

Orbita Dekompresyonu için Güvenli Cerrahi Sınırların Saptanması: Anatomik Çalışma

Dilek Yüksel (*), Halil İbrahim Açar (**), Simel Kendir (**), Emre Hekimoğlu (*), Ali Ferat Esmer (**), Deniz Baflman (*), Sunay Duman (*), Alaittin Elhan (**)

ÖZET

Amaç: Tiroid orbitopati tedavisinde uygulanan orbita dekompresyonu için, iç ve dış orbital duvarda güvenli osteotomi sınırların belirlenmesi.

Materyal - Metod: Çalışmada 10 adet erişkin insan kafatası ve 2 adet kadavra kullanıldı. Orbita duvarlarına komflu hayati yapılar barındıran kafa çukurları, optik kanal ve etmoidal delikler ile orbital kenarlar, lakrimal çukuru ve sütür hatları arasındaki uzaklıklar ölçülerek ortalamaları hesaplandı ve güvenli cerrahi sınırlar saptandı.

Bulgular: Orbita dış duvarında; orbita dış kenarı ile orta kafa çukurunun orbita dış kenarına en yakın noktası arasındaki uzaklık ortalama 24,39 mm olarak saptandı. Frontozigomatik sütürün orbita dış kenarındaki ön ucu ile ön kafa çukuru arasındaki uzaklık ortalama 17,60 mm, frontozigomatik sütürün arka ucu ile ön kafa çukuru arasındaki uzaklık ise ortalama 9,05 mm olarak tespit edildi. İç duvarda ise; ortalama olarak, arka lakrimal çukuru ön etmoidal delige 14,18 mm, arka etmoidal delige 25,84 mm, sifenoid sinusun ön duvarına 31,66 mm, optik kanala ise 35,13 mm uzaklıkta buldukları saptandı. Ön ve arka etmoidal deliklerin maksilloetmoidal sütüre uzaklıkları sırasıyla ortalama 16,08 mm ve 13,01 mm olarak saptandı.

Sonuç: İç ve dış orbital duvarda güvenli osteotomi sınırların belirlenmesi bu çalışmanın verilerinin, orbita dekompresyonunun daha güvenle uygulanabilmesi açısından faydalı olabileceği kanıtlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Orbita dekompresyonu, anatomik, kadavra

SUMMARY

Determination of Safety Surgical Margins in Orbital Decompression: an anatomic study

Objective: Determination of safety medial and lateral orbital wall osteotomy margins for orbital decompression in the treatment of thyroid orbitopathy.

Material-Methods: We studied on 10 adult skull and 2 cadaver. We measured distances between cranial fossa, optic canal, ethmoidal foramina and orbital rim, lacrimal crest, sutures and determined safety surgical margins.

Results: In lateral orbital wall; mean distance between lateral orbital rim and middle cranial fossa was 24,39 mm. Mean distances between anterior point of frontozygomatic suture and

(*) S.B Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1. Göz Kliniği

(**) Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı

Yazılma adresi: Uz.Dr. Dilek Yüksel, Hoftlere Cad, Çankaya Evleri, E Blok, No: 26, Çankaya Ankara E-posta: yukseled2000@yahoo.com

Mecmuaya Geliş Tarihi: 29.11.2007

Düzeltilmeden Geliş Tarihi: 05.06.2008

Kabul Tarihi: 20.06.2008

anterior cranial fossa was 17,60 mm, between posterior point of frontozygomatic suture and anterior cranial fossa was 9,05 mm. In medial orbital wall; mean distances between posterior lacrimal crest and anterior ethmoidal foramina, posterior lacrimal crest and posterior ethmoidal foramina, posterior lacrimal crest and anterior wall of sphenoid sinus, posterior lacrimal crest and optic canal were 14,18 mm, 25.84 mm, 31.66 mm, 35,13 mm respectively. Mean distances between anterior ethmoidal foramina and maxilloethmoidal suture, posterior ethmoidal foramina and maxilloethmoidal suture were 16,08 mm ve 13,01 mm respectively.

Conclusion: The findings of this anatomic study will be helpfull in safety orbital decompression.

