

CLIVUS VE FORAMEN MAGNUM ANATOMİSİ

İbrahim Tekdemir* Haluk Deda** Kaplan Arıncı*** Hamit Z. Gökalp****

Kafatasının tabanı, fossa cranii anterior, media ve posterior olmak üzere üç ayrı bölümden oluşmaktadır. Kafatasının sagittal çapı, önde for. ceacum, arkada ise protuberentia occipitalis interna arasında uzanmaktadır. Bu mesafenin orta noktasını for. magnum'un ön kenarı oluşturur. For. magnum'un ön kenarı ile protuberentia occipitalis interna arasında kalan arka yarının orta noktasını ise for. magnum'un arka kenarı yapar (1).

Fossa cranii posterior'un tabanını oluşturan os occipitale; pars basilaris, pars lateralis (2) ve squama occipitalisden meydana gelmiştir. Yeni doğanlarda bu dört kısım birbirleriyle kıkırdak dokusu vasisıyla bağlıdır. İki yanında kemikleşmeye başlayan kıkırdaklar, altı yaşında kemikleşmeyi tamamlayarak tek bir kemik haline dönüşür (6,12,16).

For. magnum; önünde pars basilaris, yanlarda pars lateralis ve arkasında pars squama occipitalis bulunan oval bir deliktir. İçinden medulla oblagata a. ve v. vertebral is'in geçtiği bu deligin sagittal çapı 3-4 cm., transvers çapı 3-3.5 cm. arasındadır (12,16).

Pars basilaris, for. magnum'dan ince bir kenar şeklinde başlayarak 45° lik bir açı ile yukarıya ve öne doğru uzanır. Bu bölüm os sphenoidale'nin corpus'u ile, dorsum sella'nın hemen altında bir kıkırdak aracılıyla birleşir (synchondrosis sphenooccipitalis). Bu birleşme yerinin iç tarafında baş parmağın oturabileceği yapıda bir oluk bulunur. Bu yapıya clivus adı verilir. Canlıda clivus üzerine, pons ve medulla oblangata oturur. Clivus her iki tarafta fiss. petro-occipitalis ile temporal

* A.Ü. Tıp Fakültesi Anatomi Bilim Dalı, Uz. Dr.

** A.Ü. Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı, Yrd. Doç. Dr.

*** A.Ü. Tıp Fakültesi Anatomi Bilim Dalı, Prof. Dr.

**** A.Ü. Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı, Prof. Dr.

kemiğin pars petrosasından ayrılmıştır. Üzerinde sulcus sinus petrosus inferior yer almaktadır. Bu yapı, arkasında bulunan for. jugulare' ye kadar uzanır (5,6).

Pars basilaris'in ön yüzündeki çıkıştıya tuberculum pharyngeum denir. Bu kabartıya raphe pharyngis ve lig longitudinale anterius tutunur (6).

Pars lateralis'ler (pars condylaris), for. magnum'un heriki yanında, konveksliği ve eklem yüzleri aşağıya doğru bakan, uzun eksenleri öne-içe yöneltmiş kemik yapılardır. Oksipital kemiğin bu parçalarında, condylus occipitalis ismi verilen oval birer eklem çıkıştı mevcuttur. Condylus occipitalis'ler, for. magnum'un ön yarısında yerleşmişlerdir. Her iki condylus occipitalis'in medialinde lig. alaria'ların tutunduğu birer çıkıştı bulunmaktadır (6,12,16).

Condylus occipitalis'lerin kaidelerinde canalis hypoglossus bulunur. Bu kanal içerisinde n. hypoglossus, a. pharyngea ascendens'in a. meningea posterior dalı ve vena emissary geçmektedir (9).

Atlas'ın üst eklem yüzü ile eklem yapan condylus occipitalis'in arkasında ve for. magnum'un her iki yanında fossa condylaris denilen çukurcuklar bulunur. Bazen fossa condylaris'erde tek taraflı veya iki taraflı kanal oluşabilmektedir. Bu yapıya canalis condyaris ismi verilmektedir. Buradan geçen v. emissary, plexus suboccipitalis'i sinus sigmoideus'a, bazende bulbus jugularis'e bağlamaktadır (6,8,16).

Condylus occipitalis'in arka yarısında dış tarafa doğru uzanan çıkıştıya proc. jugularis denilmektedir. Proc. jugularis'in ön tarafındaki derin çentige incisura jugularis ve içerisindeki küçük çıkıştıya proc. intrajugularis adı verilir. İncisura jugularis, os temporale'deki aynı isimli çentik ile birleşerek for. jugulare'yi oluşturur. For. jugulare, aşağıdan yukarıya ve dıştan içe doğru uzanarak fossa cranii posterior'a açılır. İçerisinden n. glossopharyngeus, n. vagus, n. accessorius, sinus petrosus inferior, v. jugularis interna ve a. meninge'annın dalları geçmektedir (6,8,12,16).

