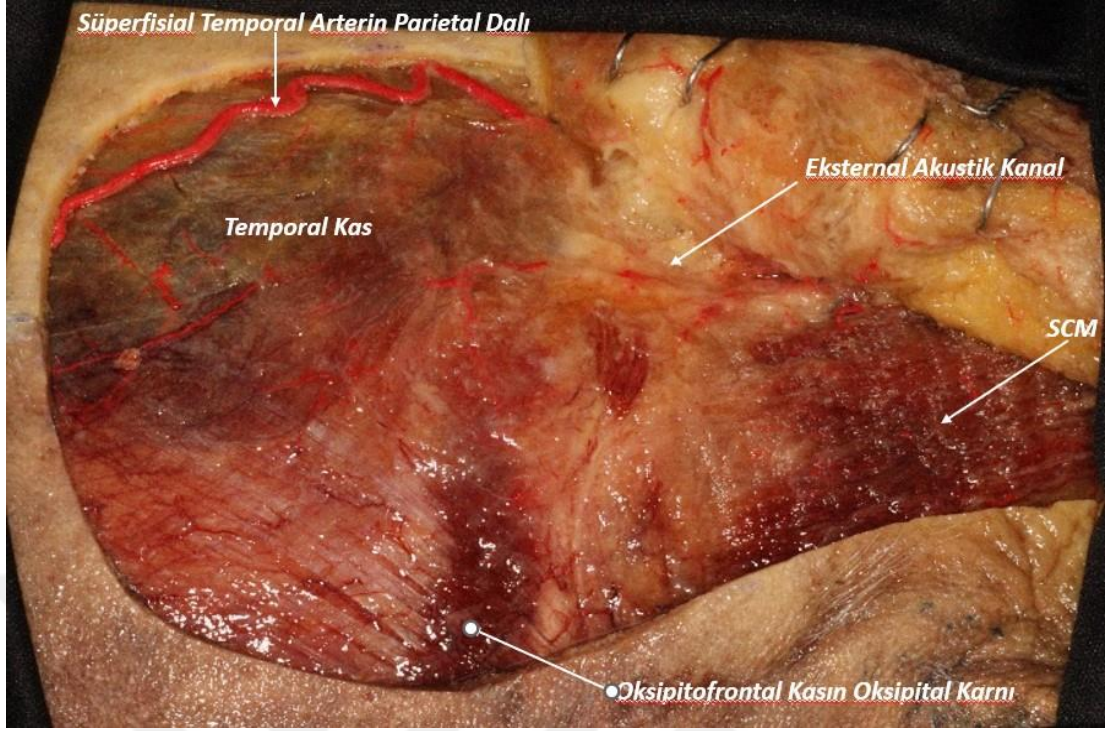


**Şekil 13.** Kafa sol tarafa 50 derece döndürülmüş şekilde sabitlenmiş. Yukarıda açıkça tariflenen cilt insizyonunun görünümü

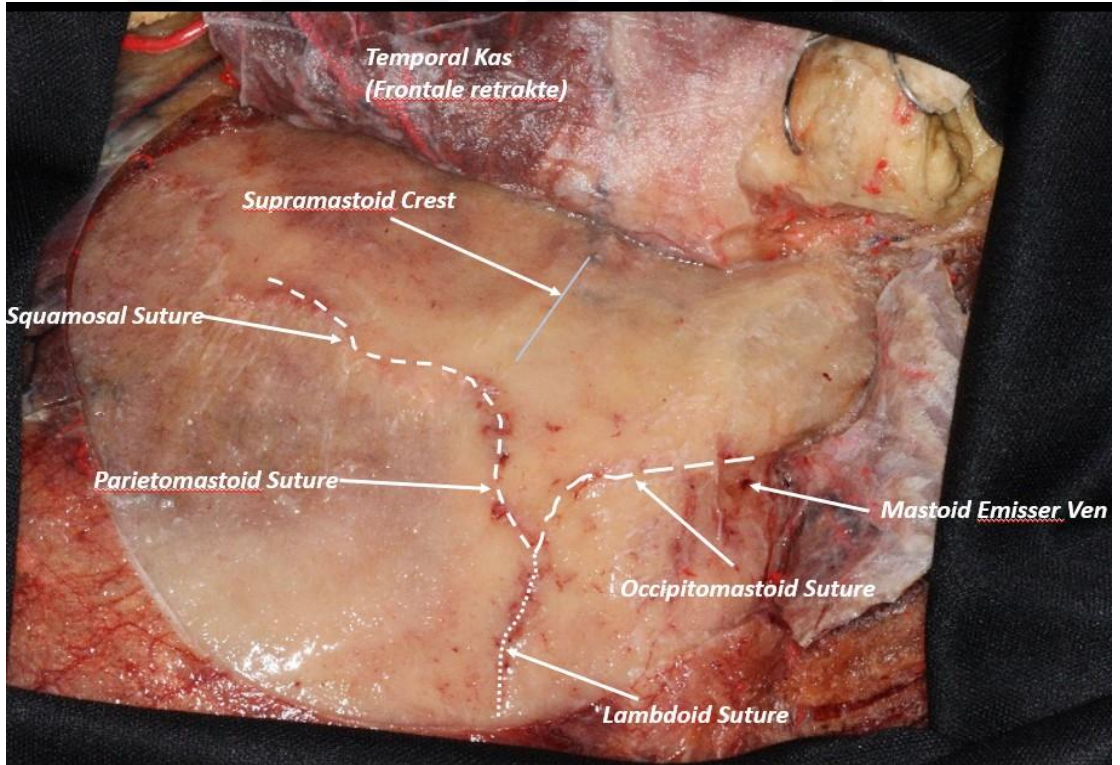
Yaklaşımın frontotemporal, far lateral gibi yaklaşımlarla kombine edilmesi düşünülüyorsa süperfisial temporal arter ve oksipital arterin seyri iyi bilinmelidir ve scalp beslenmesini bozmayacak şekilde planlama yapılmalıdır. Cilt ciltaltı diseke edilerek kaudale devrildi.



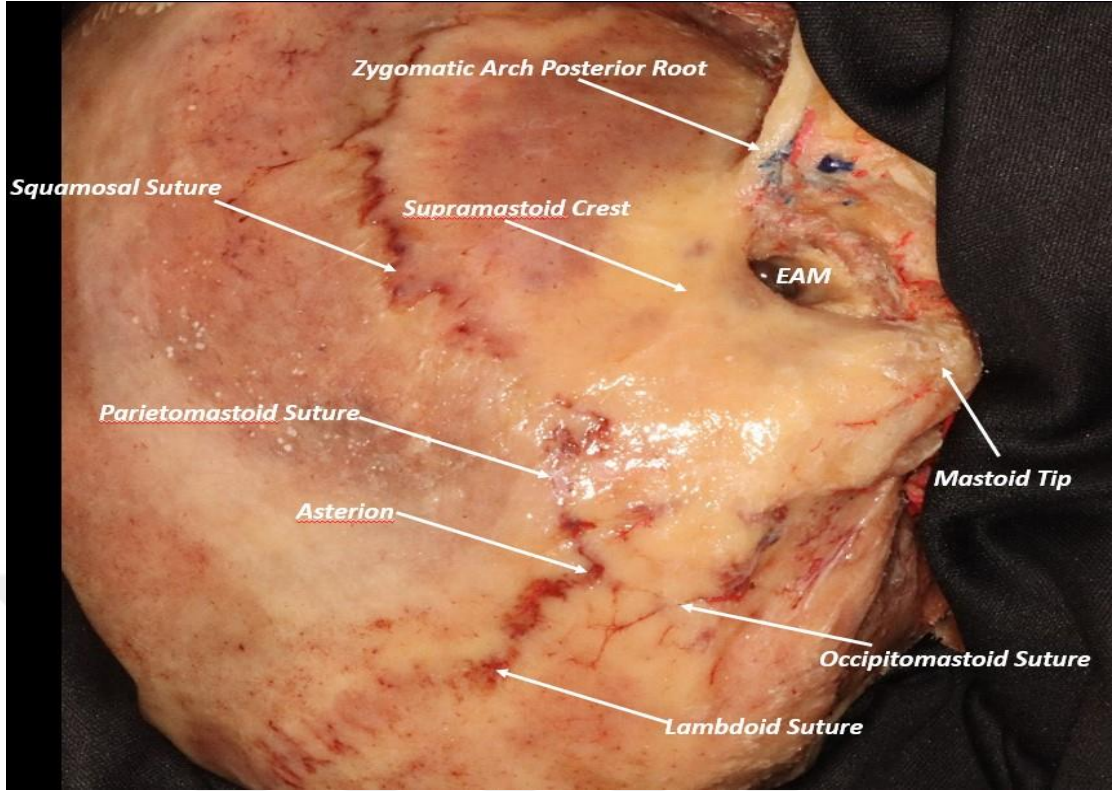
**Şekil 14.** Cilt Ciltaltı diseksiyonu sonrası cilt kaudale doğru ekarte edildi. Süperfisial temporal arter, Temporal ve Sternoklaidomastoid kas ortaya konuldu.



**Şekil 15.** Oksipitofrontal ve Mastoide yapışan kaslar diseke edilerek Mastoid uç ve kemik üzerindeki sutureler ortaya konuldu.

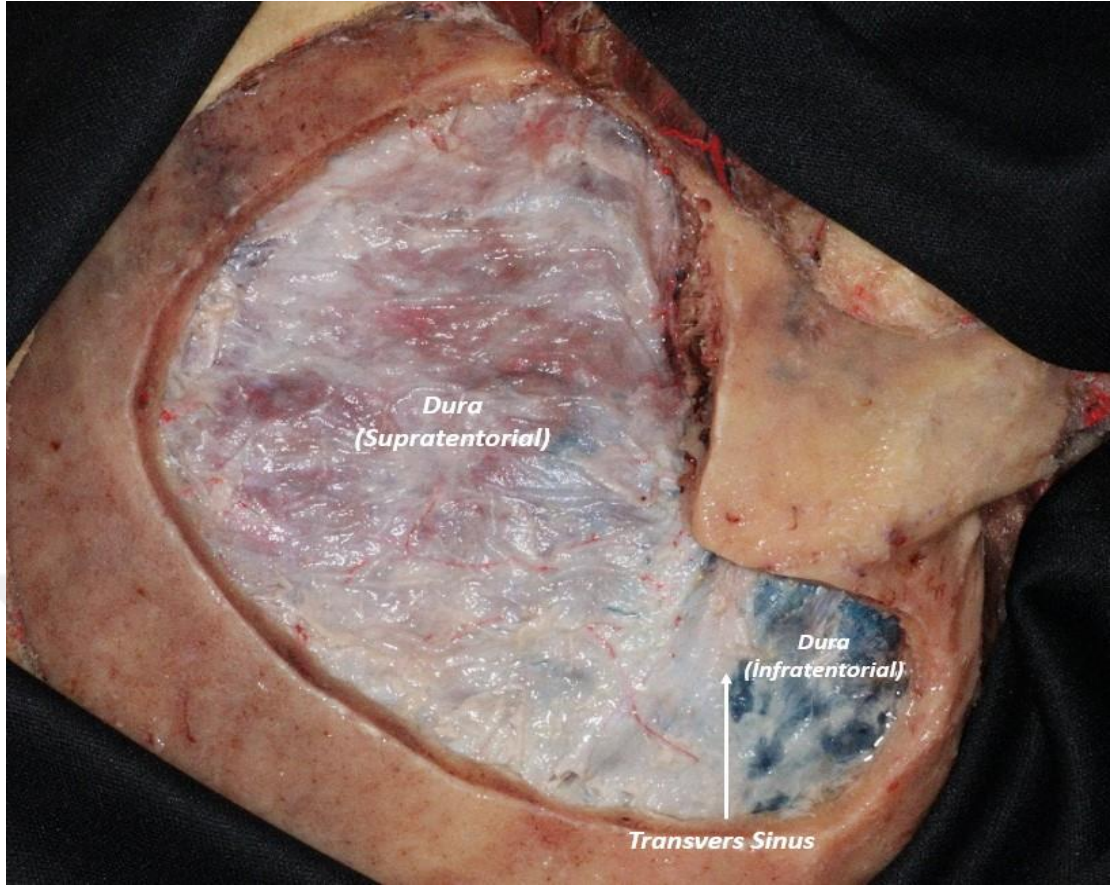


**Şekil 16.** Temporal kas önde devrilerek kemik yüzeydeki tüm landmarklar ortaya konuldu. Parietomastoid, oksipitomastoid ve lambdoid suturen birleştiği yer: Asterion

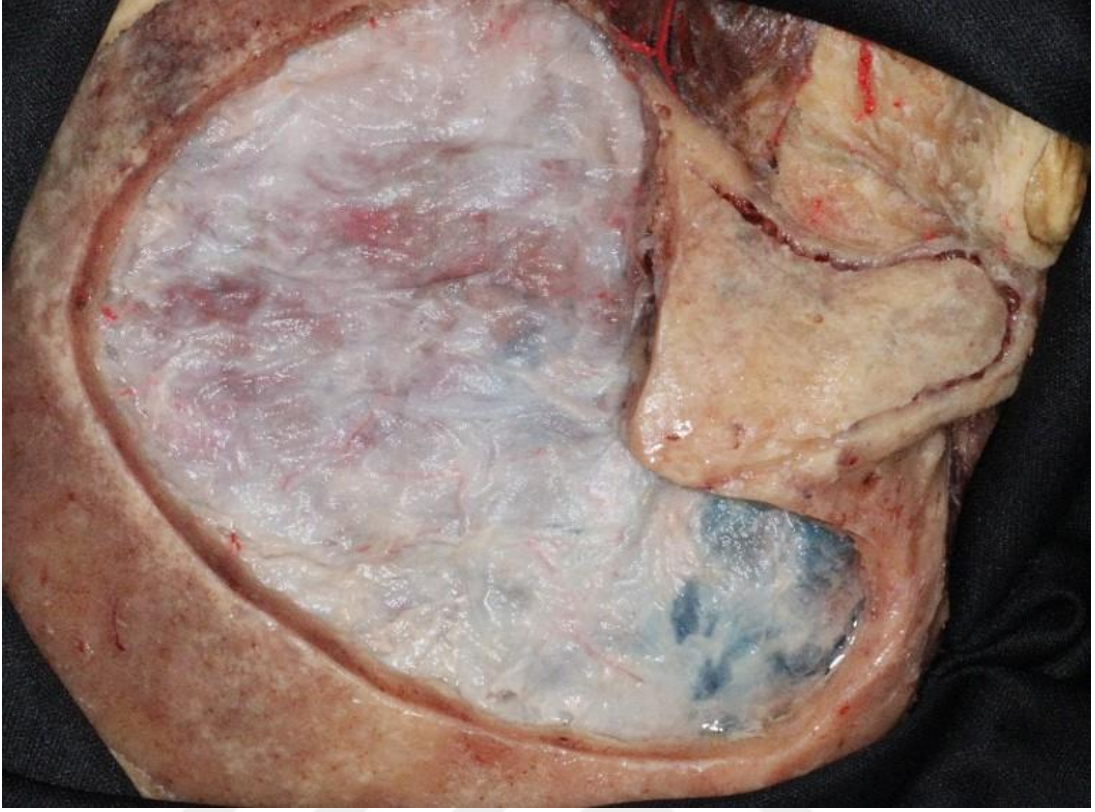


**Şekil 17.** Kas ve yumuşak dokular kaldırıldığında referans noktalarının birbirleriyle olan ilişkisinin ortaya konulmuş hali (EAM: Eksternal Akustik Meatus)

Süperior temporal çizgi arkaya doğru döndüğünde supramastoid çıkıntı (crest) olarak devam eder ve zigomatik arkusa ulaşır. Bu çıkıntı'nın önemi orta fossa tabanının bu hizaya denk gelmesidir. Asterion, sigmoid ve transvers sinüs bileşkesinin hemen ön ve üst kısmına denk gelir. Asterion, supramastoid crest ve skuamöz sütür bileşkesi takip edilerek transvers ve sigmoid sinüsün izlediği yol belirlendikten sonra bu hattın üstünde iki adet, altında iki adet olmak üzere dört burr-hole açılarak ve kraniotomi esnasında dural yapışıklıklara dikkat edilerek temporo-parieto-oksipital kraniotomi yapıldı.