Key Words: Orbital decompression, anatomic, cadaver

GİRİŞİ

Tiroid orbitopatinin neden olduğu optik nöropati, korneal ülser, ciddi proptozis ve kozmetik deformitele- rin tedavisinde, orbita dekompresyon cerrahisi gerekli olmaktadır. Literatürde degiflik cerrahi yöntemler tanımlanmıştır (1,2). Leone tarafından tanımlanan dekompresyon yönteminde iç ve dış duvar osteotomileri birlikte uygulanmıştır (2). Son yıllarda artan sıklıkla uygulanan bu yöntem, Goldberg ve ark (3) tarafından "dengeli dekompresyon" olarak adlandırılmıştır. Dekompresyon cerrahisi sonrası ortaya çıkan ve en önemli komplikasyon olan diplopinin, dengeli dekompresyon tekniği ile önemli derecede azaldığı bildirilmektedir (4-6). Yapılan çalışmalarda, dengeli dekompresyon girişimindeki dış duvar osteotomileri internal (orbital) yaklaşımla uygulanırken, iç duvar osteotomileri internal (transkarünküler) veya eksternal (endoskopik) yaklaşımla uygulanabilmektedir.

Bazı dekompresyon tekniklerinde cerrahi sonuçların hayati yapılarla olan yakınlığı ve korunması gerekli yapılarla ilgili anatomik çalışmalar yapılmıştır (7-9). Dengeli dekompresyon girişimi sırasında olufabilecek komplikasyonlar, klinik çalışmalarda tanımlanmış ancak osteotomi sonuçlarının hayati yapılarla (kafa çukurları, optik sinir, etmoidal arterler) olan yakınlığı anatomik olarak saptanmamıştır. Bu çalışmada, iç ve dış orbita duvarlarına komflu olan ve hayati yapıları barındıran kafa çukurları, optik kanal ve etmoidal delikler ile orbital kenarlar, lakrimal çukuru ve sütür hatları arasındaki mesafeler ölçülerek iç ve dış duvarda maksimum ve güvenli osteotomi sonuçları tespit edilmifli oldu.

MATERYAL - METOD

Bu çalışmaya için 10 adet eriflikin insan kafatası ve 2 adet kadavra kullanıldı. Tüm ölçümler 10 kafatasında tekrarlandı ve ortalamaları hesaplandı. Öncelikle kafa çukurlarından verilen sıklıkla ön kafa çukuru (ÖKÇ) ve orta kafa çukuru (OKÇ)'nin orbitadaki izduffümü gözlen-

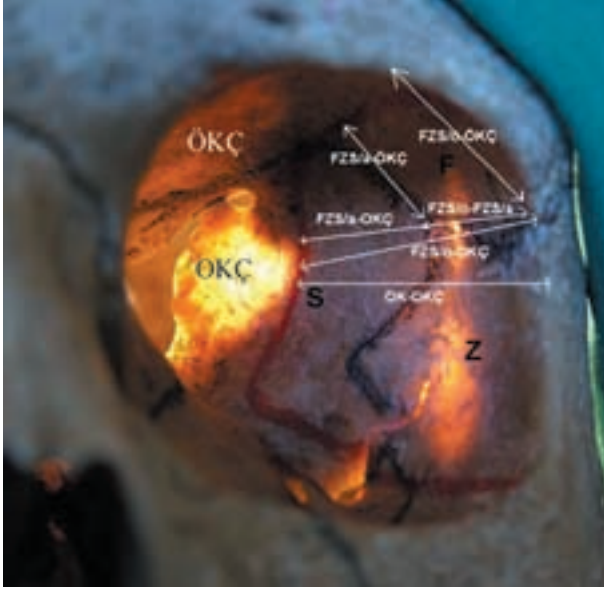
di, iç ve dış duvardaki sütür hatları ve ölçülmesi gerekli olan uzaklıklar belirlendi (fiekil 1).