Pars squamosa, for. magnum'un arkasında yer alır. Üçgen şeklindedir ve iç tarafı konkavdır. Os occipitale'nin büyük bölümünü oluşturur. Üst kısmında suture lamoidea vasıtasyyla parietal kemik ile, alt yan kısımlarında sutura occipitomastoidea vasıtasyyla temporal kemikle birleşir (6,16).

For. jugulare tümörleri, intracranial olarak fossa cranii media'ya, fossa cranii posterior'a, petros apex'e ve clivus'a yayılabilmektedir (15). Notocord'dan gelişen chondromas'lar, for. magnum ve clivus'da yerleşebilmektedirler (14).

Bu çalışmamızda, fossa cranii posterior'da yer alan clivus, for. magnum gibi önemli oluşumların anatomisi ve bunların komşu kemik yapıları ile olan ilişkileri incelenmiştir. Bu amaçla tesbit edilen 27 parametrede morfometrik ölçümler yardımıyla bu oluşumların ilişkisi detaylı olarak ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

MATERİYAL VE METOD

Bu çalışmada Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Bilim Dalı'ndan elde edilen 25 kafatası değerlendirilmiştir.

Fossa cranii posterior'da bulunan, clivus canalis hypoglossus ve diğer kemik yapılarının birbiri ile ilişkileri 27 parametrede, morfometrik ölçümler yapılarak gösterilmiştir. Herbir parametre için max. min., ve sd. tesbit edilerek diğer çalışmalarla, STUDENT T testi yardımıyla karşılaştırılmıştır.

BULGULAR

For. magnum, clivus, canalis hypoglossus ve for. jugulare'nin kemik yapıları ile ilişkileri ölçüm yapılarak belirlenmiştir (Şekil 1, Tablo I).

For. magnum'un şekli, değerlendirilen 25 kafatasının 18'inde oval (% 72), 3'ünde yuvarlak (% 12), 3'ünde dörtgen (% 12) ve 1'inde ise düzensiz (% 4) olarak tesbit edilmiştir (Şekil 2).

Canalis hypoglossus'un ortalama uzunluğu sağda 4.9 mm. (2.7 - 7.6 mm) ve solda 4.7 mm (3 - 6.8 mm) bulunmuştur. Sağ ve sol canalis hypoglossus'un uzunlukları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

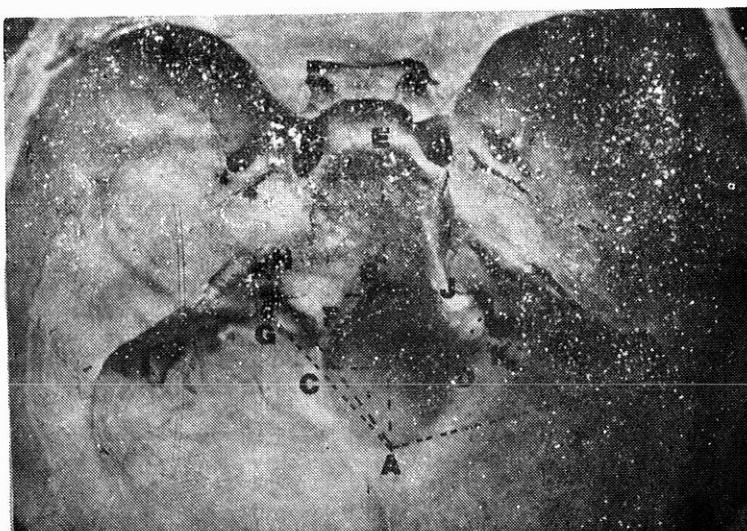
Canalis hypoglossus'un iç deliği, 5 preparatta kemik bir septum ile ikiye ayrılmıştır. Dış delikte kemik septumlara rastlanmamıştır. Kemik septumlarının 2'si bilateral, 3'ü unilateral yerleşim göstermiştir (Şekil 3).