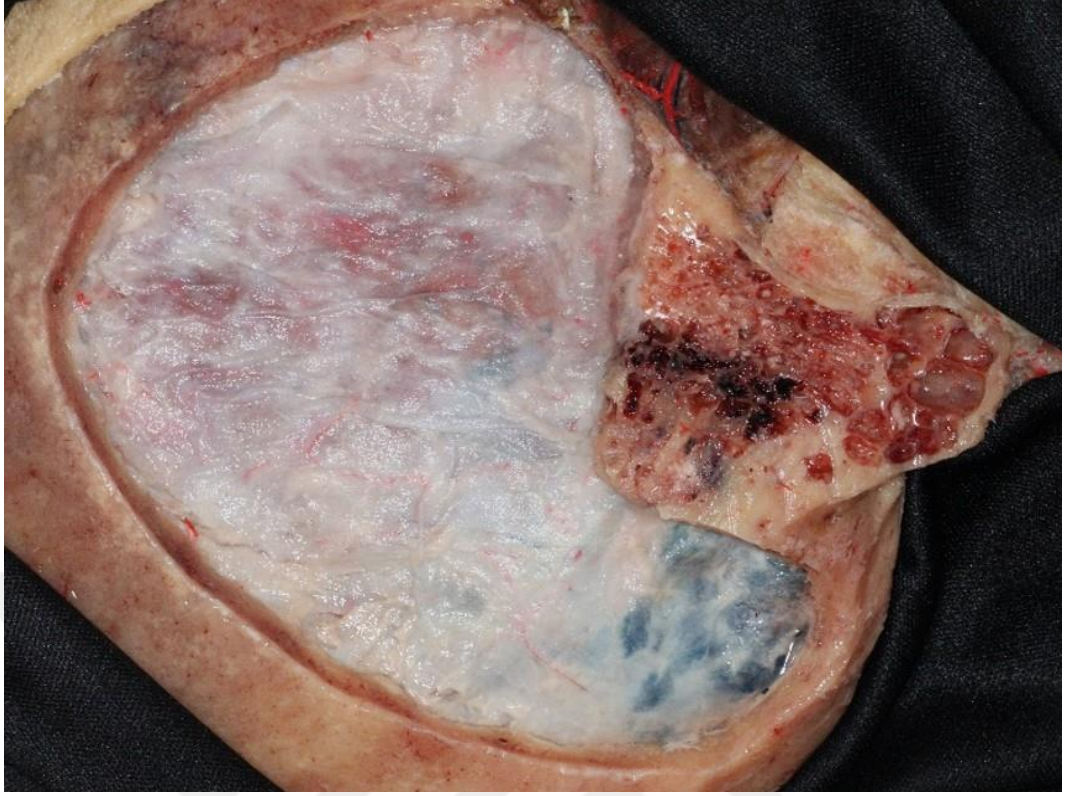


Şekil 18. Temporoparietooksipital kraniyotomi tamamlandı.



**Şekil 19.** Kortikal kemiğin korunduğu mastoidektomi planlandı.

Mastoidektomi aşamasına gelindiğinde, çalışmamızda Couldwell ve Fukushima tarafından tanımlanan kozmetik mastoidektomi tercih edildi.<sup>30</sup>



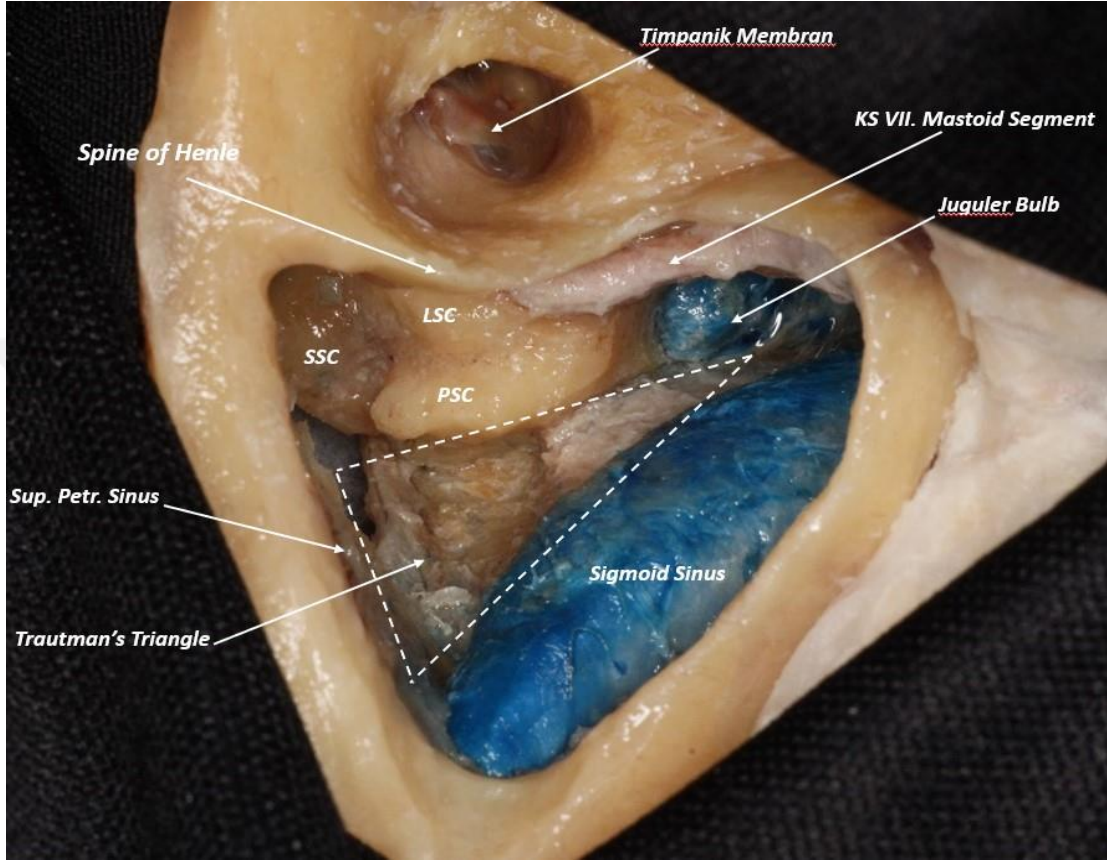
**Şekil 20.** Kortikal kemik kaldırıldıktan sonra mastoid hava hücreleri izlenmekte



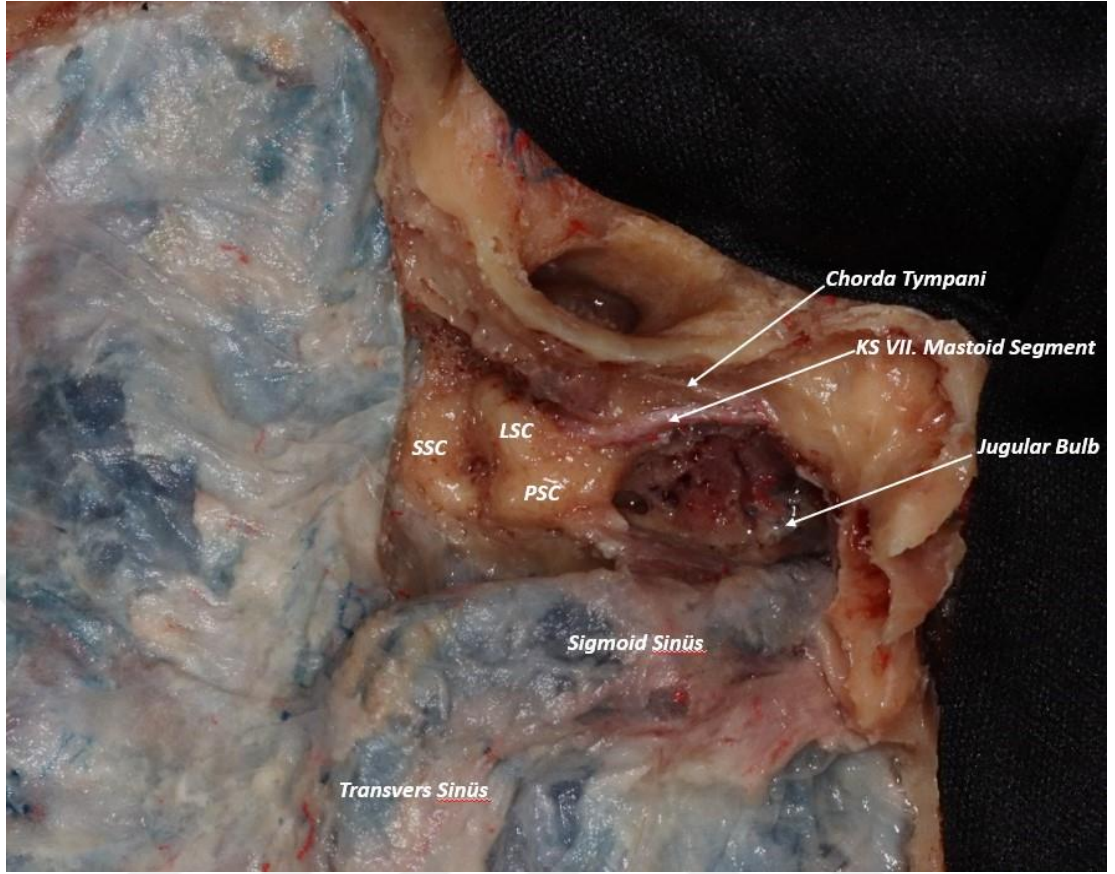
**Şekil 21.** Tek parça halinde kaldırılan kortikal kısım

Hava hücrelerinin drill ile açılması esnasında, Henle çıkıntısının altında, mastoid antrum olarak adlandırılan kemik labirentin yüzeyinde bulunan ve orta kulağa açılan en büyük hava hücresi lokalize edildi. Hava hücreleri kaldırıldıktan sonra mastoid antruma girildi. Antruma girildiğinde, sert kortikal kemikten oluşan otik kapsül ve derinde uzanan lateral (horizontal) SSK görüldü. Fasyial sinirin seyri

lokalize edildi. Otik kapsülün diğer elemanları posterior SSK, lateral SSK tarafından ortadan ikiye bölünecek şekilde yerleşmekteydi. Süperior SSK ise lateral SSK'a dik yerleşimli olup, orta fossaya doğru uzanmaktaydı. Bu şekilde otik kapsül içindeki tüm SSK'ın yeri netleştirildi.

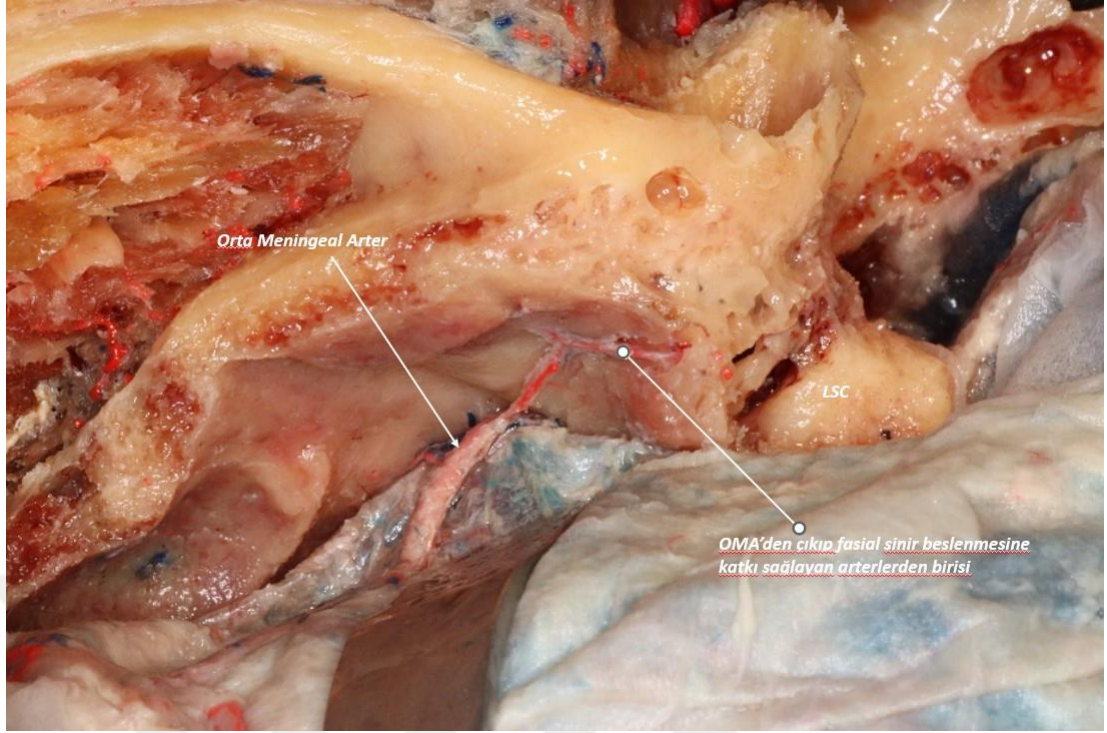


**Şekil 22.** Çalışmamızda sağ tarafta uygulanan mastoidektomide karşılaşılan yapılar ve birbiriyle olan ilişkileri (SSC: Süperior semisirküler kanal; LSC: Lateral Semisirküler Kanal; PSC: Posterior Semisirküler Kanal; Sup. Petr.:Süperior Petrözal)



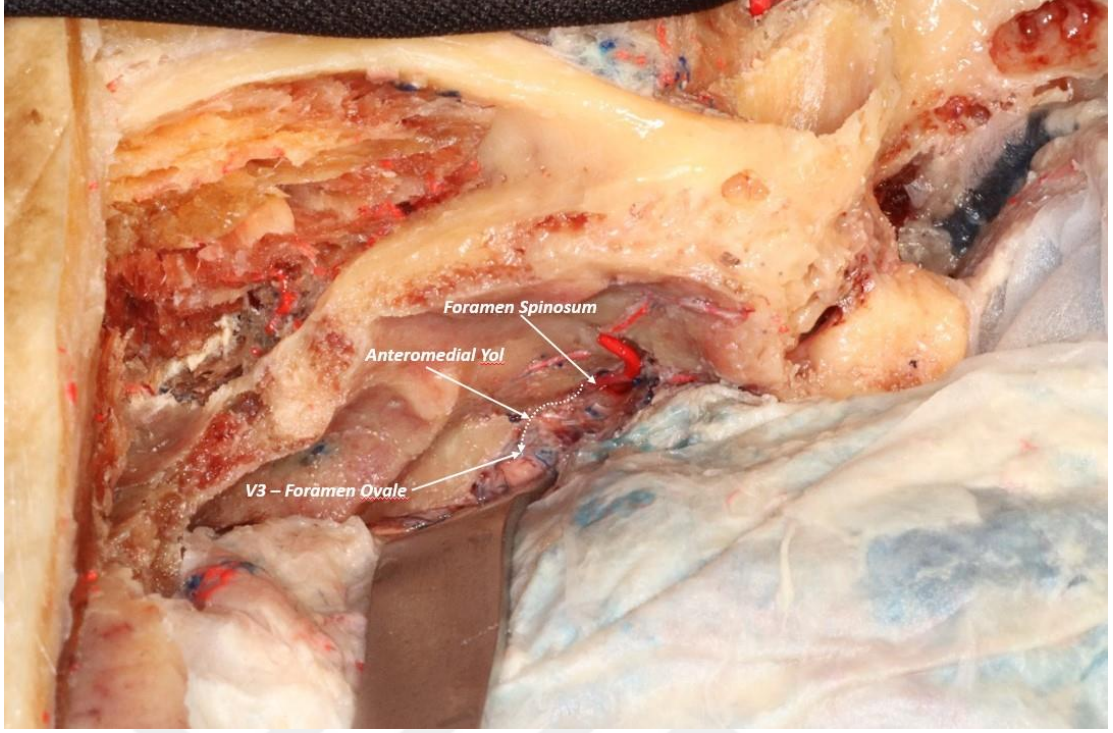
**Şekil 23.** Retrolabirentin yaklaşım ile mastoidektomi tamamlandıktan sonra, otik kapsül yapıları tamamen ortaya konuldu. (SSC: Süperior semisirküler kanal; LSC: Lateral Semisirküler Kanal; PSC: Posterior Semisirküler Kanal)

Bu aşamada petroklival bölgede geniş görüş alanı kazanmak için petröz apeks rezeksiyonu ile Kawase yaklaşımı planlandı. Posterior petrozektomiye, anterior petrozektomi eklendi.