Orbita dış duvarındaki osteotomi, sütür hatları korunarak, iç kortikal tabaka ve medüller boflugun mikromotor tur sistemi ile alınması takiben, orta ve ön kafa çukurları sırayla arka kortikal tabakaya kadar genifletildi (fiekil 2). Özellikle OKÇ önündeki sfenoidin büyük kanadında bulunan trigonal kemikteki medüller bofluk alınırken, duraya komflu arka kortikal tabakanın hasarlanmamasına özen gösterildi (fiekil 3). Zigomatik kemikteki dış kortikal tabaka, sütür hatları korunarak alındıktan sonra temporal çukura açılmı sağlanmış oldu ve ölçümler yapıldı (fiekil 4a, 4b). Orbita dış kenarı ile OKÇ'nin orbita dış kenarına en yakın noktası arasındaki uzaklık ölçüldü. Frontozigomatik sütürün orbita dış kenarındaki ön ucu ve orbita dış duvarındaki arka ucu ile ön ve orta kafa çukuru arasındaki uzaklıklar ölçüldü (fiekil 4a, 4b). Tüm ölçümlerin ortalamaları alındı ve bu fielde dış duvardaki maksimum osteotomi sonuçları saptandı. Ölçümler yapıldıktan sonra sağlam bırakılmış sütür hatları da alınarak dış duvar osteotomisi tamamlandı.

Orbitanın iç duvarında ise arka lakrimal çukuru ile ön-arka etmoidal delikler ve optik kanal arasındaki uzaklıklar ölçüldükten sonra ön ve arka etmoidal delikler ile maksilloetmoidal sütür arasındaki mesafeler ölçüldü (fiekil 5). Bu veriler ışığında planlanan osteotomiye; önde arka lakrimal çukuru, alтта maksilloetmoidal bilefke, üstte frontoetmoidal sütür, arkada ise etmoidosfenoidal sütür arasında kalan, çok büyük bölümünü etmoid kemigin orbital lamelinin (lamina papyracea) olufturduğu kortikal kemigin alınması ile baflandı. Etmoid hücreler ortaya çıkarıldıktan (fiekil 6) sonra bunları ayıran bölmeler sfenoid sinüsün ön duvarına kadar alınarak osteotomi tamamlandı. Arka lakrimal çukuru ile sfenoid sinüsün ön duvarı arasındaki mesafe ölçüldü (fiekil 7). Tüm ölçümlerin ortalamaları alındı ve iç duvardaki maksimum osteotomi sonuçları saptanmış oldu.

Kafataslarındaki ölçümler ve osteotomiler tamamlandıktan sonra bu veriler ışığında, kadavralarda diseksi-

fiakil 1. Transilimnasyonla ÖKÇ ve OKÇ'nin belirlenmesi ve dşfl duvarda ölçülmesi planlanan uzaklıkların saptanması



ODK: Orbita Dış Kenarı
OKÇ: Orta Kafa Çukuru
FZS/ö: Frontozigomatik sütün / ön
FZS/a: Frontozigomatik sütün / arka
ÖKÇ: Ön Kafa Çukuru

yonlar yapıldı ve osteotomiler tekrarlandı (fiakil 8). Kadavra diseksiyonları sırasında orbita duvarlarına ulaşıncaya kadar dikkat edilmesi gereken yapılar (lakrimal kese, etmoidal arterler, iç rektus, lakrimal gland, dış rektus) belirlendi. Bu yapılara özen göstererek orbita duvarlarına ulaşıldıktan sonra iç ve dış duvar osteotomileri ÖKÇ ve OKÇ'ye girmemeye ve temporal kası hasarlamamaya çalışılarak gerçekleştirildi.

BULGULAR

Orbitanın dış ve iç duvarında yapılan ölçümler Tablo 1 ve Tablo 2'de görülmektedir.