Tablo I : Fossa cranii posterior ve basis cranii externa'da 26 parametrede yapılan ölçümler

Parametre	Ortalama (mm)	St. sapma	Min. (mm)	Max. (mm)
1	34.4	3.56	28.5	41.7
2	30.7	3.59	26.0	38.4
3	41.9	6.25	33.0	52.7
4	8.4	5.64	4.2	33.2
5	7.3	2.13	4.3	11.3
6	18.5	2.13	14.0	21.6
7	18.5	2.22	14.3	21.0
8	28.3	2.04	24.0	32.0
9	28.4	1.99	25.0	34.5
10	29.1	2.92	25.0	37.3
11	4.9	1.31	2.7	7.6
12	4.7	1.06	3.0	6.8
13	26.1	5.29	3.3	31.0
14	27.3	2.15	24.0	31.7
15	43.3	4.36	27.0	48.6
16	43.9	2.29	41.0	48.5
17	55.5	3.69	45.0	62.0
18	56.2	3.43	50.0	63.0
19	41.1	4.87	36.5	60.0
20	40.0	2.84	36.0	45.0
21	19.7	6.42	14.0	48.3
22	4.4	0.97	2.5	6.4
23	29.2	2.32	25.0	36.4
24	28.5	2.02	24.0	35.3
25	28.8	2.01	20.5	34.0
26	42.7	2.14	33.0	52.0

Tablo II : Çalışma sonuçlarımızın, Oliveira ve arkadaşlarının sonuçları ile Student's T testi yardımıyla karşılaştırılması.

	Çalışma sonuçlarımız (Ortalama değer) (mm.)	Olivera ve ark. sonuç. (Ortalama değer) (mm.)	P
1	34.4	35.5	> 0.05
2	30.7	41.8	< 0.05
3	41.9	41.8	> 0.05
4	8.4	7.4	> 0.05
5	7.3	7.7	> 0.05
6	18.5	16.3	< 0.001
7	18.5	18.3	> 0.05
8	28.3	28.3	> 0.05
9	28.4	29.2	> 0.05
10	29.1	30.4	< 0.05
11	4.9	4.7	> 0.05
12	4.7	4.4	> 0.05
13	26.1	27.9	> 0.05
14	27.3	27.9	> 0.05
15	43.3	45.0	> 0.05
16	43.9	45.0	< 0.05
17	55.5	54.6	> 0.05
18	56.2	56.5	> 0.05
19	41.1	41.9	> 0.05
20	40.0	41.2	< 0.05
21	19.7	19.7	> 0.05
22	4.4	3.8	< 0.05

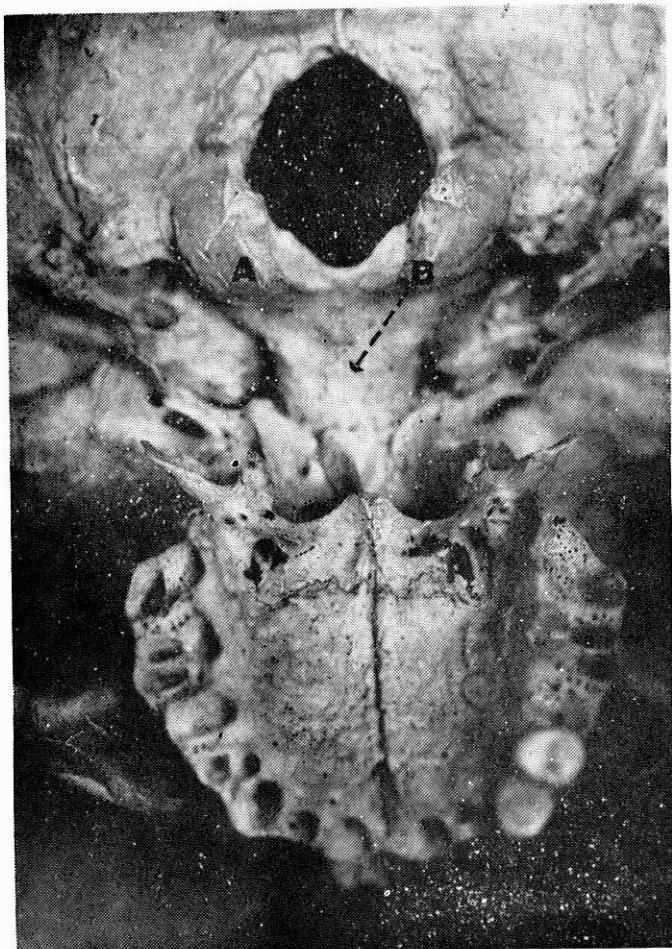


Şekil 1 : Fossa cranii posterior'da, for. magnum'un çevre kemik yapıları ile ilişkilerinin incelenmesinde kullanılan parametreler (Oliveira, Surg. Neurol. 1985, 24 : 293-352).