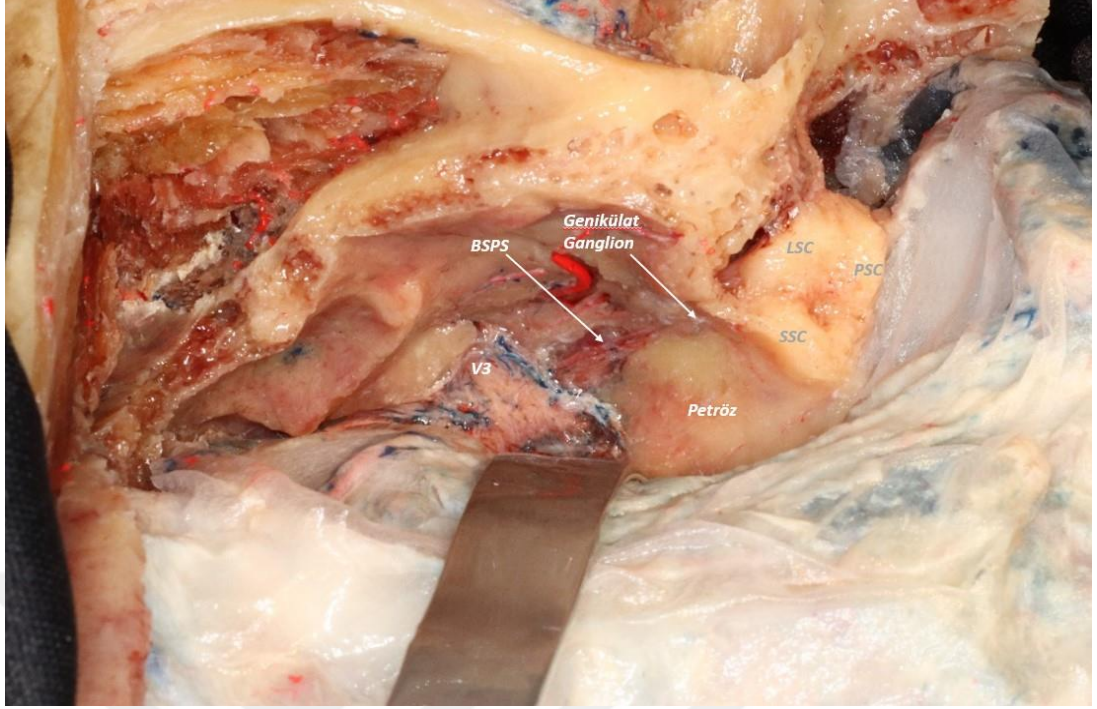
**Şekil 24.** Sağ taraf orta fossaya subtemporal olarak bakılmakta. Dura üzerinde OMA görülmekte ve OMA'dan çıkıp fasial arter beslenmesine katkı sağlayan arter görülmekte (LSC.: Lateral Semisirküler Kanal; OMA.: Orta Meningeal Arter)

Orta meningeal arter takip edilerek foramen spinozum bulundu. Foramen spinozumdan anteromediale doğru giderek Foramen ovale ve V3 lokalize edildi.



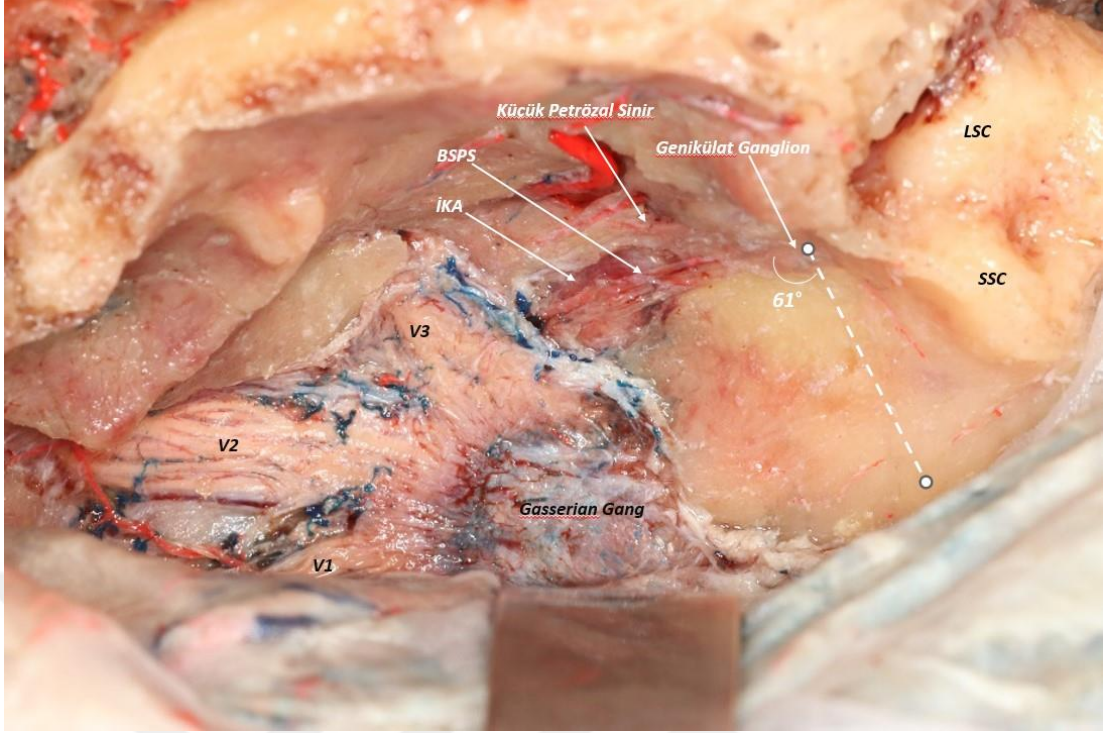
**Şekil 25.** Foramen Spinozum'un bulunmasını takiben anteromedial yönelimle Foramen Ovale ortaya konuldu.

Orta fossa durası önden arkaya ve lateralinden mediyale doğru kaldırılırken, V3'ün altında BSPS tanımlandıktan sonra petröz İKA'nın üzerinde kemik defekt olabileceği ihtimaline karşı dura SPS'e doğru diseke edildi. Bu aşamda BSPS genikülat gangliona kadar ortaya konuldu.

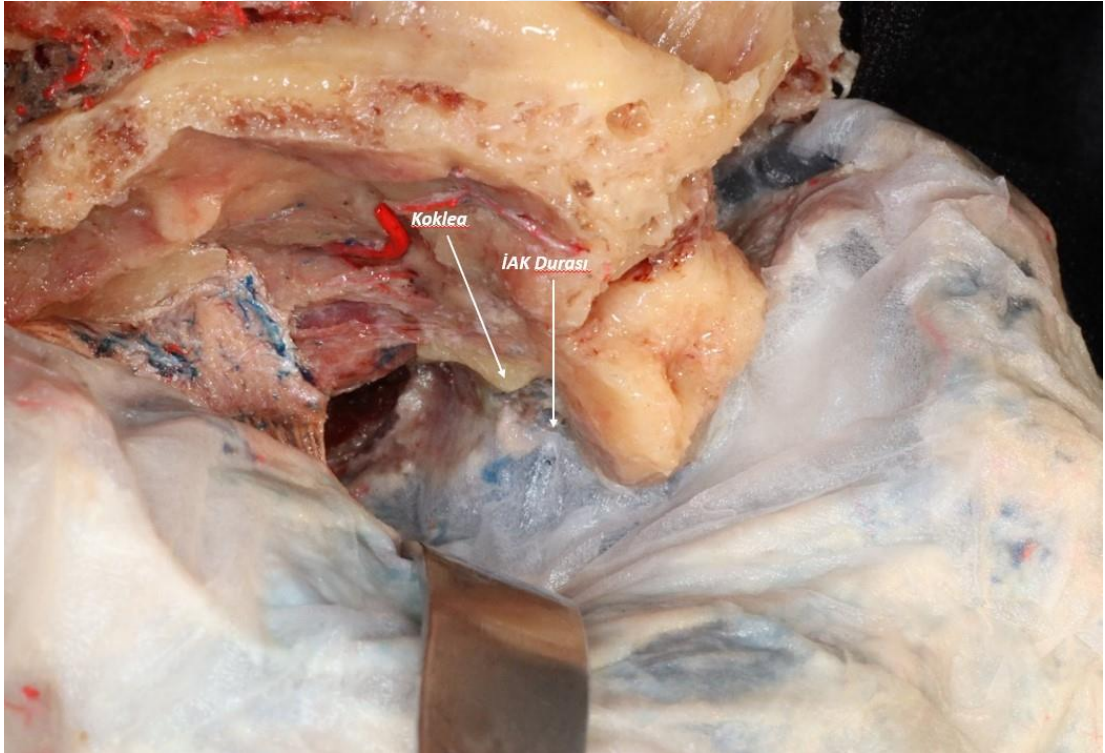


**Şekil 26.** BSPS, genikülat gangliona kadar ortaya konuldu. Petröz kemik ve otik kapsül ilişkisi görülmekte (SSC: Süperior semisirküler kanal; LSC: Lateral Semisirküler Kanal; PSC: Posterior Semisirküler Kanal)

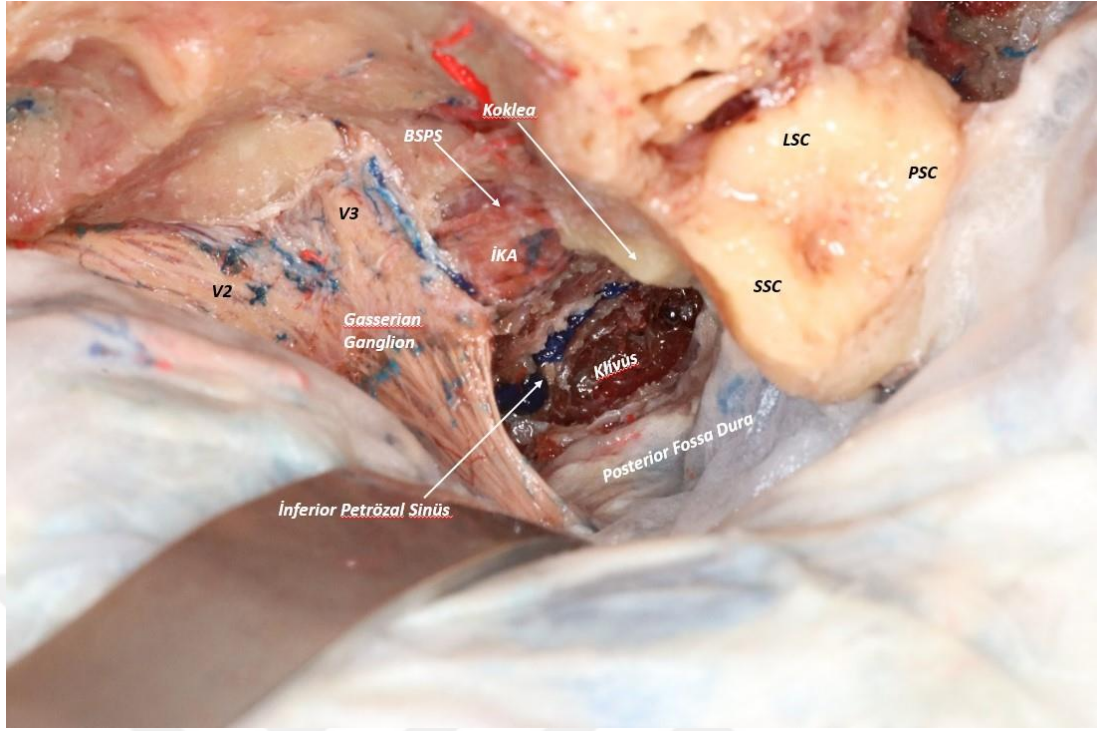
Orta fossa durası, SPS ve Petröz kenara kadar diseke edildi. İnternal akustik kanal, BSPS'in uzun eksenine 61° açı yaparak petröz kemiğin altında ilerler.<sup>26</sup> Yaklaşımımızda buna dikkat ederek anterior petrözektomiye tamamladık.



**Şekil 27.** BSPS'in uzun eksenyle İAK'ın ilişkisi gösterilmekte. BSPS'in altında İKA'nın Petröz segmenti ortaya konuldu.

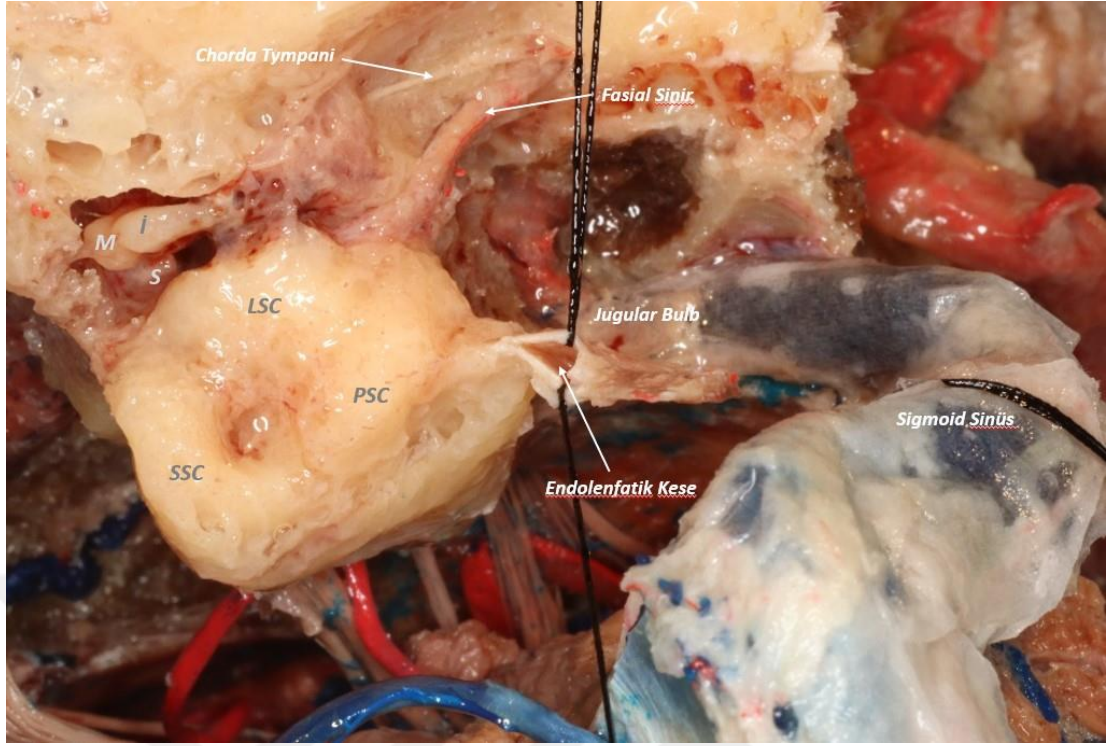


**Şekil 28.** İnternal Akustik Kanal Üzerinde durası ile görülmekte. Petrözektomi esnasında BSPS ile KS VII'nin arasında kalan açıda koklea bulunmakta olup dikkatli bir şekilde petrözektomi yapıldı.

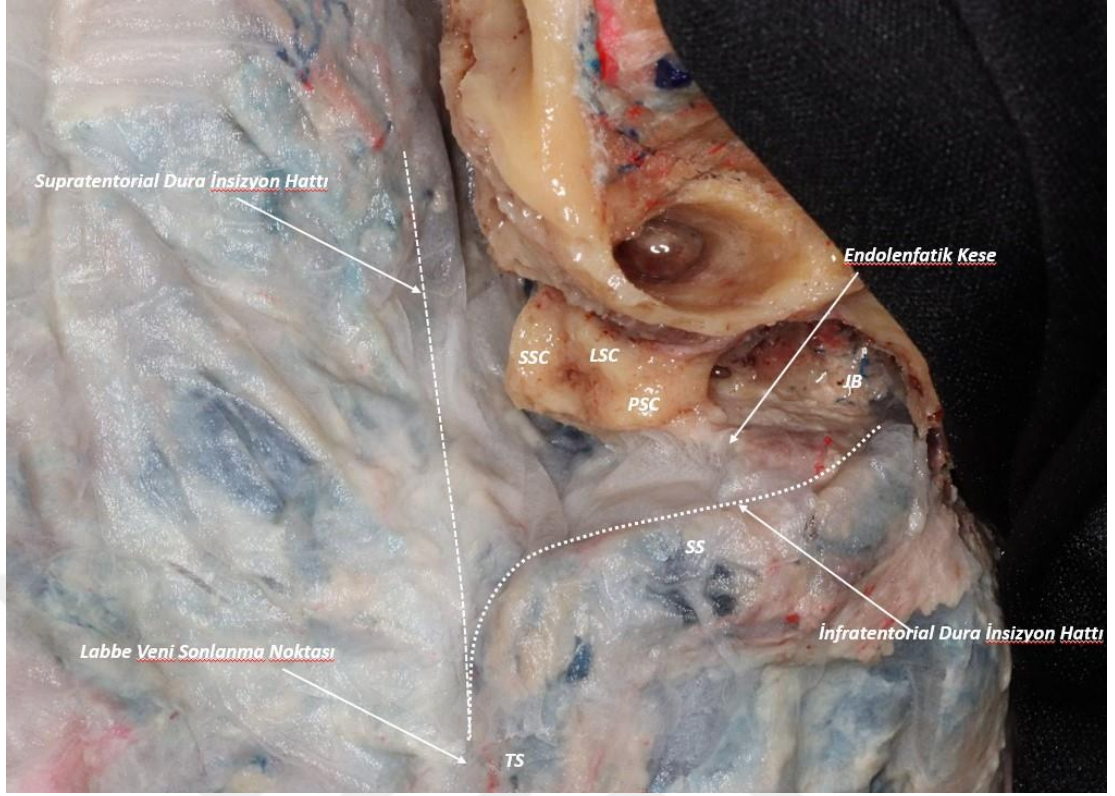


**Şekil 29.** Petrözektominin tamamlanmış haliyle Klivüs, İnferior Petrözal Sinüs görülmekte (SSC: Süperior semisirküler kanal; LSC: Lateral Semisirküler Kanal; PSC: Posterior Semisirküler Kanal; İKA.: İnternal Karotid Arter; BSPS.: Büyük Süperfisyal Petrözal Sinir)