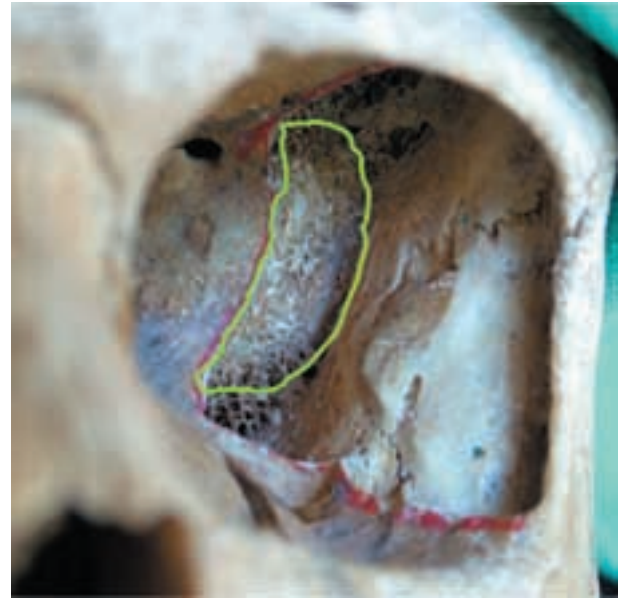
TARTIŞMA

Orbita dekompresyon giriflimi, orbita çevresinde bulunan hayati yapılar nedeniyle önem taşıyan bir giriflim olarak kabul edilmektedir. Bazı dekompresyon tekniklerinde cerrahi sınırların hayati yapılarla olan yakınlığı ve korunması gerekli yapılarla ilgili anatomik çalışmalar yapılmıştır (7-9). Bizim çalışmamızda da yapılan ölçümlerle iç ve dış duvar maksimum osteotomi sınırları belirlendi ve hayati yapıların orbita çevresindeki yerleşimi

fiakil 2. Dış duvarda, sütün hatlarının korunarak iç kortikal ve medüller tabakanın alındıktan sonraki görünümü



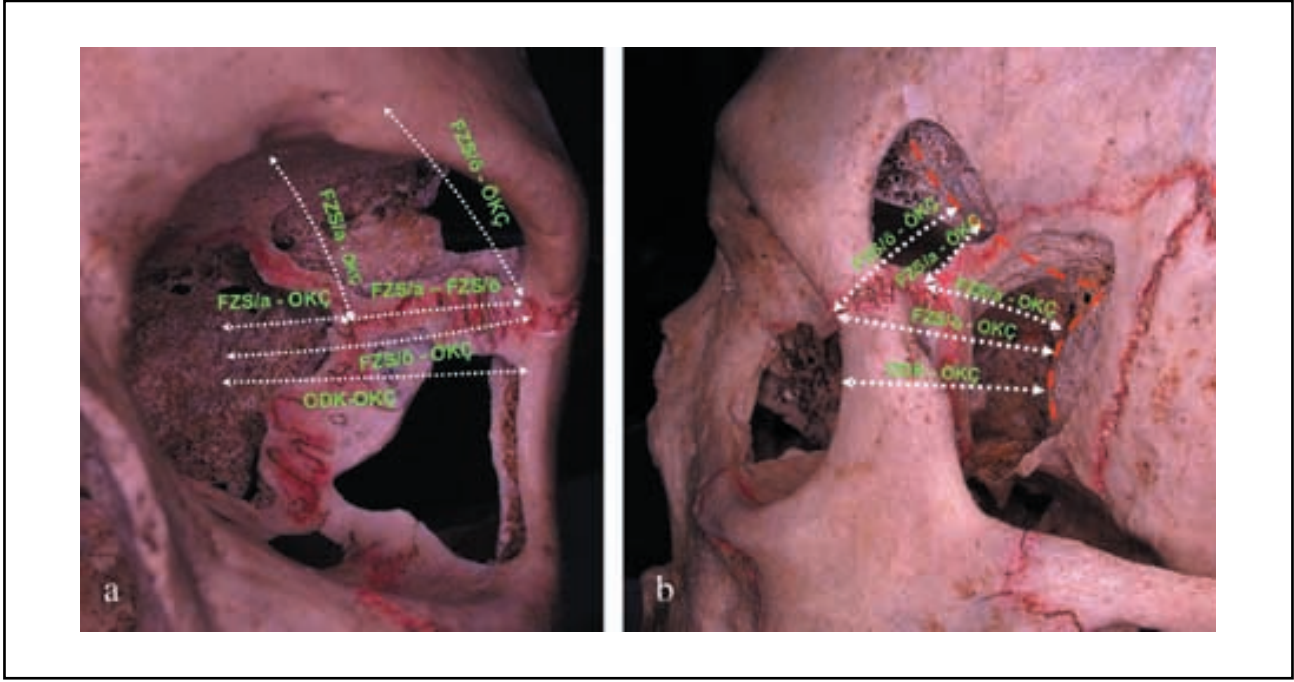
fiakil 3. ÖKÇ önündeki sfenoid kemiknin büyük kanadındaki iç kortikal tabakanın alındıktan sonra ortaya çıkan medüller boşluğun ve halen sağlam olan dura'ya komflu arka kortikal tabakanın görünümü



mi incelenerek klinik çalışmaları sırasında olabilecek komplikasyonların önlenmesi açısından değerlendirmeler yapıldı.