Onsekiz kafatasında fossa condylaris'te, canalis condylaris gözlenmiştir. Canalis condylaris'in 8'i unilateral, 10'u ise bilateralıdır. Tesbit edilen 28 adet canalis condylaris'den 16'sı sağda, 12'si solda bulunmaktadır (Şekil 4).

For. jugulare, ön tarafta temporal kemiğin fossa jugularis'i arka tarafta occipital kemiğin proc. jugularis'i ile çevrilmiştir. Uzun ekseni öne ve içe doğrudur. For. jugulare, spina jugularis ile iki ayrı boşluğa ayrılmıştır. Bu çıkıştı canlıda fibröz bir bant ile bağımsız iki ayrı kanal meydana getirmiştir (Şekil 5).

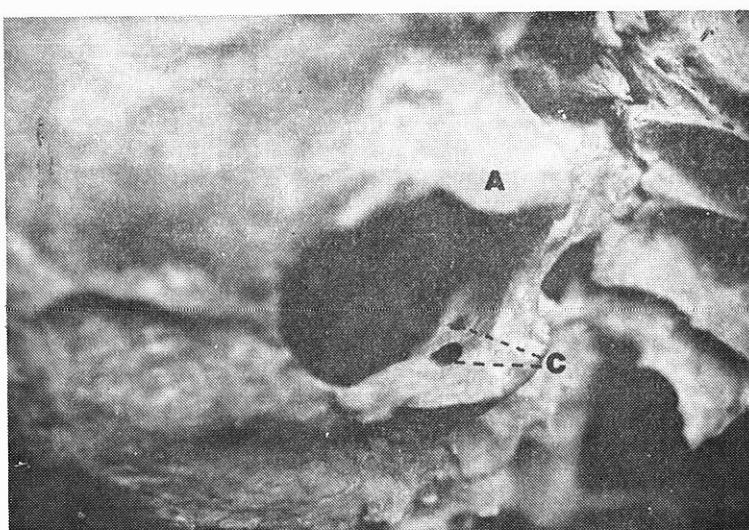
Dentis canini'nin medial kenarından for. palatinum majus'a olan uzaklık sağda 29.2 mm. (25 - 36.4), solda 28.5 mm. (24 - 35.5 mm.) tesbit edilmiştir. Hamulus pterygoideus'lar arası mesafe 28.8 mm (20.5 - 34 mm.), clivus'un ön yüzünün genişliği 22.5 mm. (13 - 18 mm), arka yüzünün genişliği (for. jugulare'nin medial kenarları arasında kalan kısım) ise 42.7 mm. (33 - 52 mm.) bulunmaktadır (Şekil 6).



Şekil 2 : Dörtgen şeklinde for. magnum.

A — Condylus occipitalis

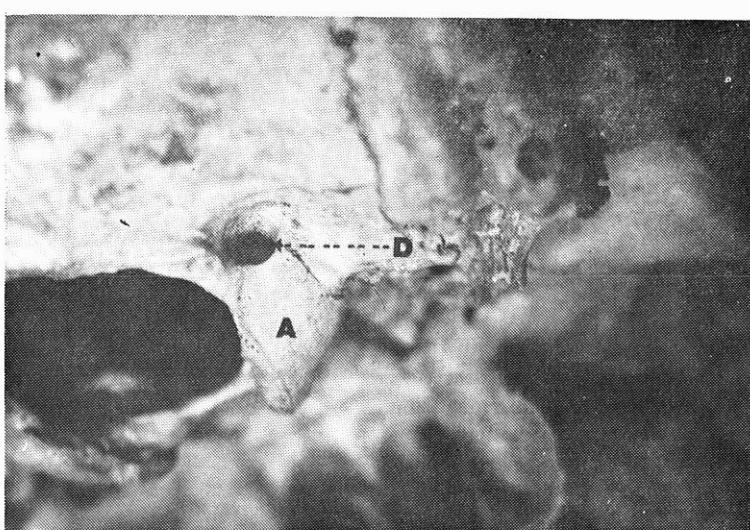
B — Tuberculum pharyngeum



Şekil 3 : Sol canalis hypoglossus'un iç deliğinde tesbit edilen kemik septum.