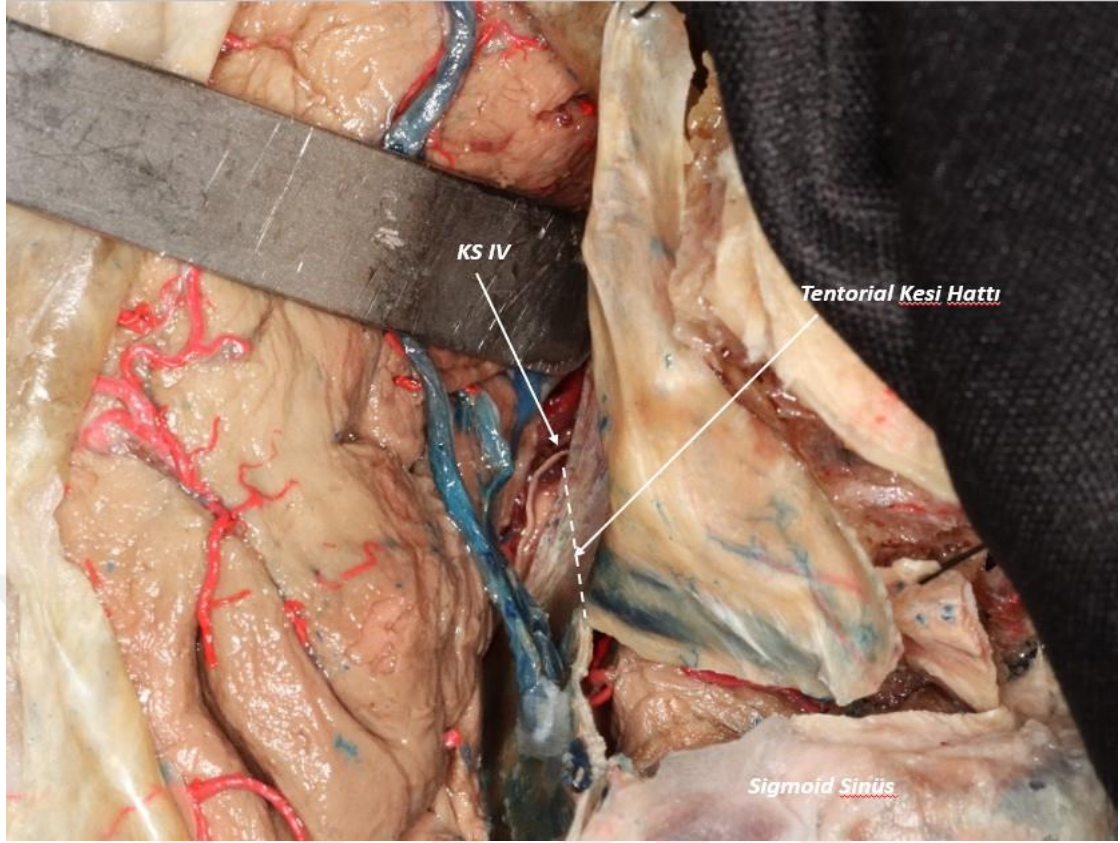
İntradural aşamaya gelindiğinde, dura insizyonunda Labbe veni ve endolenfatik keseyi korumayı planladık. Supratentorial dura insizyonu SPS'e paralel olacak ve Labbe veninin hemen önünde sonlanacak şekilde açıldı. Akabinde juguler bulbus'un arkasından başlayan posterior fossa insizyonu sigmoid sinüsün hemen önünde sinüse paralel olacak şekilde endolenfatik kese ve süperior petrözal sinüs korunacak şekilde açıldı.



**Şekil 30.** Dura açılışı esnasında dikkat edilmesi gereken yapılardan olan endolenfatik kesenin posterior semisirküler kanal ile olan ilişkisi vestibüler akuadaktan çıkışı görülmekte (SSC: Süperior semisirküler kanal; LSC: Lateral Semisirküler Kanal; PSC: Posterior Semisirküler Kanal; M.: Malleus; İ.: İncus; S.: Stapes)

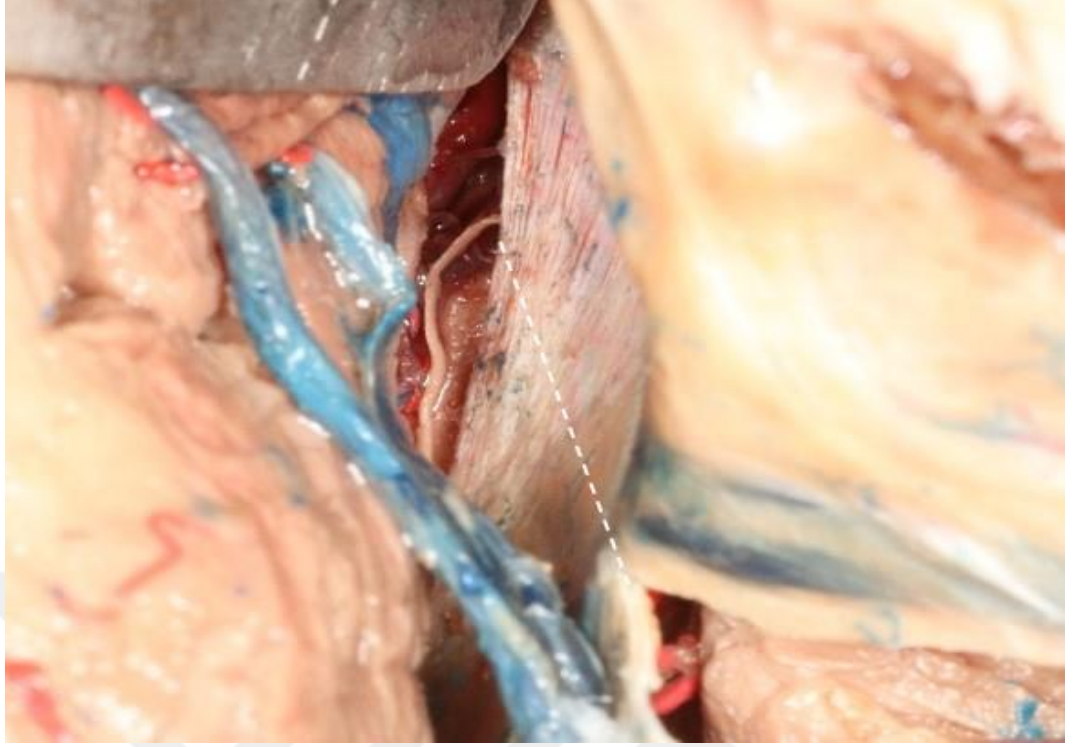


**Şekil 31.** Dura insizyon noktaları yukarıda tarif edildiği gibi çizgilerle gösterilmektedir. (SSC: Süperior semisirküler kanal; LSC: Lateral Semisirküler Kanal; PSC: Posterior Semisirküler Kanal; JB.: Juguler Bulb; SS.: Sigmoid Sinüs; TS.: Transvers Sinüs)

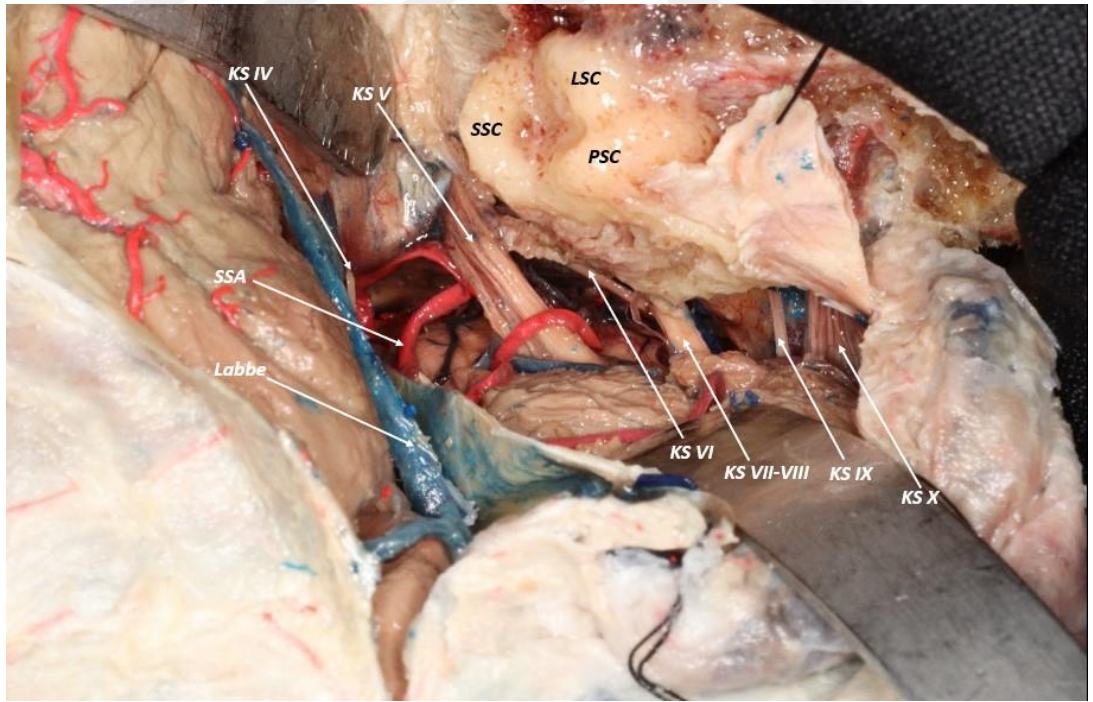


**Şekil 32.** Dural insizyonlar tamamlanıp SPS sakrifiye edildikten sonra KS IV'in tentoriuma girdiği yer ortaya konmuş. Tentorial kesi derinde KS IV'in tentoriuma girdiği yerin arkasında sonlandırılmalıdır.

SPS'ün sakrifikasyonu mümkün olduğu kadar medial ve anterior kısımdan yapılmalıdır. Bu durumda tentorial parça cerrahi sırasında önümüzü kapatması halinde rezeke edilebilir.

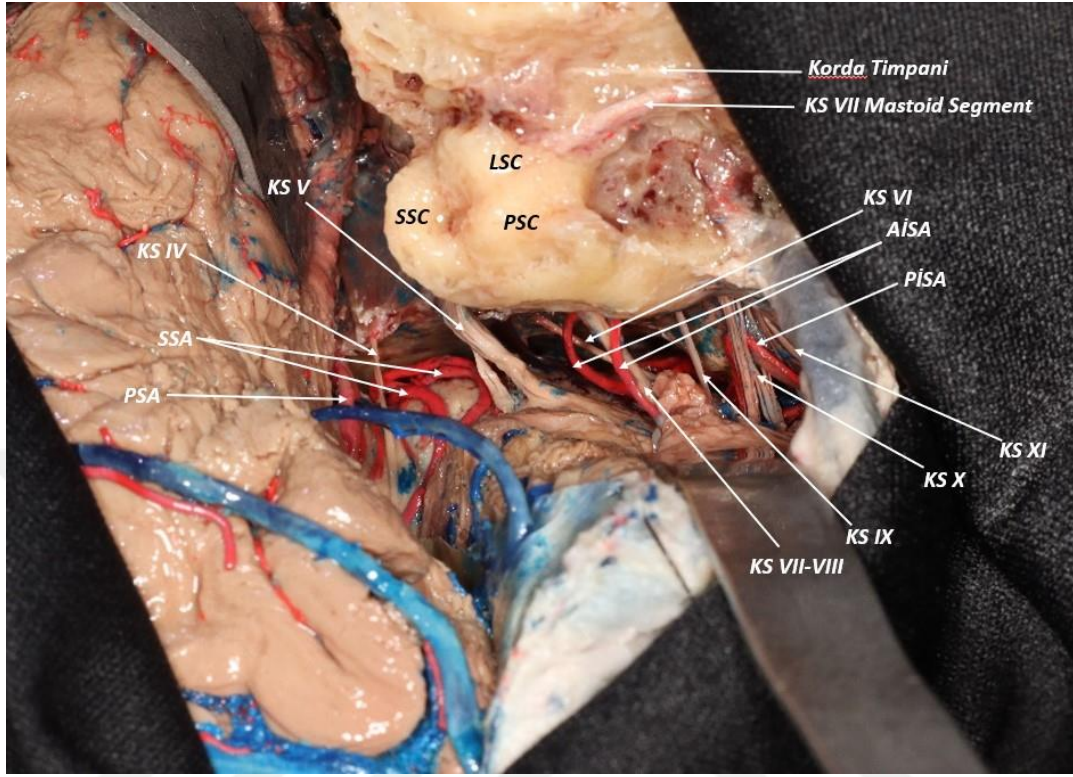


**Şekil 33.** KS IV'in tentoriuma girişinin daha yakından görünüşü



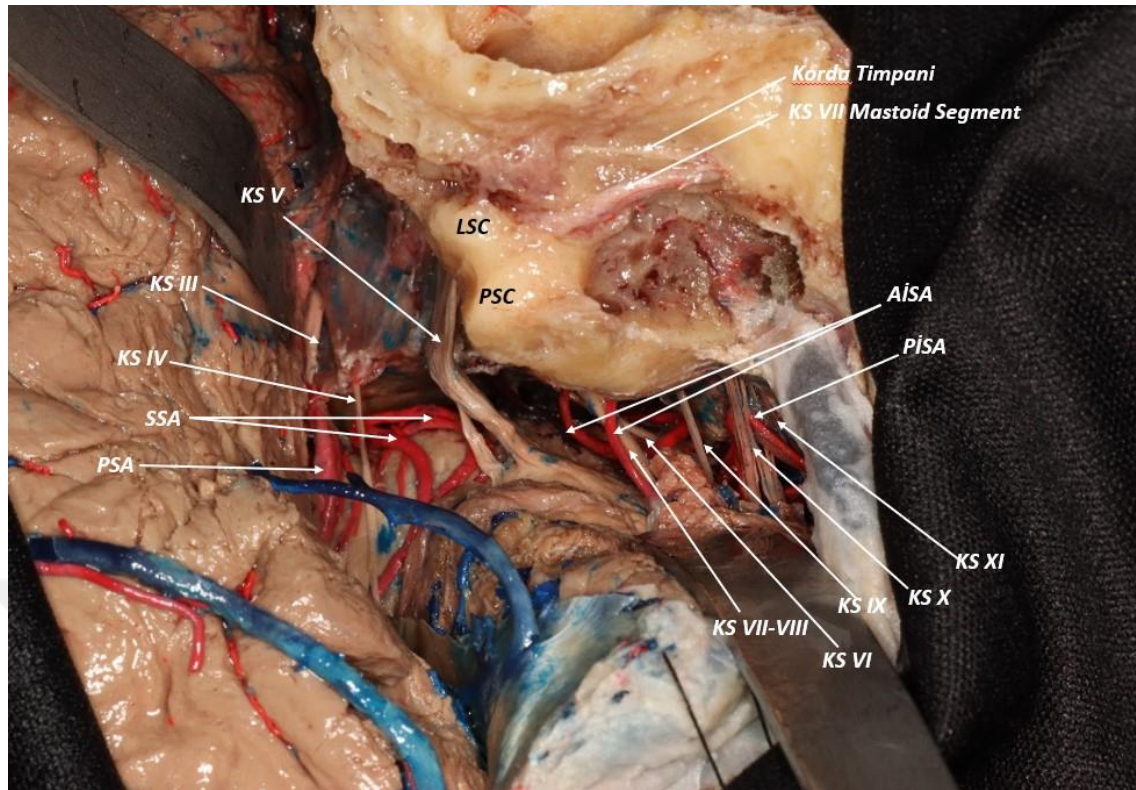
**Şekil 34.** Supra ve infratentorial alanın birleşmiş haliyle görünümü. Kombine Supra-İnfratentorial Presigmoid Yaklaşım (KSİTPY) tamamlandı.

KSİTP yaklaşımının PL,TL ve TK kısımlarının bu aşamadan sonra sırayla yapılması planlandı.