Dış duvar dekompresyonu için osteotomi sınırlarının ; önde ince bir dış orbital kenar bırakılarak, altında in

Şekil 4a,b. Sütür hatları korunarak iç kortikal ve medüller tabaka ile dış kortikal tabakanın alınması (ÖKÇ ve OKÇ'yi sınırlandıran dura'ya komflu arka kortikal tabaka hariç) temporal çukura açılmı sağlandıktan sonra yapılan ölçümlerin önden ve temporal fossadan görünümü (Kesik kırma çizgileri ÖKÇ ve OKÇ'yi sınırlandıran arka kortikal tabakayı göstermekte)



ÖDK: Orbita Dış Kenar OKÇ- Orta Kafa Çukuru FZS/ö: Frontozigomatik sütür / ön FZS/a: Frontozigomatik sütür / arka ÖKÇ: Ön Kafa Çukur

ferior orbital fissür, üstte frontozygomatik sütür, arkada ise zigomatikosfenoidal sütür seviyesinde olması gerektiği bildirilmektedir. Özellikle sfenoidin büyük kanadındaki trigonal kemige uygulanan osteotominin, cerrahinin en kritik aşaması olduğu rapor edilmektedir (10-12). Zira bu kemigin arkasında, temporal lobun ön kısmının bulunduğu OKÇ uzanmaktadır. OKÇ'yi çevreleyen arka kortikal tabakada (dura matere komflu) olulabilecek perforasyonlar, dura yaralanması ile beyin omurilik sıvısına neden olabilmektedir.

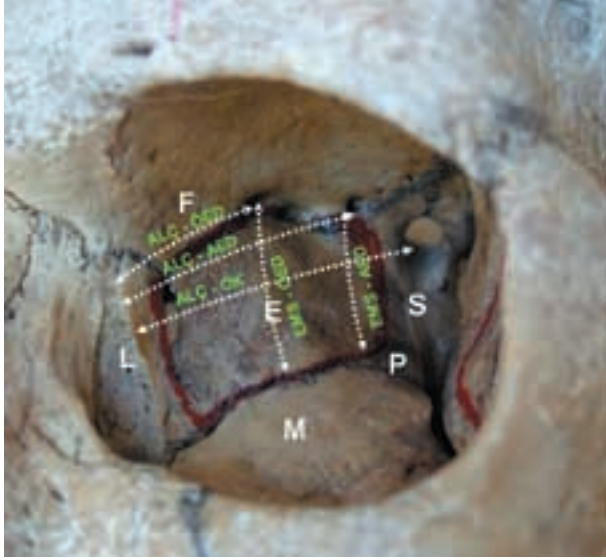
Biz, bu çalışmada OKÇ'nin orbita dış kenarına ortalama 24,39 mm uzaklıkta bafladığını saptadık. Ayrıca OKÇ'ye girebilmek için sfenoid kemigin iç kortikal tabakası (orbitaya komflu), medüller tabakası (diploic boşluk) ve dura'ya komflu arka kortikal tabakasının alınması gerektiğini belirledik. Bu nedenle bu komplikasyonun ortaya çıkmaması için büyük bölümü sfenoid kemikte bulunan süngerimsi medüller tabaka alınırken dikkatli olunmalı ve orbita dış kenarından arkaya doğru ilerlerken yaklaşık 20 mm mesafede orta kafa çukuruna ait medüller tabaka ve dura'ya komflu kortikal tabakanın karflımıza çıkabileceği bilinmelidir (Şekil 3). Yine literatürde ÖKÇ'nin, dış duvar üst osteotomi kenarlarına olan

yakınlığı ve olulabilecek komplikasyonla ilgili bir bilgi bulunmamaktadır. Biz bu çalışmada ile ön kafa çukurunun frontozygomatik sütürün arka bölümüne ortalama 9,05 mm uzaklıkta bulunduğunu ve bu mesafenin 6 mm'ye kadar inemediğini belirledik. Bu durumda lakrimal fossa inceltilirken frontozygomatik sütürün arka bölümüne (frontozygomatik sütürün ön ucunun yaklaşık 10 mm arkasında) fazla yaklaşılmamasının daha güvenli olacaktır.

Transkarünküler yaklaşımla uygulanan iç duvar dekompresyonu için osteotomi sınırlarının; önde, arka lakrimal çukur, altta maksilloetmoidal bilefke, üstte frontoetmoidal sütür, arkada ise etmoidosfenoidal sütür olması gerektiği klinik çalışmalarda bildirilmektedir (5,7,10,12).