A — Condylus occipitalis

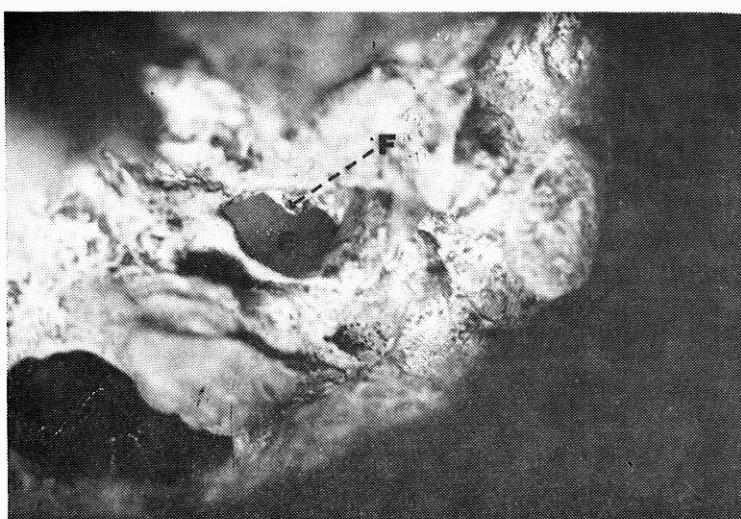
C — Canalis hypoglossi



Şekil 4 : Sağ fossa condylaris'de bulunan canalis condylaris.

A — Condylus occipitalis

D — Canalis condylaris

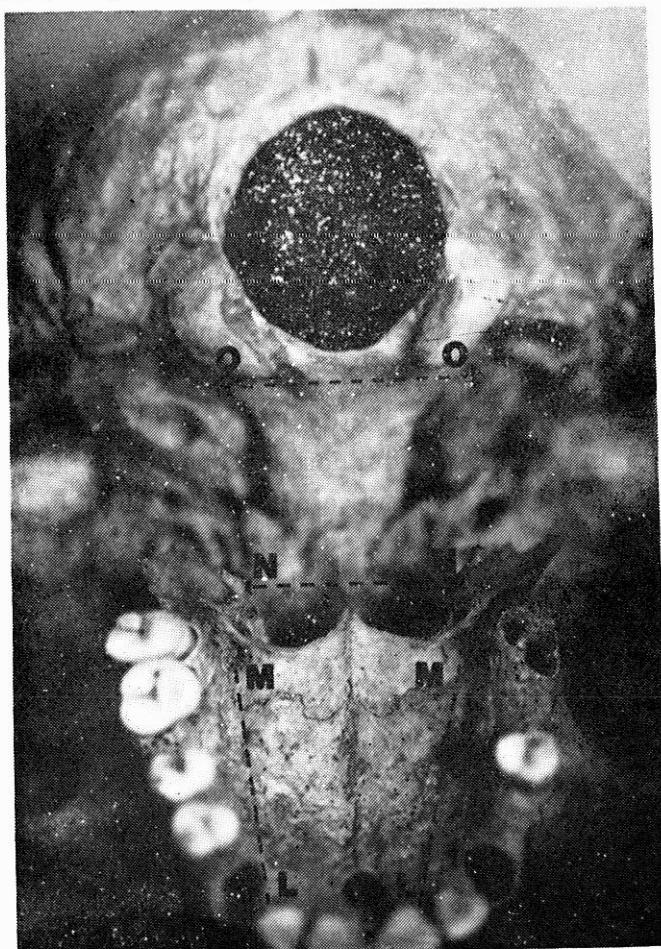


Şekil 5 : For. jugulare'de spina jugularis'in görülmesi.

Şekil 1 ve 6'daki ölçüm yapılan parametrelerin açıklamaları.

1. For. magnum'un sagittal çapı (A-B).
2. For. magnum'un transvers çapı (C-D).
3. For. magnum'un ön kenarının dorsum sellae'ye uzaklığı (B-E).
4. Cond. occip.'in arka kenarının can. hypoglos. a uzaklığı (D-F) SAĞ
5. Cond. occip.'in arka kenarının can. hypoglos. a uzaklığı (D-F) SOL
6. Cond. occip.'in arka kenarının for. jugula.'ye uzaklıği (D-G) SAG
7. Cond. occip.'in arka kenarının for. jugula.'ye uzaklıği SOL
8. Cond. occip.'in arka kenarının mea. acus. int.'a uzaklığı (D-H) SAG
9. Cond. occip.'in arka kenarının mea. acus. int.'a uzaklığı SOL
10. Sağ ve sol canalis hypoglos. arası mesafe (F-F)
11. Canalis hypoglossus uzunluğu. SAĞ
12. Canalis hypoglossus uzunluğu SOL
13. For. magnum'un arka kenarının can. hypog.'a uzaklığı (A-F) SAĞ
14. For. magnum'un arka kenarının can. hypog.'a uzaklığı SOL
15. For. magnum'un arka kenarının mea. acus. int.'a uzaklığı (A-H) SAĞ
16. For. magnum'un arka kenarının mea. acus. int.'a uzaklığı SOL
17. For. magnum'un arka kenarının sin. sigmo.'a uzaklığı (A-J) SAĞ