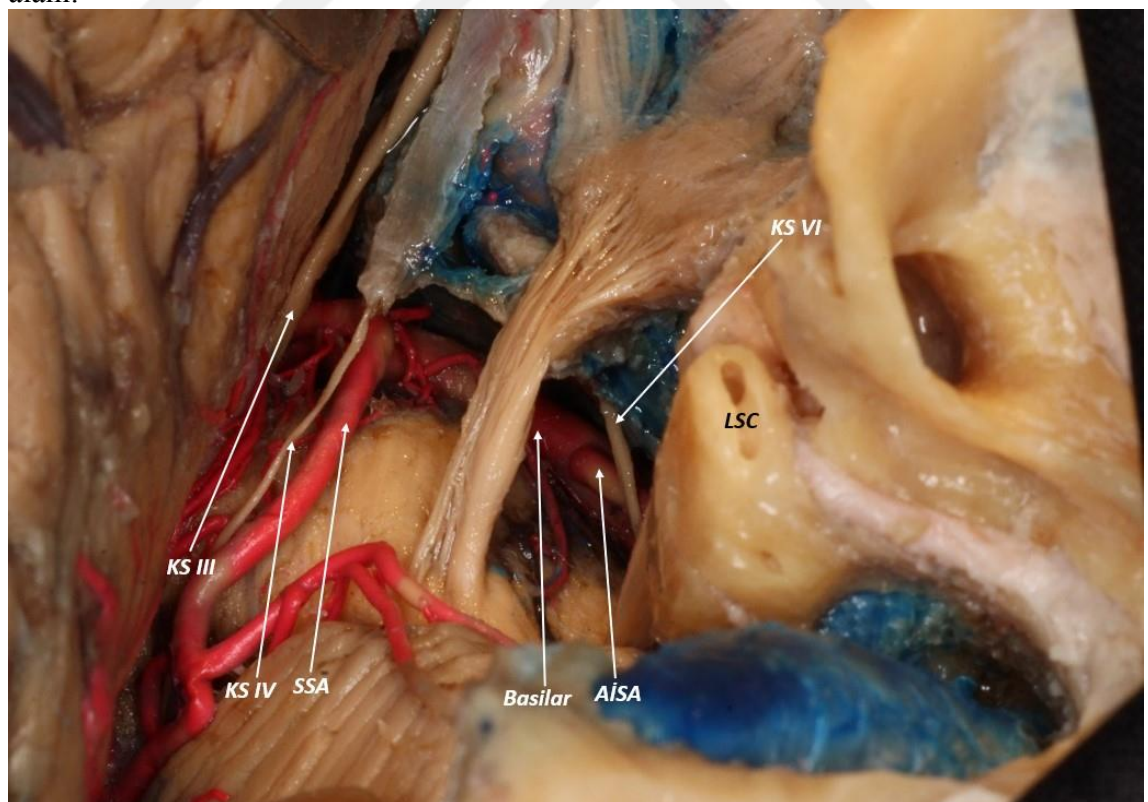
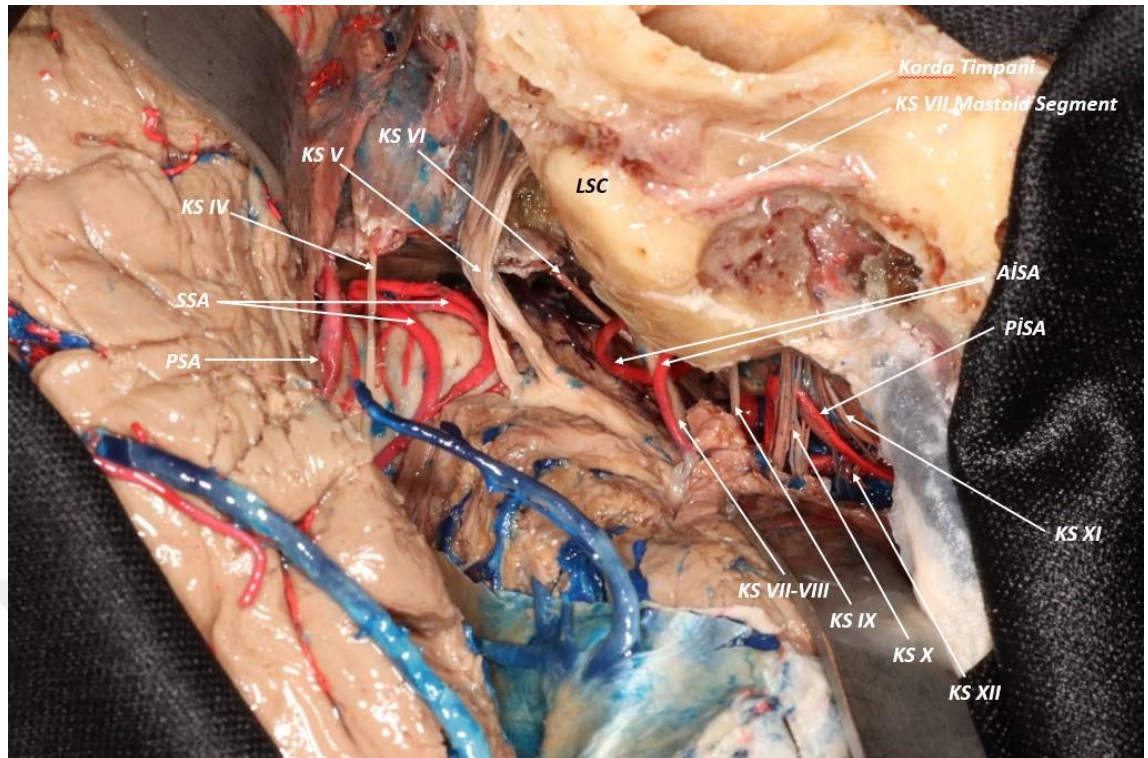
**Şekil 35.** KSİTPY ile Retrolabirentin açıdan petroklival bölgenin görünüşü ve karşılaşılan nöral, vasküler ve kemik yapılar görülmekte

Otik kapsülde SSK veya SSK+PSK alınarak parsiyel labirentektomi yapılmaktadır. Önce SSK'ı sonra PSK'ı alarak parsiyel labirentektomiyi tamamladık.



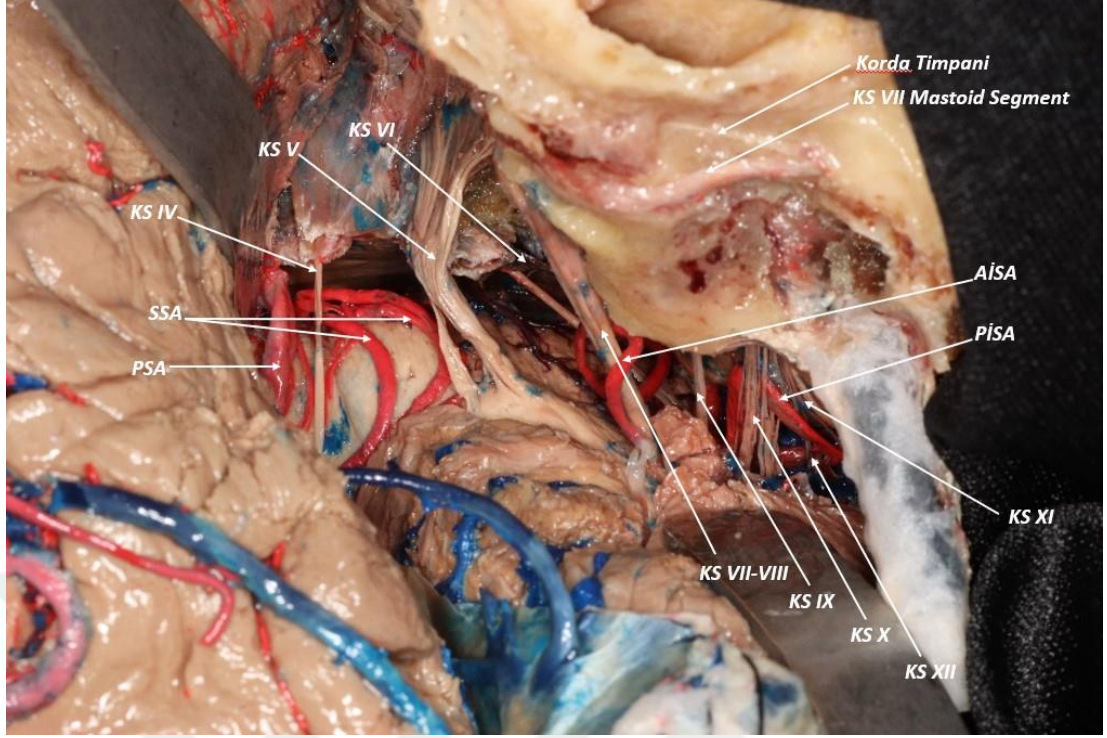
**Şekil 36.** SSK alınmış haliyle parsiyel labirentektomi

SSK'nin alınması ile KS V'e ve Gasserian ganglion seviyesine hakimiyet sağlanır.



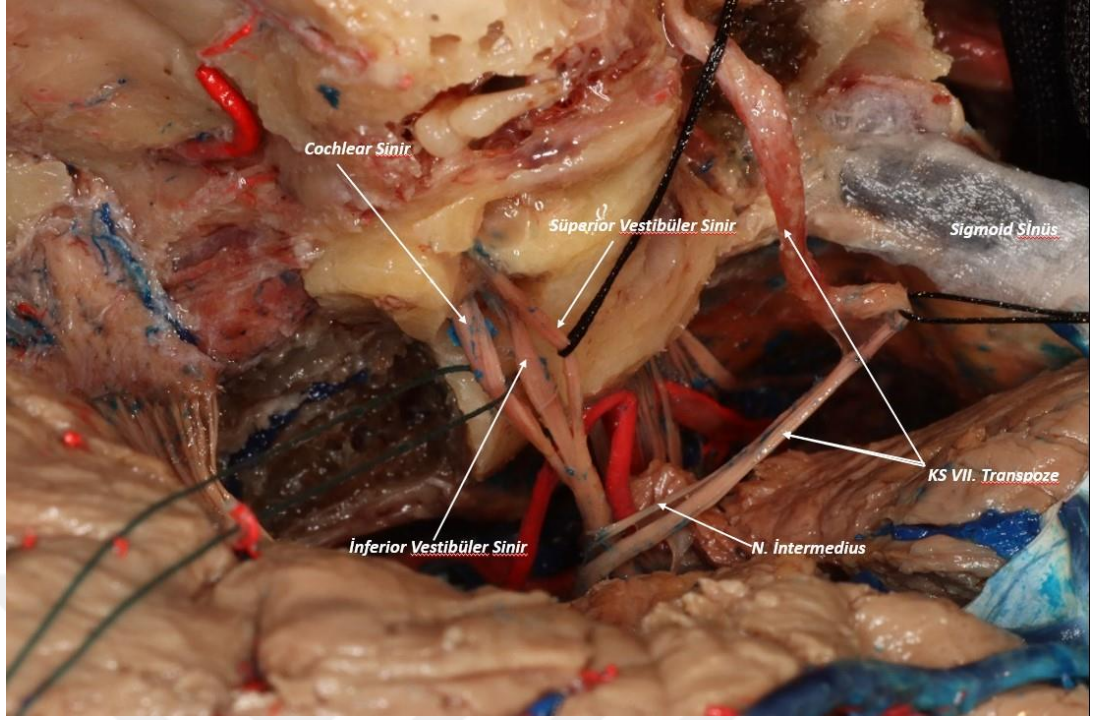
SSK ve PSK alınarak gerçekleştirilen parsiyel labirentektomide KS VI'nın klivus durasına girişine kadar olan tüm sisternal trasesine ve Pons'un ventral yüzüne ulaşma imkanı olduğu görüldü. Parsiyel labirentektomide SSK ve PSK'nın ampullarının "common crus" denilen ortak kanala açıldıkları yerde drillleme sonlandırıldı. Vestibüle girilmedi. İşitmeyi korumada önerilen endolenf/perilenf sızıntısı olmamasına ve vestibül açılmamasına dikkat edilerek diseksiyon tamamlandı.

**Şekil 39.** Semisirküler kanalların üzerindeki kortikal kemik yapı kaldırılmış ve "Common Crus"un SSK ve PSK ile bağlantısı görülmekte



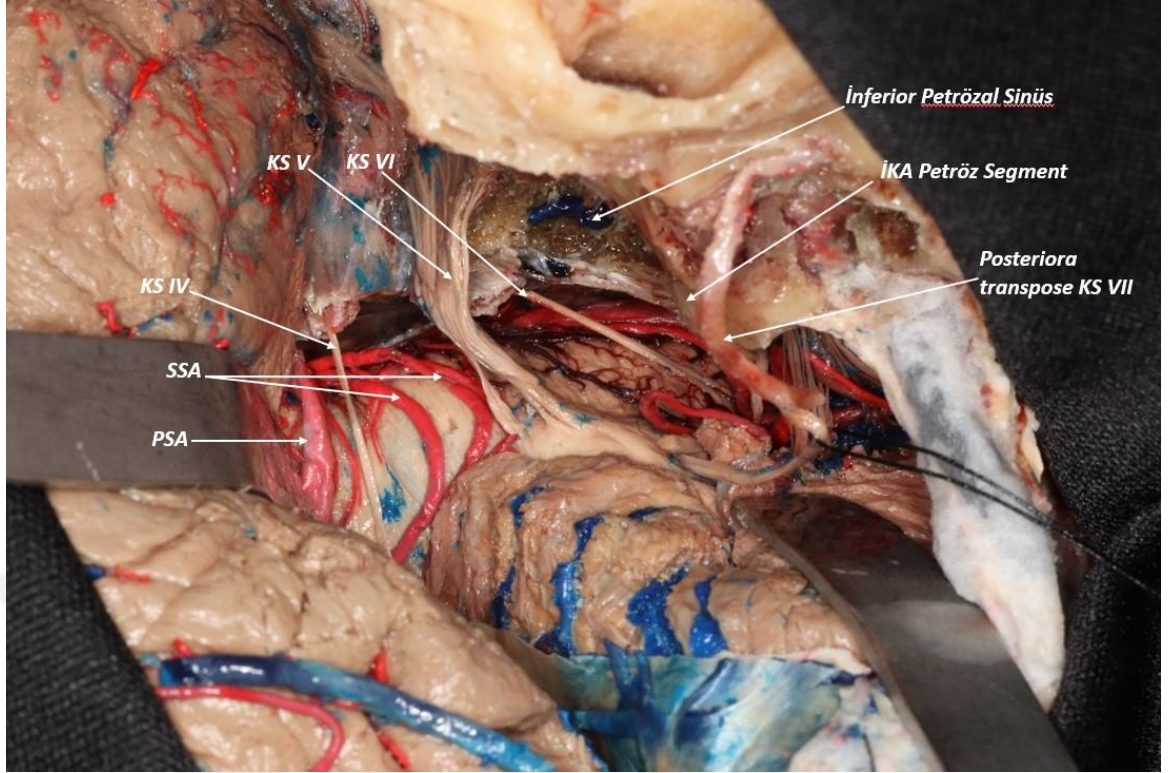
**Şekil 40.** PL'ye ek olarak LSK'ın ve vestibülün kaldırıldığı Translabirentin yaklaşım

Translabirentin ya da birkaç ek modifikasyonla yapılan transotik yaklaşım, fasiyal ve KS VIII trasesine tam hakimiyet sağlamakta olup diseksiyonumuzda KS VII-VIII kompleksinin tüm çevresine ulaşılabilirdi değerlendirildi.



**Şekil 41.** TL yaklaşımında İAM içinde fasiyal sinir, koklear sinir ve vestibüler sinirlerin meatus içindeki yerleşimleri.

TK modifikasyonunda fasiyal sinir transpozisyonu için öncelikle BSPS'in genikülat ganglion ile olan bağlantısı kesildi. Takiben Malleus, İncus ve Stapes rezeke edildi. KS VII, KS VIII'den diseke edilerek ayrıldı. Koklear ve vestibüler sinirler kesildikten sonra KS VII'ye posteriora doğru pozisyon verilerek ekarte edildi. Kokleanın, İKA petröz segment ve İPS'e kadar drillenmesi sonrası nihai cerrahi görüş alanı sağlanmış oldu.



**Şekil 42.** TK ve KS VII. posterioara transpose edilmiş KSİTP yaklaşımın son modifikasyonu

TK/VII transpozisyonu modifikasyonunda ponsun ön kısmının ipsilateral tarafta tüm yüzeyine, vertebrobaziler bileşkeye kadar ulaşım sağlandığı görüldü.

## 5. TARTIŞMA

Petroklival bölge yıllar boyu erişilmesi zor bir bölge olması ve sınırlı sayıda yaklaşım tariflenmesi nedeni ile Nöroşirurji uzmanlarının daha az ilgisini çekmiştir. 1980 ve sonrasında ortaya çıkan teknolojik gelişmeler ve nörovasküler yapıları koruyarak veya rekonstrükte ederek tariflenen yeni cerrahi teknikler bu bölgede elde edilen cerrahi sonuçları değiştirmiştir. Petroklival bölgedeki lezyonların cerrahisi yaygınlaştıkça postoperatif komplikasyonlarda çeşitlilik artmış ve bunlara yönelik düzeltici ve önleyici cerrahi önlemler geliştirilmiştir.