Yaptığımız ölçümlerde ALÇ'den ortalama 14.18 mm uzaklıkta ÖED bulunduğunu ve bu mesafenin 12 mm'ye kadar inemediğini saptadık. Yine ALÇ'den ortalama 25.83 mm uzaklıkta AED bulunduğunu ve bu mesafenin 21 mm'ye kadar inemediğini tespit ettik. Bu nedenle dekompresyon cerrahisi sırasında etmoidal arterlerden ortaya çıkabilecek kanamaya engel olmak için

fişkil 5. <ç duvarda arka lakrimal <ıkınt>'nın ön / arka etmoidal delikler ile optik kanal'a ve ön / arka etmoidal deliklerin maksilloetmoidal sütünre olan uzaklıklar>'nın ölçümü



ALÇ: Arka Lakrimal Çıkıntı
ÖEA: Ön Etmoidal Delik
AED: Arka Etmoidal Delik
OK: Optik kanal
MES: Maksilloetmoidal Sütür
SS: Sfenoid Sinus

fişkil 7. <ç duvar osteotomisi, etmoid hücreler alındıktan sonra ALÇ ile Sfenoid Sinus (SS) ön duvar> arasındaki mesafenin ölçümü



fişkil 8. Kadavra diseksiyonu ile uygulanan dıfl duvar osteotomisinin ve periorbitaya yapılan insizyon ile açığa <kar>lan orbita yağ dokusunun ve dıfl rektusun temporalden görünümü. (Temporal kas görünümü almak amacıyla eksize edilmiştir.)



ile OK arasındaki uzaklığı yaklaşık 35mm olduğunu da dđfünerek, osteotomi arka sınırların arka etmoidal arter se-

fişkil 6. <ç duvar osteotomisi ve etmoid hücrelerin görünümü



ALÇ'nin yaklaşık 10mm arkasında ön etmoidal arterin, 20mm arkasında arka etmoidal arterin aranması ve osteotomiye bafllamadan bu arterlerin koterize edilmesi gerektiği bilinmelidir. Ayrıca ALÇ ile sfenoid sinusun ön duvar arasındaki uzaklığı yaklaşık 30 mm ve ALÇ

Tablo 1. Orbita dışı duvarında ölçülen uzaklıklar

| | ODK-OKÇ | FZS/ö-OKÇ | FZS/a-OKÇ | FZS/ö-ÖKÇ | FZS/a-ÖKÇ | FZS/ö-FZS/a |
|----------------------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| Minimum Deger (mm) | 18.57 | 21.41 | 11.25 | 13.21 | 6.08 | 9.29 |
| Maksimum Deger (mm) | 30.21 | 31.83 | 19.38 | 21.75 | 11.32 | 11.95 |
| Ortalama Deger (mm) | 24.39 | 26.10 | 15.02 | 17.60 | 9.05 | 10.91 |

ODK-ÖKÇ: Orbita dışı kenar ile orta kafa çukuru arasındaki uzaklık

FZS/ö-OKÇ: Frontozigomatik sütünün ön ucu (orbita kenarındaki) ile orta kafa çukuru arasındaki uzaklık

FZS/a-OKÇ: Frontozigomatik sütünün arka ucu ile orta kafa çukuru arasındaki uzaklık

FZS/ö-ÖKÇ: Frontozigomatik sütünün ön ucu ile ön kafa çukuru arasındaki uzaklık

FZS/a-ÖKÇ: Frontozigomatik sütünün arka ucu ile ön kafa çukuru arasındaki uzaklık

FZS/ö-FZS/a: Frontozigomatik sütünün ön ve arka ucu arasındaki uzaklık

Tablo 2. Orbita iç duvarında ölçülen uzaklıklar

| | ALÇ-ÖED | ALÇ-AED | ALÇ-OK | ÖED-MES | AED-MES | ALÇ-SS |
|----------------------------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|
| Minimum Deger (mm) | 12.1 | 21 | 27.27 | 13.65 | 10.56 | 30.65 |
| Maksimum Deger (mm) | 18.8 | 29.79 | 39.76 | 18.42 | 15.95 | 34.12 |
| Ortalama Deger (mm) | 14.18 | 25.83 | 35.13 | 16.08 | 13.01 | 31.65 |