18. For. magnum'un arka kenarının sin. sigmoi.'a uzaklığı SOL
 19. Sinus sigmoideus'un uzunluğu (K-İ) SAĞ
 20. Sinus sigmoideus'un uzunluğu (K-İ) SOL
 21. Tuberculum jugulare'ler arası uzaklık (J-J)
 22. Clivus'un ön kenarının kalınlığı
 23. Dentis canini'nin for. palatinum majus'a uzaklığı (L-M) SAĞ
 24. Dentis canini'nin for. palatinum majus'a uzaklığı () SOL
 25. Hamulus pterygoideus'lar arası uzaklık (N-N)
 26. Clivus'un arka yüzünün genişliği (O-O)



Şekil 6 : Basis cranii externa'da ölçüm yapılan parametreler ve yuvarlak for. magnum.

L — Dentis canini

M — For. palatinum majus

N — Hamulus pterygoideus

O — For. jugulare

TARTIŞMA

Clivus bölgesindeki operasyonlar için; subtemporal, transtentorial, transsurgical, subglossal, rhinoseptal ve transoral gibi değişik cerrahi yaklaşımlar uygulanabilmektedir (14).

Transoral girişimler sırasında yumuşak ve sert damakta bulunan damar ve sinirlere zarar verilmemesi gerekmektedir. N. palatinus major ve a. palatina major, for. palatinum majus'dan çıktıktan sonra palatin kemiğin medialinden geçerek dağılmaktadır. Bu nedenle for. palatinum majus bu bölgenin en önemli yapılarından biridir. Erişkinlerde bu kanal, dentis canini'nin medial kenarından ortalama 29.91 mm. uzaklıktadır. For. palatinum majus'un longitudinal çapı ortalama 5 mm. ve en kısa çap ise 3.26 mm.dir. Bu bölgenin diğer bir önemli yapısı da hamulus pterygoideus'dur. Canlıda, m. tensor veli palatini'nin kirişi bu çıkıştıya yapışır. Her iki hamulus pterygoideus'lar arası mesafe 28.86 mm. ölçülmüştür. Bu çalışmada, clivus'un ön yüz genişliği 22.5 mm. ve arka yüz genişliği 42.7 mm. olduğu bildirilmiştir (14).

Çalışmamızda dentes canini'nin, for. palatinum majus'a uzaklığı sağda 29.2 mm., solda 28.5 mm., hamulus pterygoideus'lar arası mesafe 28.8 mm. dir. Clivus'un, arka yüzünün genişliği ise 42.7 mm. tesbit edilmiştir.

Klasik kitaplarda for. magnum, oval şeklinde bir delik olarak tanımlanmıştır (10,16). Yapılan çalışmada, 200 kafatası değerlendirilecek, 128'inde (% 64) ova, 49'unda (% 24.5) altigen, 15'inde (% 7.5) beşgen, 7'sinde (% 3.5) düzensiz, 1'inde ise (% 0.5) yuvarlak şekilde for. magnum tesbit edilmiştir (17).

Yirmibeş preparat değerlendirilerek yapmış olduğumuz ölçümler sırasında, 19 kafatasında (% 74) oval, 3 kafatasında (% 12) yuvarlak, 2 kafatasında dörtgen (% 8) ve 1 kafatasında (% 4) düzensiz şekilde for. magnum tesbit edilmiştir.

For. magnum'un ön kenarında 0.5 - 4 mm. büyülüğünde bir çıkıştı tarif edilmiş ve % 15 bu çıkışının var olduğu gösterilmiştir (11). Basmajin, bu yapıyı üçüncü kondil olarak tanımlamıştır (2). Romanes ise lig. apicis dentis'in bu çıkıştıya tutunduğunu bildirmiştir (13).

Çalışmamızda, for. magnum'un ön kenarında böyle bir çıkıştı rastlanmamıştır.

For. magnum ve komşu kemik yapılarının mikrocerrahi anatomsisini izah edebilmek için yapılmış olan morfometrik ölçümelerde; for. magnum'un sagittal çapı ortalama 34.5 mm., transvers çapı 29.4 mm olarak bildirilmiştir (12).

Beyaz ve siyah ırk arasında, karşılaştırmalı olarak for. magnum'un sagittal ve transvers çapı ölçülmüştür. Beyazlarda sagittal çap, kadınlarda 34.7 mm., erkeklerde 38 mm., siyahlarda ise kadınlarada 34.6 mm., erkeklerde 37.1 mm. ölçülmüştür. Aynı çalışmada transvers çap, beyaz kadınlarında 30.4 mm., erkeklerde 31.8 mm. ve siyah kadınlarında 28.4 mm., erkeklerde 31.1 mm. tesbit edilmiştir (3).