Orta beyin (midbrain), pons ve pontomedüller bileşke'nin anterior ve lateralini içine alan bu bölgede tümöral, vasküler veya gelişimsel lezyonlar ortaya çıkmaktadır. Bu bölgede sıklıkla karşılaştığımız lezyonlar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Sıklıkla karşılaşılan petroklival bölge lezyonları

| Benign Tümörler | Malign Tümörler | Vasküler Lezyonlar | Embriyonik          |
|-----------------|-----------------|--------------------|---------------------|
| Menengiom       | Kordoma         | Anevrizma          | Epidermoid          |
| Schwannom       | Kondosarkom     | AVM                | Dermoid             |
| Paragangliom    | Metastaz        | Kavernom           | Lipom/Araknoid Kist |

Petroklival bölge lezyonları genellikle iyi seyirli olup semptomlarının başka patolojik durumlarla karışabilmesi, ileri boyutlara ulaşana kadar sessiz kalabilmeleri nedeniyle çoğunlukla büyük boyutta karşımıza çıkmaktadırlar. Bu nedenle yaklaşımlar literatürde tariflenen üç ana kategoriye ayrılır; intradural, anterior ekstradural ya da endoskopik endonasal kafa tabanı yaklaşımları ve KSİTPY da içeren lateral yaklaşımlar. i. *Intradural yaklaşımlar*; suboksipital retrosigmoid, subtemporal, frontotemporal, kombine suboksipital ve temporal yaklaşımları. ii. *Anterior ekstradural yaklaşımlar*; transoral, transservikal, transsfenoidal, transetmoidal, transmaksillotomi ve transbazal yaklaşımlar. Son dönemde yaygın olarak kullanılan endoskopik endonasal kafa tabanı yaklaşımları ve modifikasyonları da bu grup içinde değerlendirilir. iii. *Lateral yaklaşımlar*; infratemporal, anterior petrosal, posterior petrosal, transtemporal ve RL, PL, TL ve TK modifikasyonlar ile KSİTPY.<sup>3</sup>

KSİTPY diğer lateral cerrahi girişimler ile karşılaştırıldığında farklı nedenler ile avantaj sağlamaktadır; bu yaklaşım (i) petroklival bölgede yer alan beyin sapının anterior ve laterale direkt ulaşım sağlaması, (ii) minimal serebellar ve temporal lob retraksiyon gerektirmesi, (iii) transvers ve sigmoid sinüslerle beraber Labbe veni ile bazal oksipital venlerin korunması, (iv) tümöral kanlanmanın erkenden iptal edilebilmesi, ve (v) çoklu eksenlerde diseksiyona olanak sağlanması nedeniyle avantajlıdır.<sup>3</sup> Bu bölgedeki lezyonları göz önüne aldığımızda supratentorial ve infratentorial uzanımlarının olabilmesi, vasküler ve nöral yapıların ileri derecede invazyona uğraması nedeniyle KSİTPY'nın PL ve TL modifikasyonlarıyla ön planda tercih edilmektedir. Bu modifikasyonlara ek olarak anterior petrozektomi ve/veya far lateral yaklaşımlarla kombine edilebilir.

KSİTPYda cilt açılışı esnasında ve diseksiyonunda vasküler beslemeye dikkat edilmesi sonrası oturur pozisyon tercih ediliyor ise mastoid emisser veninin erken tanınip kapatılmasına dikkat edilmelidir. (*Şekil 16*) Mastoid drilleme esnasında ise tarif edilen landmarklara dikkat etmek komplikasyonsuz bir açılış için oldukça önemlidir. (*Şekil 17*) Mastoid kemik drillendikten sonra petroz apekse doğru yönelip ekstradural anterior transtemporal yol izlenecek ise anterior petrozektomi öncesi OMA foramen spinosumda öncelikle lokalize edilmeli ve foramen çıkışından yaklaşık 1 cm'lik kısa bir segment bırakarak koagülasyon ile sakrifiye edilmelidir. Bu aşamadan itibaren orta fossa durası mediale doğru kaldırılırken anteromediale yönelerek sonraki basamak için foramen ovale'yi lokalize etmek gerekir. BSPS genikülat ganglion'dan başlayıp, V3'ün derininden geçerek vidian kanala doğru yönlenirken orta fossa tabanında korunmasız seyretmektedir. Foramen ovaleden itibaren dura mediale doğru V3'ün posterolateral sınırından kaldırılmalı ve foramenden yaklaşık 1.5 cm medialde V3-BSPS bileşkesi lokalize edilmelidir. Bu aşamadan itibaren posteromediale doğru petroz apeks üstündeki dura SPS'e kadar güvenle kaldırılabilir. BSPS'nin ortaya konulması ile petroz kemiğin açığa çıkarılması petroz apeks rezeksiyonu öncesi takip edilmesi gereken basamaklardır.<sup>26</sup>

Diseksiyonlarımızda BSPS ile İAK arasındaki 61 derecelik açının literatürde tarif edildiği şekliyle uyumlu olduğunu gözledik. (*Şekil 27,28*) İntradural kısma geçildiğinde ise Sigmoid sinüs kesilmesi ile yapılan yaklaşımların morbiditeyi artırması nedeniyle sigmoid sinüs korunarak diseksiyona devam edildi. SPS

sakrifikasyonu ise birçok yazar tarafından cerrahi görüş açısını artırması nedeniyle önerilmektedir.<sup>31-38</sup> SPS diseksiyonlarımızda görüş açısını artırmak amacıyla sakrifiye edildi. Cerrahi yaklaşımda bu kompleksi sakrifiye etmemiz gerekirse süperior petrozal venin drenajının nereye olduğu önem kazanmaktadır. Sonuç olarak süperior petrozal venin drenaj paternine göre değerlendirilmesi ve korunmaya çalışılması çoğu yazar tarafından önerilmektedir.<sup>32-33</sup> Buna karşın, diseksiyonlarımızda Labbe ve temporal köprü venleri korunarak kullanılan cerrahi yolun yeterli görüş alanına izin verdiğini gözlemledik.

KSİTPY'nın RL modifikasyonu sırasında ekstradural ve intradural aşamasında karşılaştığımız yapılar tablo 2'de listelenmiştir.

**Tablo 2.** Presigmoid Retrolabirentin yaklaşımda ekstradural ve intradural aşamalarında karşılaştığımız yapılar

| Ekstradural                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | İntradural                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Orta meningeal arter</li> <li>- Foramen spinozum</li> <li>- Foramen ovale</li> <li>- Foramen rotundum</li> <li>- V2 ve V3</li> <li>- BSPS</li> <li>- Genikulat ganglion</li> <li>- Gasserian ganglion</li> <li>- İKA'nın Petröz segmenti</li> <li>- Küçük petröz sinir</li> <li>- Orta kranial fossa</li> <li>- Petroz kemik</li> <li>- Endolenfatik kese</li> <li>- Semisirküler kanallar</li> <li>- KS VII'nin mastoid segmenti</li> <li>- Korda Timpani</li> <li>- Sigmoid Sinüs</li> <li>- SPS</li> <li>- Juguler Bulb</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- KS III-IV</li> <li>- KS V (Sisternal Segment)</li> <li>- KS VI (Sisternal Segment)</li> <li>- KS VII-VIII (Sisternal Kısım)</li> <li>- KS IX-X-XI</li> <li>- PSA</li> <li>- PCOM</li> <li>- SSA</li> <li>- AİSA (lateral pontin, flokkulonoduler kısımları)</li> <li>- PİSA (lateral medüller segment)</li> <li>- Kavernöz sinüs posterior</li> <li>- Süperior Petrözal Ven</li> <li>- Flokkulus</li> <li>- Foramen Lusckha</li> <li>- Serebral pedikül</li> <li>- Pontomezensefalik bileşke lateral kısmı</li> <li>- Serebellomezensefalik fissür</li> <li>- Serebellum tentorial ve petrözal yüzeyi</li> </ul> |

KSİTPY'nın modifikasyonları olan PL, TL ve TK yaklaşımlar Rhoton tarafından bu şekilde isimlendirilmiş olup<sup>13</sup> Horgan ve Delashaw tarafından Transkrusal, Transotik ve TK olarak tarif edilmiştir.<sup>10</sup> McElveen<sup>34</sup> ve Sekhar'ın<sup>9</sup> PL ile uygulanan KSİTPY serilerde işitme kaybı oranının yüksek sayılabilecek oranda görülmesi ve membranöz labirentin korunması tekniği ile yapılan cerrahinin uzun

sürmesi, 2001 yılında Horgan ve Delashaw tarafından yeni bir modifikasyon önerilmesine neden olmuştur. Transkrusal ismini verdikleri PL tekniği ile diseksiyon süresini kısaltan ve neredeyse tüm hastaların işitmelerinin korunduğunu açıklayan Delashaw ve ark. PL isminin transkrusal olarak değiştirilmesini önermişlerdir. Transkrusal yaklaşımda SSK açılırken endolenf sızıntısı olmaması için kanal açılır açılmaz ivedilikle bonewax veya kemik tozu ile defekt kapatılır ve drillemeye bu şekilde devam edilir. Transkrusal yaklaşımda rezeksiyon vestibüle girmeden SSK'ın common crus'una kadar devam edilmektedir.<sup>35</sup>

Diseksiyonumuzda süperior ve posterior SSK'ın alındığı parsiyel/transkrusal labirentektomi detaylı gösterilmiştir (Şekil 37). PL ya da transkrusal yaklaşım işitmenin korunabilirliği ve fasiyal sinir hasarının az ve çoğu zaman olsa da geri dönüşümlü olması nedeniyle morbidite açısından tercih edilirliliği yüksek bir KSİTPY varyasyonudur. Bizim gözlemimiz de KSİTPY kullanılırken tercih edilebilecek RL modifikasyona kıyasla, PL'nin beyin sapına erişimi ve cerrahi çalışma koridorunu genişletmektedir. Görüşümüz PL tekniği daha konservatif RL yaklaşımla erişilmesi zor, cerrahi çalışma alanı yetersiz olacağı düşünülen patolojilerde rahatlıkla tercih edilebileceği yönündedir. Çalışmamızda PL yaklaşımı RL ile kıyasladığında erişilebilen alanlar arasında ve elde edilen cerrahi koridorda PL lehine belirgin artış görüldü. PL'de üst ve orta petroklival bölgeye hakimiyet söz konusuydu. RL ve PL'nin erişim sağladığı nörovasküler yapılar tablo 3'te görülmektedir.

**Tablo 3.** Retrolabirentektomi (RL) ve Parsiyel Labirentektomi (PL) yaklaşımlarının petroklival alanda erişim sağladıkları yapılar (Kırmızı ile yazılan yapılar farklılıkları belirtmektedir.)

| Retrolabirentin görüş                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Parsiyel Labirentin Görüş                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- KS III-IV</li> <li>- KS V (Sisternal Segment)</li> <li>- KS VI (Sisternal Segment)</li> <li>- KS VII-VIII (Sisternal Kısım)</li> <li>- KS IX-X-XI</li> <li>- PSA</li> <li>- PCOM</li> <li>- SSA</li> <li>- AİSA (lateral pontin, flokkulonoduler kısımları)</li> <li>- PİSA (lateral medüller segment)</li> <li>- Kavernöz sinüs posterioru</li> <li>- Flokkulus</li> <li>- Foramen Lusckha</li> <li>- Serebral pedikül</li> <li>- Pontomezensefalik bileşke lateral kısmı</li> <li>- Serebellomezensefalik fissür</li> <li>- Serebellum tentorial ve petrözal yüzeyi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- KS III-IV</li> <li>- KS V (Sisternal + <b>Meckel mağarası Segmentleri</b>)</li> <li>- KS VI (Sisternal + <b>Petroklival Segment</b>)</li> <li>- <b>Dorello kanalı</b></li> <li>- KS VII-VIII (Sisternal Kısım)</li> <li>- KS IX-X-XI</li> <li>- PSA</li> <li>- PCOM</li> <li>- SSA</li> <li>- AİSA (<b>anterior pontin</b>, lateral pontin, flokkulonoduler kısımları)</li> <li>- PİSA (lateral medüller segment)</li> <li>- Kavernöz sinüs posterior</li> <li>- Süperior Petrözal Ven</li> <li>- <b>Baziler arter</b></li> <li>- Flokkulus</li> <li>- Foramen Lusckha</li> <li>- Serebral pedikül</li> <li>- Pontomezensefalik bileşke</li> <li>- <b>Pons anterior 2/3 üst kısmı</b></li> <li>- <b>Serebellopontin Fissür Sup + İnf Bacağı</b></li> <li>- Serebellum tentorial ve petrözal yüzeyi</li> </ul> |

Transkrusal yaklaşımda membranöz labirentin bütünlüğünün korunamamasına rağmen, bu yaklaşımda işitmenin korunmasının nedenleri olarak SSK'nın açılır açılmaz kapatılması, sıvı aspire edilmeden yapılan dikkatli diseksiyon, vestibülün açılmaması ve böylelikle kokleadan ani sıvı kaybı olmaması gösterilebilir.<sup>36</sup>

KSİTPY yaklaşım için uygulanan dört farklı kombinasyonda rezeke edilen kemik yapıları retrolabirentin (RL), parsiyel labirentin (PL), translabirentin (TL) ve transkoklear /fasial sinir transpozisyonu (TK) modifikasyonlar için aşağıdaki tabloda özetlenmiştir (Tablo 4). TL bu modifikasyonlar içinde en fazla tercih edilen olup, özellikle işitmenin fonksiyonel olmadığı akustik nörinomlar için kullanılan yaklaşımdır. İAM'un tümü ancak TL yaklaşımda SSK'nın hepsi alındıktan sonra cerrahi görüş alanına girebilmektedir.

**Tablo 4.** Literatürde tariflenen modifikasyonlarda rezeke edilen yapılar

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Retrolabirentektomi</b>                               | Sadece mastoidektomi,<br>Semisirküler kanallar tamamen intakt                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Parsiyel Labirentektomi/<br/>Transkrusal yaklaşım</b> | Süperior ve Posterior SSKlar ampullarından<br>common crus'a rezeke edilir                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Translabirentektomi/<br/>Transotik yaklaşım</b>       | Tüm SSK'ın rezeksiyonu &<br>vestibule açılır &<br>İAK medialden laterale tamamı ile açılır<br><br>Transotik yaklaşımda TL'ye ek olarak;<br>KS VII'ni mastoid segmente kadar tümü ile<br>serbestleştirilir &<br>EAK'ın duvarı kısmen rezeke edilir &<br>Dış kulak yolu dikilerek kapatılır |
| <b>Transkoklear</b>                                      | Transotik yaklaşıma ek olarak KS VII<br>posteriora mobilize edilir &<br>Koklea tamamen alınır &<br>Petröz İKA ekspoze edilir                                                                                                                                                              |

TL yaklaşım tüm SSK'ın alınması nedeniyle işitmenin korunmadığı modifikasyondur. Çalışmamızda *Şekil 40'*ta görüldüğü üzere – PL/Transkrusal yaklaşıma göre erişilen cerrahi alanda TL ile bir miktar artış gözlenmekte olup – bu yaklaşımda özellikle KS VII-VIII kompleksinin İAK içerisindeki tüm seyrine hâkim olduğu bizim çalışmamızda da ortaya konuldu. Transotik yaklaşım ise TL yaklaşımın bir modifikasyonu olarak tanımlanmakta olup ek olarak dış kulak yolunun kapatılması, östaki borusunun tıkanması, EAK'ın duvarının kaldırılması gibi parametreleri vardır.

Literatür ile uyumlu olarak otik kapsül alınarak yapılan girişim modifikasyonlar içerisinde işitmenin korunabilmesi ve aynı zamanda geniş bir cerrahi alan sağlaması nedeniyle PL/Transkrusal yaklaşım gibi labirentektomi yapılacak diğer kombinasyonlara göre daha üstün görünmektedir. Buna rağmen modifikasyon seçiminde patolojinin tipi, orjini, boyutu, hastanın preoperatif nörolojik bulguları gibi dış faktörler göz önünde bulundurulmalı, son olarak cerrah için en uygun olan yolun seçilmesi gerektiği vurgulanmalıdır.