ALÇ-ÖED: Arka lakrimal çukuru ile ön etmoidal delik arasındaki uzaklık

ALÇ-AED: Arka lakrimal çukuru ile arka etmoidal delik arasındaki uzaklık

ALÇ-OK: Arka lakrimal çukuru ile optik kanal arasındaki uzaklık

ÖED-MES: Ön etmoidal delik ile maksilloetmoidal sütün arasındaki uzaklık

AED-MES: Arka etmoidal delik ile maksilloetmoidal sütün arasındaki uzaklık

ALÇ-SS: Arka lakrimal çukuru ile sfenoid sinus ön duvarı arasındaki uzaklık

viyesinde sonlandırılması daha güvenli olabileceği kanısındayız. Yine etmoidal arterlerin hemen üzerinde frontal sinus ve ÖKÇ'nin bulunması nedeniyle dekompresyon cerrahisinde ön ve arka etmoidal arterlerin iyi ayrılması önem taşımaktadır. Ayrıca yapılan anatomik ve klinik çalışmalarda, maksilloetmoidal bilefkeyi korunmanın ameliyat sonrasında ortaya çıkabilecek distopya komplikasyonunun önlenmesi açısından gerekli olduğu bildirilmektedir (7,13). Ölçümlerimizde ön / arka etmoidal arterler ile maksilloetmoid sütün hattının ortalama 16 mm/13 mm uzaklıkta olduğunu saptamamız nedeniyle, osteotominin etmoidal arterler ile maksilloetmoid bilefke arasındaki düzlemde yaklaşık 15 mm olacak flekilde uygulanmasını daha güvenli olabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmanın, orbita anatomisinin iyi anlaşılmasını sağlayarak, klinik çalışmalara başlamak için yol gösterici olacak ve orbita dekompresyonunun daha güvenli yapılabilmesi için katkı sağlayacak kanısındayız.

KAYNAKLAR

- Garrity JA, Fatourehchi V, Bergstralh EJ, et al. Results of transantral orbital decompression in 428 patients with severe Graves' ophthalmopathy. *Am J Ophthalmol* 1993; 116: 533 - 547.
- Leone CR Jr, Piest KL, Newman RJ. Medial and lateral wall decompression for thyroid ophthalmopathy. *Am J Ophthalmol* 1989; 108: 160-166.
- Goldberg RA, Rotman J, Stuart B. In: *Orbital surgery: A Conceptual approach*. Philadelphia: Lippincott- Raven; 1995; 362-363.
- Nunery WR, Nunery CW, Martin RT, et al. The risk of diplopia following orbital floor and medial wall decompression in subtypes of ophthalmic Graves' disease. *Ophtal Plast Reconstr Surg* 1997; 13: 153-160.
- Kikkawa DO, Pompanich K, Cruz RC Jr, et al. Graded orbital decompression based on severity of proptosis. *Ophthalmology* 2002; 109: 1219-1224.
- Kacker A, Kazım M, Murphy M, et al. "Balanced" orbital decompression for severe Graves' orbitopathy: technique

- with treatment algorithm. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2003; 128: 228-235.
7. Kim JW, Goldberg RA, Shorr N. The inferomedial orbital strut: An anatomic and radiographic study. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2002; 18(5): 355-364.
 8. Kent KJ, Mervin GE, Rarey KE. Margins of safety with transantral orbital decompression. *Laryngoscope* 1988; 98: 815-817.
 9. Forest VI, Boulos P, Hardy I, Ahmarani C. Orbital decompression: cadaver study. *J Otolaryngol* 2006; 13: 242-248.
 10. Graham SM, Brown CL, Carter KD, Song A, Nerad JA. Medial and lateral orbital wall surgery for balanced decompression in thyroid eye disease. *Laryngoscope* 2003; 113: 1206-1209.
 11. Vaseghi M, Levin PS, Tarḡn TT, Terris DJ. Minimally invasive orbital decompression for Graves' ophthalmopathy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2003; 112: 57-62.
 12. Unal M, Ileri F, Konuk O, Hasanreisoglu B. Balanced orbital decompression combined with fat removal in Graves' ophthalmopathy: Do we really need to remove the third wall?. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2003; 19: 112-118.
 13. Shorr N, Neuhaus RW, Baylis HI. Ocular motility problems after orbital decompression for dysthyroid ophthalmopathy. *Ophthalmology* 1982; 89: 323-328.