Kadın erkek ayırımı yapılmaksızın genel bir değerlendirmenin yapıldığı çalışmamızda, for. magnum'un sagittal çapı 34.4 mm., transvers çapı ise 30.7 mm. olarak bulunmuştur.

Canalis hypoglossus, condylus occipitalis'in altında öne ve dışa doğru uzanmaktadır. Kanalın uzun ekseni, kafatasının sagittal ekseni ile ortalama 37°lik bir açı oluşturmaktadır. Canalis hypoglossus'un iç deliği, kemik bir septum ile ikiye ayrılmış olarak bulunabilmektedir. Otuzbeş kafatasında yapılan incelemede 14 preparatta kemik septum bulunmuş ve bu yapıların 4'ünün bilateral olarak yerleştiği tesbit edilmiştir. Aynı çalışmada canalis hypoglossus'un uzunluğu'nun 4 - 11 mm. arasında değiştiği bildirilmiştir (9).

Oliveira ve arkadaşları (12), yaptıkları çalışmada canalis hypoglossus'un uzunluğunu sağda 4.4 mm. ve solda 4.7 mm' ölçümüştür. Kemik septumlar ise tek veya iki taraflı olarak % 6 oranında bulunduğu bildirilmiştir.

Kemik septumlar, çalışmamızda 5 kafatasında bulunmuştur. İkişi bilateral, 3'ü ise unilateral yerleşim gösteren kemik septumlarının tümü canalis hypoglossus'un iç deliginde tesbit edilmiştir. Çalışmamızda canalis hypoglossus'un sağda 4.9 mm., solda 4.7 mm. oldukları belirlenmiştir (Tablo 1).

Fossa condylaris ve for. jugulare varyasyonları yeteri kadar bilinmediği için, radyolojik değerlendirmeler sırasında yanılайлara ve teşhis zorluklarına sebep olabilmektedir (8).

Fossa condylaris'de; sol tarafta % 80, sağ tarafta ise % 72 oranında canalis condylaris bulunduğu bildirilmiştir (12).

Çalışmamızda, 18 kafatasında canalis condylaris gözlenmiştir. Sekiz'i unilateral, 10'u bilateral yerleşim gösteren canalis condylaris'lerin % 32'si sağ tarafta, % 24'ü solda tesbit edilmiştir.

For. jugulare, condylus occipitalis'in lateralinde temporal kemiğin pars petrosa'sı ile, occipita kemiğin pars jugularis'i arasında oluşmuştur. For. jugulare'nin alt kenarının, condylus occipitalis'in arka kenarına uzaklığı sağda 16.3 mm., solda ise 18.3 mm. ölçülmüştür (12).

For. jugulare'nin lateral kenarının, porus acusticus internus'un alt kenarına uzaklığı solda 15.5 mm. bulunurken, sağ tarafta bu mesafenin daha kısa olduğu bildirilmiştir. Bu farklılık, for. jugulare'nin sağ tarafta daha iyi gelişmesiyle açıklanmıştır (14).

For. jugulare'nin yapısı, kişiler arasında çok fazla varyasyonlar göstermektedir (4,14).

Çalışmamızda, sağ ve sol tarafta for. jugulare'nin, condylus occipitalis'in arka kenarına uzaklıkları (18.5 mm.) eşit olarak tesbit edilmiştir.

Fossa cranii posterior'un stereotactic anatomisi'nin araştırılması, buradaki yapıların normal makroskopik anatomisinve ve varyasyonlarının tesbit edilmesinde, belirleyici noktaların belirlenmesinde ve oluşumların üç boyutlu olarak tanımlanmasında oldukça önemlidir (7).

Stereotactic cerahide, pons ve medulla'ya transserebellar olarak yapılacak girişimlerde hedef noktaların belirlenmesi için bu bölgenin anatomisinin detaylı olarak bilinmesi gerekmektedir (7).

For. magnum ve clivus'u içine alan fossa cranii posterior'da tesbit edilen parametreler ile morfometrik ölçümler ilk olarak Oliveira ve arkadaşları tarafından gerçekleştirılmıştır (12).

Çalışmamızda, bu parametrelere ilave olarak, hamulus pterygoideus, canalis palatinus major ve clivus ile ilgili diğer ölçümler yapılmıştır. Sonuçar STUDENT'S T testi uygulanarak karşılaştırıldığında; for. magnum'un transvers çapı, condylus occipitalis'in for. jugulare'ye uzaklığı, canalis hypoglossus arası mesafe, sinus sigmoideus'un uzunluğu ve clivus'un ön kenarının kalınlığı ile ilgili olarak yapılan ölçümleerde anlamlı farklılıklar ($P < 0.05$) tesbit edilmiş, diğer sonuçlar arasında ise anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > 0.05$), (Tablo 11).