**Tablo 5.** RL, PL/Transkrusal, TL/Transotik yaklaşımların erişim alanına giren yapıların karşılaştırıldığı tablo (Kalın koyu kırmızı ile yazılan yapılar farklılıkları belirtmektedir.)

| Retrolabirentin görüş alanı                                                                                                                                                                                                                                        | Parsiyel Labirentin/Transkrusal Görüş alanı                                                                                                                                                                                                                                                                                | Translabirentin/Transotik Görüş alanı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- KS III-IV</li> <li>- KS V (Sisternal Segment)</li> <li>- KS VI (Sisternal Segment)</li> <li>- KS VII-VIII (Sisternal Kısım)</li> <li>- KS IX-X-XI</li> </ul>                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- KS III-IV</li> <li>- KS V (Sisternal + <b>Meckel mağarası Segmentleri</b>)</li> <li>- KS VI (Sisternal + <b>Petroklival Segment</b>)</li> <li>- <b>Dorello kanalı</b></li> <li>- KS VII-VIII (Sisternal Kısım)</li> <li>- KS IX-X-XI</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- KS III-IV</li> <li>- KS V (Sisternal + <b>Meckel mağarası Segmentleri</b>)</li> <li>- KS VI (Sisternal + <b>Petroklival Segment</b>)</li> <li>- <b>Dorello kanalı</b></li> <li>- KS VII (Sisternal + <b>Meatal + Labirentin + Timpanik Segmentleri</b>)</li> <li>- KS VIII (Sisternal Kısım + <b>İAK içerisindeki tüm kısmı</b>)</li> <li>- KS IX-X-XI</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- PSA</li> <li>- PCOM</li> <li>- SSA</li> <li>- AİSA (lateral pontin, flokkulonoduler kısımları)</li> <li>- PİSA (lateral medüller segment)</li> <li>- Kavernöz sinüs posterior</li> <li>- Süperior Petrözal Ven</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- PSA</li> <li>- PCOM</li> <li>- SSA</li> <li>- AİSA (<b>anterior pontin</b>, lateral pontin, flokkulonoduler kısımları)</li> <li>- PİSA (lateral medüller segment)</li> <li>- Kavernöz sinüs posterior</li> <li>- Süperior Petrözal Ven</li> <li>- <b>Baziler arter</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- PSA</li> <li>- PCOM</li> <li>- SSA</li> <li>- AİSA (<b>anterior pontin</b>, lateral pontin, flokkulonoduler kısımları)</li> <li>- PİSA (lateral medüller segment)</li> <li>- Kavernöz sinüs posterior</li> <li>- Süperior Petrözal Ven</li> <li>- <b>Baziler arter</b></li> </ul>                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flokkulus</li> <li>- Foramen Lusckha</li> <li>- Serebral pedikül</li> <li>- Pontomezensefalik bileşke lateral kısmı</li> <li>- Serebellomezensefalik fissür</li> <li>- Serebellum tentorial ve petrözal yüzeyi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flokkulus</li> <li>- Foramen Lusckha</li> <li>- Serebral pedikül</li> <li>- Pontomezensefalik bileşke</li> <li>- <b>Pons anterior 2/3 üst kısmı</b></li> <li>- <b>Serebellopontin Fissür Sup + İnf Bacağı</b></li> <li>- Serebellum tentorial ve petrözal yüzeyi</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flokkulus</li> <li>- Foramen Lusckha</li> <li>- Serebral pedikül</li> <li>- Pontomezensefalik bileşke</li> <li>- <b>Pons anterior 2/3 üst kısmı</b></li> <li>- <b>Serebellopontin Fissür Sup + İnf Bacağı</b></li> <li>- Serebellum tentorial ve petrözal yüzeyi</li> </ul>                                                                                       |

TL yaklaşımların karşılaştırıldığı geniş vaka serisi olan bir çalışmada 3 cm ve üzeri boyutlardaki büyük tümörlerin çıkarımı sonrasında fasial sinir paralizisi oranının %75'ten az olmadığı bildirilmiştir.<sup>37</sup> Kimi yazarlara göre, TK yaklaşımda işitmenin sakrifiye edilmesinin yanında fasiyal sinir paralizisi de görülme ihtimali bulunmaktadır.

TK ve fasyial sinir transpozsiyonu yaklaşıımı ise en çok kemik rezeksiyonun yapıldığı, en destrüktif yaklaşımdır. Bu yaklaşımda otik kapsülün tamamen alınması ve vestibülün açılmasına ek olarak, fasyial sinir tamamen serbestleştirilerek posteriora transpoze edilir. Koklea ise İPS ve İKA petröz segment görülene kadar drillenerek ortadan kaldırılır. İşitmenin tamamen ortadan kaldırıldığı bu yaklaşımda %90 oranında fasyial paralizi ortaya çıkmaktadır ve yarısına yakın kısmı House-Brackmann Grade IV ve üzeri evrede seyretmektedir. Çalışmamızda ise fasyial sinirinde transpozisiyonu ile pontomedüller kavşak, vertebro-baziler bileşkeye kadar cerrahi alan elde edildiği gözlemlendi. (Şekil 41) Bu alana cerrahi ulaşım ise beyin sapına direkt olarak anteriora yakın olacak şekilde lateralden ulaşım sağlandığı görüldü.

**Tablo 6:** KSİTP yaklaşımının tüm modifikasyonlarının görüş alanındaki yapılar

| Retrolabirentin görüş                                                                                                                                                                                                                                                                | Parsiyel Labirentin/Transkrusal Görüş                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Translabirentin/Transotik Görüş                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Transkoklear/Fasial sinir transpozisyonu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- KS III-IV</li> <li>- KS V (Sisternal Segment)</li> <li>- KS VI (Sisternal Segment)</li> <li>- KS VII-VIII (Sisternal Kısım)</li> </ul>                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- KS III-IV</li> <li>- KS V (Sisternal + Meckel mağarası Segmentleri)</li> <li>- KS VI (Sisternal + Petroklival Segment)</li> <li>- Dorello kanalı</li> <li>- KS VII-VIII (Sisternal Kısım)</li> </ul>                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- KS III-IV</li> <li>- KS V (Sisternal + Meckel mağarası Segmentleri)</li> <li>- KS VI (Sisternal + Petroklival Segment)</li> <li>- Dorello kanalı</li> <li>- KS VII (Sisternal + Meatal + Labirentin + Timpanik Segmentleri)</li> <li>- KS VIII (Sisternal Kısım + İAK içerisindeki tüm kısmı)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- KS III-IV</li> <li>- KS V (Sisternal + Meckel mağarası Segmentleri)</li> <li>- KS VI (Sisternal + Petroklival Segment)</li> <li>- Dorello kanalı</li> <li>- KS VII (Sisternal + Meatal + Labirentin + Timpanik Segmentleri)</li> <li>- KS VIII (Sisternal Kısım + İAK içerisindeki tüm kısmı)</li> </ul>                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- KS IX-X-XI</li> <li>- PSA</li> <li>- PCOM</li> <li>- SSA</li> <li>- AİSA (lateral pontin, flokkulonoduler kısımları)</li> </ul>                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- KS IX-X-XI</li> <li>- PSA</li> <li>- PCOM</li> <li>- SSA</li> <li>- AİSA (anterior pontin, lateral pontin, flokkulonoduler kısımları)</li> </ul>                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- KS IX-X-XI</li> <li>- PSA</li> <li>- PCOM</li> <li>- SSA</li> <li>- AİSA (anterior pontin, lateral pontin, flokkulonoduler kısımları)</li> </ul>                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- KS IX-X-XI</li> <li>- PSA</li> <li>- PCOM</li> <li>- SSA</li> <li>- AİSA (anterior pontin, lateral pontin, flokkulonoduler kısımları)</li> </ul>                                                                                                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- PİSA (lateral medüller segment)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- PİSA (lateral medüller segment)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- PİSA (lateral medüller segment)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- PİSA (lateral medüller segment)</li> <li>- İKA Petröz Segment</li> <li>- Vertebrobaziler Bileşke</li> <li>- İnfeior Petrözal Sinüs</li> </ul>                                                                                                                                                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kavernöz sinüs posterior</li> <li>- Süperior Petrözal Ven</li> <li>- Flokkulus</li> <li>- Foramen Lusckha</li> <li>- Serebral pedikül</li> <li>- Pontomezensefalik bileşke lateral kısmı</li> <li>- Serebellomezensefalik fissür</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kavernöz sinüs posterior</li> <li>- Süperior Petrözal Ven</li> <li>- Baziler arter</li> <li>- Flokkulus</li> <li>- Foramen Lusckha</li> <li>- Serebral pedikül</li> <li>- Pontomezensefalik bileşke</li> <li>- Pons anterior 2/3 üst kısmı</li> <li>- Serebellopontin Fissür Sup + İnf Bacağı</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kavernöz sinüs posterior</li> <li>- Süperior Petrözal Ven</li> <li>- Baziler arter</li> <li>- Flokkulus</li> <li>- Foramen Lusckha</li> <li>- Serebral pedikül</li> <li>- Pontomezensefalik bileşke</li> <li>- Pons anterior 2/3 üst kısmı</li> <li>- Serebellopontin Fissür Sup + İnf Bacağı</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kavernöz sinüs posterior</li> <li>- Süperior Petrözal Ven</li> <li>- Baziler arter</li> <li>- Flokkulus</li> <li>- Foramen Lusckha</li> <li>- Serebral pedikül</li> <li>- Pontomezensefalik bileşke</li> <li>- Pons anterior ve laterali</li> <li>- Serebellopontin Fissür Sup + İnf Bacağı</li> <li>- Pontomedüller Fissür</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Serebellum tentorial ve petrözal yüzeyi</li> </ul>                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Serebellum tentorial ve petrözal yüzeyi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Serebellum tentorial ve petrözal yüzeyi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Serebellum tentorial ve petrözal yüzeyi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

İşitme kaybı ve fasiyal sinir hasarı riskinin yüksek olması nedeni ile TK yaklaşımının bu fonksiyonların patoloji nedeniyle etkilenmiş olduğu olgularda veya nadir görülen tüm petroklival bölgeyi içine alan invaziv seçilmiş vakalarda kullanılmasının uygun olacağını düşünüldü.

Kombine petrözal yaklaşımda postoperatif gelişebilecek beyin omurilik sıvısı sızıntısı, menenjit, kranial sinir hasarı, ekartasyona bağlı temporal-serebellar hasar gibi komplikasyonlar olabileceği pre-perop-postoperatif dönemde akılda tutulmalı ve buna uygun tedavi stratejileri belirlemelidir.



## 6. SONUÇ

Petroklival bölgeye ulaşımın zor, çalışma alanının kısıtlı ve karmaşık olması nedeniyle lezyonun boyutu, uzanımı, köken aldığı yer göz önüne alınarak en uygun yaklaşımı seçmek önem arz etmektedir. Seçim için ve başarılı cerrahi sonuç için gerekli en önemli parametreler arasında cerrahın rezeke edilecek alanı, takip edilecek cerrahi yolu ve ilişkili nörovasküler yapıları iyi bilmesi öne çıkmaktadır.

KSİTPY modifikasyonlarından RL yaklaşımı süperior petroklival bölgeye hakimiyet sağlamakta, buna karşın lezyon orta petroklival alana uzanmakta ise yetersiz kalmaktadır. İşitme ve fasiyal sinirin mutlak korunmasını gerektiren durumlarda RL yaklaşımı ön plana çıkarmaktadır. Ulaşılan bölgenin kısıtlı olması nedeniyle daha geniş bir operasyon alanına hakimiyet için süperior ve 2/3 orta petroklival bölgeye ulaşılabilmesiyle PL/Transkrusal yaklaşım tercih edilebilir. PL/Transkrusal yaklaşım işitmenin yüksek oranda korunduğu, fasiyal sinir hasarı riskinin kabul edilebilir ve çoğunlukla geçici olması nedeni ile İAK'a uzanmayan lezyonlarda tercih edilebilir. Lezyon İAK'a uzanmakta ise, işitmenin korunamayacağı bilinerek TL yaklaşımı tercih edilmelidir. TL yaklaşımda transotik varyasyon postoperatif oluşabilecek bazı komplikasyonlar için daha avantajlı görülmektedir. Fasiyal sinirin transpoze edildiği TK modifikasyonu sınırlı sayıda ileri boyutlara ulaşmış, birçok morbiditeye yol açmış patolojilerin gözlendiği vakalarda geniş görüş alanı sağladığı için tercih edilebilir. TK yaklaşımında işitmenin korunamayacağı ve fasiyal paraliziden kaçış olmayacağını bilinerek cerrahi seçim planlanmalıdır. Tüm bu modifikasyonların yetersiz kalabileceği durumlarda, KSİTPY'a far lateral, anterior subtemporal transpetrosal (Kawase) yaklaşımlar gibi yaklaşımlar eklenebilir ve kombinasyonlarla cerrahi çalışma ve görüş alanı genişletilebilir.

## 7. KAYNAKLAR

1. Chanda A, Nanda A. Partial Labyrinthectomy Petrous Apicectomy Approach to the Petroclival Region: An Anatomic and Technical Study. *Neurosurgery*. 2002;51(1):147-160. doi:10.1097/00006123-200207000-00022
2. Sincoff EH, McMenomey SO, Delashaw JB. POSTERIOR TRANSPETROSAL APPROACH: LESS IS MORE. *Oper Neurosurg*. 2007;60(2):53-59. doi:10.1227/01.NEU.0000249232.12860.A5
3. Al-Mefty O, Ayoubi S, Smith RR. The Petrosal Approach: Indications, Technique, and Results. In: Koos W, Richling B, eds. *Processes of the Cranial Midline*. Vol 53. Acta Neurochirurgica Supplementum. Springer Vienna; 1991:166-170. doi:10.1007/978-3-7091-9183-5\_27
4. House WF, De la Cruz A, Hitselberger WE. Surgery of the Skull Base: Transcochlear Approach to the Petrous Apex and Clivus. *Otolaryngology*. 1978;86(5):ORL-770-ORL-779. doi:10.1177/019459987808600522
5. Morrison AW, King TT. Experiences with a translabyrinthine-transtentorial approach to the cerebellopontine angle: Technical note. *J Neurosurg*. 1973;38(3):382-390. doi:10.3171/jns.1973.38.3.0382
6. Fisch U. Infratemporal fossa approach to tumours of the temporal bone and base of the skull. *J Laryngol Otol*. 1978;92(11):949-967. doi:10.1017/S0022215100086382
7. McElveen JT, Wilkins RH, Erwin AC, Wolford RD. Modifying the translabyrinthine approach to preserve hearing during acoustic tumour surgery. *J Laryngol Otol*. 1991;105(1):34-37. doi:10.1017/S0022215100114768
8. Hirsch BE, Cass SP, Sekhar LN, Wright DC. Translabyrinthine approach to skull base tumors with hearing preservation. *Am J Otol*. 1993;14(6):533-543.
9. Sekhar LN, Schessel DA, Bucur SD, Raso JL, Wright DC. Partial Labyrinthectomy Petrous Apicectomy Approach to Neoplastic and Vascular Lesions of the Petroclival Area. *Neurosurgery*. 1999;44(3):537-550. doi:10.1097/00006123-199903000-00060
10. Horgan MA, Anderson GJ, Kellogg JX, et al. Classification and quantification of the petrosal approach to the petroclival region. *J Neurosurg*. 2000;93(1):108-112. doi:10.3171/jns.2000.93.1.0108
11. Tedeschi H, Rhoton AL. Lateral approaches to the petroclival region. *Surg Neurol*. 1994;41(3):180-216. doi:10.1016/0090-3019(94)90123-6
12. Ribas GC, Rhoton AL, Cruz OR, Peace D. Suboccipital burr holes and craniectomies. *Neurosurg Focus*. 2005;19(2):1-12. doi:10.3171/foc.2005.19.2.2
13. Rhoton AL. The Temporal Bone and Transtemporal Approaches. *Neurosurgery*. 2000;47(suppl\_3):S211-S265. doi:10.1097/00006123-200009001-00023
14. Lustig LR, Jackler RK. The Vulnerability of the Vein of Labbé During Combined Craniotomies of the Middle and Posterior Fossae. *Skull Base*. 1998;8(01):1-9. doi:10.1055/s-2008-1058584
15. Rhoton AL, Pulec JL, Hall GM, Boyd AS. Absence of Bone over the Geniculate Ganglion. *J Neurosurg*. 1968;28(1):48-53. doi:10.3171/jns.1968.28.1.0048

16. Paullus WS, Pait TG, Rhoton AL. Microsurgical exposure of the petrous portion of the carotid artery. *J Neurosurg.* 1977;47(5):713-726. doi:10.3171/jns.1977.47.5.0713
17. Rhoton AL, Buza R. Microsurgical anatomy of the jugular foramen. *J Neurosurg.* 1975;42(5):541-550. doi:10.3171/jns.1975.42.5.0541
18. Rhoton AL. The Cerebellopontine Angle and Posterior Fossa Cranial Nerves by the Retrosigmoid Approach. *Neurosurgery.* 2000;47(suppl\_3):S93-S129. doi:10.1097/00006123-200009001-00013
19. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice, Forty-first edition.; Standring, S., Ed.; Elsevier Limited: New York, 2016. Accessed January 19, 2023. doi/10.1002/ca.22677
20. Joo W, Rhoton AL. Microsurgical anatomy of the trochlear nerve: Microsurgical Anatomy of the Trochlear Nerve. *Clin Anat.* 2015;28(7):857-864. doi:10.1002/ca.22602
21. Saeki N, Rhoton AL. Microsurgical anatomy of the upper basilar artery and the posterior circle of Willis. *J Neurosurg.* 1977;46(5):563-578. doi:10.3171/jns.1977.46.5.0563
22. Rhoton AL. The Cerebellar Arteries. *Neurosurgery.* 2000;47(suppl\_3):S29-S68. doi:10.1097/00006123-200009001-00010
23. Joo W, Yoshioka F, Funaki T, Mizokami K, Rhoton AL. Microsurgical anatomy of the trigeminal nerve: Microsurgical Anatomy of the Trigeminal Nerve. *Clin Anat.* 2014;27(1):61-88. doi:10.1002/ca.22330
24. Joo W, Yoshioka F, Funaki T, Rhoton AL. Microsurgical anatomy of the abducens nerve. *Clin Anat.* 2012;25(8):1030-1042. doi:10.1002/ca.22047
25. Yang SH, Park H, Yoo DS, Joo W, Rhoton A. Microsurgical anatomy of the facial nerve. *Clin Anat.* 2021;34(1):90-102. doi:10.1002/ca.23652
26. Tanriover N, Sanus GZ, Ulu MO, et al. Middle fossa approach: microsurgical anatomy and surgical technique from the neurosurgical perspective. *Surg Neurol.* 2009;71(5):586-596. doi:10.1016/j.surneu.2008.04.009
27. Katsuta T, Rhoton ALJ, Matsushima T. The Jugular Foramen: Microsurgical Anatomy and Operative Approaches. *Neurosurgery.* 1997;41(1):149.
28. Ulm AJ, Tanriover N, Kawashima M, Campero A, Bova FJ, Rhoton AL. MICROSURGICAL APPROACHES TO THE PERIMESENCEPHALIC CISTERNS AND RELATED SEGMENTS OF THE POSTERIOR CEREBRAL ARTERY: COMPARISON USING A NOVEL APPLICATION OF IMAGE GUIDANCE. *Neurosurgery.* 2004;54(6):1313-1328. doi:10.1227/01.NEU.0000126129.68707.E7
29. Rhoton AL. The Posterior Fossa Cisterns. *Neurosurgery.* 2000;47(suppl\_3):S287-S297. doi:10.1097/00006123-200009001-00029
30. Couldwell WT, Fukushima T. Cosmetic mastoidectomy for the combined supra/infratentorial transtemporal approach: Technical note. *J Neurosurg.* 1993;79(3):460-461. doi:10.3171/jns.1993.79.3.0460
31. Al-Mefty O, Fox JL, Smith RR. Petrosal Approach for Petroclival Meningiomas. *Neurosurgery.* 1988;22(3):510-517. doi:10.1227/00006123-198803000-00010
32. Tanriover N, Abe H, Rhoton AL, Kawashima M, Sanus GZ, Akar Z. Microsurgical anatomy of the superior petrosal venous complex: new classifications and implications for subtemporal

- transtentorial and retrosigmoid suprameatal approaches. *J Neurosurg.* 2007;106(6):1041-1050. doi:10.3171/jns.2007.106.6.1041
33. Haq IBI, Susilo RI, Goto T, Ohata K. Dural incision in the petrosal approach with preservation of the superior petrosal vein. *J Neurosurg.* 2016;124(4):1074-1078. doi:10.3171/2015.3.JNS141618
  34. McElveen JT, Wilkins RH, Molter DW, Erwin AC, Wolford RD. Hearing Preservation Using the Modified Translabyrinthine Approach. *Otolaryngol Neck Surg.* 1993;108(6):671-679. doi:10.1177/019459989310800608
  35. Horgan MA, Delashaw JB, Schwartz MS, Kellogg JX, Spektor S, McMenomey SO. Transcranial approach to the petroclival region with hearing preservation: Technical note and illustrative cases. *J Neurosurg.* 2001;94(4):660-666. doi:10.3171/jns.2001.94.4.0660
  36. Kaylie DM, Horgan MA, Delashaw JB, McMenomey SO. Hearing Preservation With the Transcranial Approach to the Petroclival Region: *Otol Neurotol.* 2004;25(4):594-598. doi:10.1097/00129492-200407000-00029
  37. Arriaga MA, Lin J. Translabyrinthine Approach: *Otolaryngol Clin North Am.* 2012;45(2):399-415. doi:10.1016/j.otc.2011.12.009
  38. Al-Mefty O, Ayoubi S, Kadri PAS. THE PETROSAL APPROACH FOR THE RESECTION OF RETROCHIASMATIC CRANIOPHARYNGIOMAS. *Oper Neurosurg.* 2008;62(5):ONS331-ONS336. doi:10.1227/01.neu.0000326015.76692.3d

## 8. ÖZGEÇMİŞ

İsim Soyisim :

Adres :

Cep Telefonu :

E-Posta :

Eğitim Durumu : Lisans

Doğum Tarihi :

Medeni Durum :

Doğum Yeri :

Uyruk :

Üniversite :

Lise :

Yabancı Dil :

### Mesleki Deneyimleri

|                                     |                    |
|-------------------------------------|--------------------|
| ISPARTA YALVAÇ DEVLET HASTANESİ     | 2016-2016 TABİP    |
| ISPARTA KADIN HASTALIKLARI VE DOĞUM |                    |
| HASTANESİ                           | 2016-2017 TABİP    |
| ISPARTA ŞEHİR HASTANESİ             | 2017-2017 TABİP    |
| ANKARA NUMUNE EAH                   | 2017-2019 ASST DR  |
| ANKARA ŞEHİR HASTANESİ              | 2019- 2023 ASST DR |

### Sertifika Bilgileri

2021 Deney Hayvanları Kullanım Sertifikası

## **Yayınlar**

- 1- ‘‘Dual Stenting with New-Generation Stents for Aneurysm Embolization in Acute Subarachnoid Hemorrhage’’ Bige Sayin , Ayberk Karaman , Sinan Balci , İlkey Akmangit , Ergun Daglioglu , Anil Arat. World Neurosurg. 2021 Oct;154:e102-e108. doi:10.1016/j.wneu.2021.06.135.
- 2- ‘‘Endovascular Stroke Therapy Focused on Direct Clot Aspiration Using the SOFIATM Catheter for Acute Ischemic Stroke’’ İlkey Akmangit , Bige Sayin, Ayberk Karaman, Ergun Daglioglu, Berna Arli, Mustafa Harun Sahin, Gurdal Orhan. Turk Neurosurg 2022;32(5):720-726. doi: 10.5137/1019-5149.JTN.34409-21.3
- 3- ‘‘Neurological Presentations in Patients with COVID-19 in Cytokine Storm’’ Gorkem Tural Gursoy, Hatice Yuksel, Inci Mulkem Simsek, Saniye Oral, Fadime Erdogan Kucukdagli, Ayberk Karaman, Esragul Akinci, Aliye Bastug, Hatice Rahmet Guner, Hesna Bektas. Can J Neurol Sci 2023 Jan;50(1):89-95. doi: 10.1017/cjn.2021.247.
- 4- ‘‘A Giant Vertebral Aneurysm Presented with Cough and Dyspnea and Mistreated Over a Year: An Extraordinary Case Report and Review of the Literature’’ Yigit Can Senol, Ayberk Karaman, Bige Sayin, İlkey Akmangit And Ergun Daglioglu. Neurosurg Cases Rev 2021, 4:09. DOI: 10.23937/2643-4474/1710091

## **Yurtiçi Kongrelerde Sözlü Sunumlar**

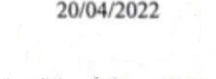
- 1- Dağlar, Z., Dereli, B., Karaman, A., Uckun, Ö., Öcal, Ö., Alagöz, F., Belen, D., Dalgıç, A., ‘KARŞILAŞTIĞIMIZ KORDOMA OLGULARININ RETROSPEKTİF OLARAK İNCELENMESİ’, TND SPSCG Yaşlanma Sempozyumu, Antalya, Türkiye, 2019

## **Katıldığı Kongre, Sempozyum ve Paneller**

- 2018 Katılımcı-Nörotravma Toplantısı Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara, Türkiye
- 2018 Katılımcı-Spinal Yaz Okulu 1. Modül, TND Spinal ve Periferik Sinir Cerrahisi Grubu, Bursa, Türkiye
- 2018 Katılımcı-Spinal Cerrahide Girişimsel Ağrı Uygulamaları, Ankara, Türkiye
- 2019 Katılımcı-3 Boyutlu Cerrahi Anatomi Kursu, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
- 2019 Katılımcı, Yaşlanma Sempozyumu, TND SPSCG, Antalya, Türkiye
- 2022 Katılımcı- NOVA Sempozyumu, Türk Nöroşirurji Derneği, Kütahya, Türkiye

## 9. EKLER

### EK-1. ETİK KURUL ONAYI

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p style="text-align: center;"><b>T.C.</b><br/><b>SAĞLIK BAKANLIĞI</b><br/><b>İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ</b><br/><b>Ankara Şehir Hastanesi</b><br/><b>1 Nolu Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı</b></p> |
| <p><b>Sayı : E.Kurul –E1-22-2592</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                         |
| <p>2592-no'lu çalışma</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                         |
| <p>Ankara Şehir Hastanesi Hastanesi Nöroşirürji Kliniği'nde yapılması planlanan "Petroklival Bölge'nin Mikrocerrahi Anatomisi: Kombine Supratentoriyal ve İnfratentoriyal Presigmoid Yaklaşımın Modifikasyonları İle Pontomedüller Bölgeye Ulaşımın Değerlendirilmesi" konulu çalışma incelenmiş olup, Etik açıdan oy birliğiyle uygun görülmüştür.</p> |                                                                                                                                                                                                         |
| <p style="text-align: right;">20/04/2022</p> <p style="text-align: right;"><br/>Prof. Dr. Hürrem Bodur<br/>Etik Kurul Başkanı</p>                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |
| <hr/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |
| <p>Etik Kurul Sekreterliği Üniversiteler Mah. Bilkent Cad. No:1 Çankaya/Ankara      İrtibat; Etik Kurul EKadıoğlu</p> <p>Tel: 0 (312) 552 66 00</p>                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                         |

## KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

|                                  |                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI            | Petroklival Bölge'nin Mikrocerrahi Anatomisi: Kombine Supratentoriyal ve Infratentoriyal Presigmoid Yaklaşımın Modifikasyonları ile Pontomedüller Bölgeye Ulaşımın Değerlendirilmesi |
| VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU | -                                                                                                                                                                                    |

|                  |                                                                             |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| ETİK KURULUN ADI | Ankara Şehir Hastanesi 1 Nolu Klinik Araştırmalar Etik Kurulu               |
| AÇIK ADRESİ:     | Etik Kurul Sekreterliği Üniversiteler Mah. Bilkent Cad. No:1 Çankaya/Ankara |
| TELEFON          | 0312 552 66 00                                                              |
| FAKS             | 0312 552 99 82                                                              |
| E-POSTA          | ankarash.etikkurul@sağlık.gov.tr                                            |

|                                                                              |                                                                                        |                                                                                |                                 |                                       |  |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--|
| BİLGİLERİ                                                                    | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI                                      | Prof. Dr. Necmettin Tanrıöver                                                  |                                 |                                       |  |
|                                                                              | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI                                      | Nöroşirurji                                                                    |                                 |                                       |  |
|                                                                              | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ                                    | İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi                                 |                                 |                                       |  |
|                                                                              | VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI                                                  | -                                                                              |                                 |                                       |  |
|                                                                              | DESTEKLEYİCİ                                                                           | -                                                                              |                                 |                                       |  |
|                                                                              | PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için) | -                                                                              |                                 |                                       |  |
|                                                                              | DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ                                                       | -                                                                              |                                 |                                       |  |
|                                                                              | ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ                                                              | FAZ 1                                                                          | <input type="checkbox"/>        |                                       |  |
|                                                                              |                                                                                        | FAZ 2                                                                          | <input type="checkbox"/>        |                                       |  |
|                                                                              |                                                                                        | FAZ 3                                                                          | <input type="checkbox"/>        |                                       |  |
|                                                                              |                                                                                        | FAZ 4                                                                          | <input type="checkbox"/>        |                                       |  |
|                                                                              |                                                                                        | Gözlemsel ilaç çalışması                                                       | <input type="checkbox"/>        |                                       |  |
|                                                                              |                                                                                        | Tıbbi cihaz klinik araştırması                                                 | <input type="checkbox"/>        |                                       |  |
|                                                                              |                                                                                        | In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları | <input type="checkbox"/>        |                                       |  |
| İlaç dışı klinik araştırma                                                   |                                                                                        | <input type="checkbox"/>                                                       |                                 |                                       |  |
| Diğer ise belirtiniz: Retrospektif Çalışma (Dr. Ayberk Karaman'ın tezi olan) |                                                                                        |                                                                                |                                 |                                       |  |
| ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER                                                | TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>                                         | ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>                                          | ULUSAL <input type="checkbox"/> | ULUSLARARASI <input type="checkbox"/> |  |

## KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

|                                  |                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI            | Petroklival Bölge'nin Mikrocerrahi Anatomisi: Kombine Supratentorial ve İnfratentorial Presigmoid Yaklaşımın Modifikasyonları İle Pontomedüller Bölgeye Ulaşımın Değerlendirilmesi |
| VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU | -                                                                                                                                                                                  |

| DEĞERLENDİRİLEN BELGELER       | Belge Adı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Tarihi                   | Versiyon Numarası | Dili                                                                                                         |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                          |                   | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> |
|                                | BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                          |                   | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> |
|                                | OLGU RAPOR FORMU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                          |                   | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> |
|                                | ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                          |                   | Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>            |
| DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER | Belge Adı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                          |                   | Açıklama                                                                                                     |
|                                | SİGORTA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> |                   |                                                                                                              |
|                                | ARAŞTIRMA BÜTÇESİ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> |                   |                                                                                                              |
|                                | BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> |                   |                                                                                                              |
|                                | İLAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> |                   |                                                                                                              |
|                                | YILLIK BİLDİRİM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> |                   |                                                                                                              |
|                                | SONUÇ RAPORU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> |                   |                                                                                                              |
|                                | GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> |                   |                                                                                                              |
|                                | DİĞER:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> |                   |                                                                                                              |
| KARAR BİLGİLERİ                | Karar No: E1/2592/2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Tarih: 20.04.2022        |                   |                                                                                                              |
|                                | Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. |                          |                   |                                                                                                              |

**KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU**

|                                  |                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI            | Petroklival Bölge'nin Mikrocerrahi Anatomisi: Kombine Supratentoriyal ve İnfratentoriyal Presigmoid Yaklaşımın Modifikasyonları ile Pontomedüller Bölgeye Ulaşımın Değerlendirilmesi |
| VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU | -                                                                                                                                                                                    |

| KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU    |                               |                                                                                                        |                                                                  |                                                                  |                                                                  |      |
|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------|
| ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI         |                               | İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu |                                                                  |                                                                  |                                                                  |      |
| BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:    |                               | Prof. Dr. Hürrem BODUR                                                                                 |                                                                  |                                                                  |                                                                  |      |
| Unvanı/Adı/Soyadı                  | Uzmanlık Alanı                | Kurumu                                                                                                 | Cinsiyet                                                         | Araştırma ile ilişki                                             | Katılım *                                                        | İmza |
| Prof. Dr. Hürrem BODUR             | Enf. Hast.ve KI Mikrobiyoloji | Ankara Şehir Hastanesi                                                                                 | E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> |      |
| Prof. Dr. Süreyya BARUN            | Tıbbi Farmakoloji             | Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi                                                                        | E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> |      |
| Prof. Dr. Fahriye Tuğba KÖŞ        | Tıbbi Onkoloji                | Ankara Şehir Hastanesi                                                                                 | E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Prof. Dr. Mehmet Numan ALP         | Göz Hastalıkları              | Ankara Şehir Hastanesi                                                                                 | E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> |      |
| Prof. Dr. Birol KORUKLUOĞLU        | Genel Cerrahi                 | Ankara Şehir Hastanesi                                                                                 | E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> |      |
| Prof. Dr. Berrak GÜMÜŞKAYA ÖCAL    | Patoloji                      | Ankara Şehir Hastanesi                                                                                 | E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> |      |
| Prof. Dr. Seyhan YAĞAR             | Anestezi ve Reanimasyon       | Ankara Şehir Hastanesi                                                                                 | E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> |      |
| Doç. Dr. Mehmet Salih KAYA         | Fizyoloji                     | Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi                                                                   | E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> |      |
| Doç. Dr. Hayrettin Levent MAVİOĞLU | Kalp Damar Cerrahisi          | Ankara Şehir Hastanesi                                                                                 | E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> |      |
| Doç. Dr. Afşin Emre KAYIPMAZ       | Acil Tıp                      | Ankara Şehir Hastanesi                                                                                 | E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Doç. Dr. Hatice SELÇUK             | Kardiyoloji                   | Ankara Şehir Hastanesi                                                                                 | E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> |      |
| Doç. Dr. Hesna BEKTAŞ              | Nöroloji                      | Ankara Şehir Hastanesi                                                                                 | E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> |      |
| Uzm. Dr. Dilek KANYILMAZ           | Halk Sağlığı                  | Ankara Şehir Hastanesi                                                                                 | E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> |      |
| Avukat İsmail BAŞDAŞ               | Hukuk                         | Ankara Barosu                                                                                          | E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> |      |
| Çiğdem KOCAMAN                     | Mühendis                      | İşletmeci                                                                                              | E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> |      |

\*:Toplantıda Bulunma