SONUÇ

Clivus ve for. magnum'un anatomisi'nin bilinmesi ve bu oluşumların komşu kemik yapılar ile olan ilişkilerinin tesbit edilmesi, bu bölgede yapılan cerrahi girişimler sırasında cerrahlara büyük bir kolaylık sağlayacaktır.

ÖZET

Clivus ve fcr. magnum bölgelerindeki operasyonlar için, suboccipital, transpalatal, transsphenoidal, transtentorial ve transoral yaklaşım uygulanabilmektedir. Bu operasyonlar sırasında farklı bölgelerin giriş yeri olarak kullanılması sebebiyle, fossa cranii posterior'da yer alan yapıların üç boyutlu anatomisinin, varyasyonlarının ve bu yapıların birbirleriyle olan ilişkilerinin bilinmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu amaçla, yirmibeş kafatasında fossa cranii posterior'da tesbit edilen 13 noktanın birbirleriyle olan ilişkileri incelenmiştir. Ayrıca transoral girişimlere yardımcı olmak amacıyla basis cranii externa'daki 4 farklı nokta arasında da ölçümler yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Clivus, For. magnum, Microcerahai, Fossa Cranii Posterior, Stereotactic anatomi

SUMMARY

Anatomy of the Clivus and Foramen Magnum

Suboccipital, transpalatal, transsphenoidal, transtentorial and transoral approaches could be applied for operations in the regions of clivus and for. magnum. Because different regions are used as entry points during these operations there is need to know the relations among structures and variations of the threedimentional anatomy and variation of the structures which are located in posterior cranial fossa.

For this reason we have examined the relationships among 13 points which had been located in posterior cranial fossa to transoral approaches. Furthermore, morfometric analyses were performed among 4 different points in the basis cranii externa.

Key Words : Foramen magnum, clivus, Microsurgery, Posterior Cranial Fossa, Stereotactic anatomy.

KAYNAKLAR

1. Arnold M : Reconstructive Anatomy W.B. Saunders Company. Philadelphia, London, Toronto pp : 98-104, 1968.
2. Besmajian JV : Grants Method of Anatomy. Calcutta; Scientific Book Agency 8. Baskı pp : 95-98, 1972.
3. Dean T : Sex Determination of Fragmentary Crania by Analysis of the Cranial Base. Am. J. of Physical Anthropology, p : 136, 1934.
4. DiChiro G Fisher RL : The jugular foramen. J. Neurosurgery 21 : 447-460, 1964.
5. DiChiro G Anderson WB : The clivus, Clin. Radiol 16 : 211-223, 1965.
6. Elhan A : Kemikler (Osteologia), Bizim Büro Basımevi Ankara pp : 48-50, 1988.
7. Gonçalves-Ferreira A : Stereotactic Anatomy of the Posterior Cranial Fossa A study of the Transcerebellar Approach to the Brainstem. Asta Neurochir (Wien) 113 : 149-165, 1991.
8. Haas LL : The posterior condylar fossa, canal and the jugular foramen. Radiology 69 : 546-552, 1957.
9. Kirdani MA : The normal hypoglossal canal. Am. J. Roentgenol 99 : 700-704, 1967.
10. Kuran O : Sistematik Anatomi. Filiz Kitabevi. İstanbul, pp : 31-35, 1983.
11. Lakhtakia PK Premsagar IC : Anatomical Note. A tubercle at the anterior margin of the foramen magnum. J. Anat. 177 : 209-210, 1991.
12. Oliveira EMD : Microsurgical Anatomy of the Region of the Foramen Magnum. Surg. Neurol 24 : 293-352, 1985.
13. Romanes GJ : Cunningham's Textbook of Anatomy, London; Oxford University. 10. Baskı, pp : 136, 1964.

14. Samii M Draf W : Surgery of the Skull Base. Springer, Verlag, pp : 59, 1989.
15. Schwaber MKMD : Microsurgical Anatomy of the Lower Skullbase-A morphometric analysis. The American Journal of Otology. 11 : 401-405, 1990.
16. William PI Warwick R : Gray Anatomy, Churchill Livingston, Edinburg, 37. Baskı pp : 345-348, 1989.
17. Zaidi SH Dayal SS : Variations in the shape of Foramen magnum in Indian Skulls. Anat Anz. 167 : 338-340, 1988.