

KRANIAL KAİDE AÇISI

Cranial Base Angle

Dr. Dt. ÖZGE USLU AKÇAM

ABSTRACT

The craniofacial structural analysis made on lateral cephalometric films used for diagnosis, treatment plan and growth estimation in orthodontics for many years. The relationship between one of these metrics, the cranial base angle and the antero-posterior connection between the jaws is an interesting issue for dentists, orthodontists, maxillofacial surgeons and plastic surgeons.

Cranial base is the anatomical structure forming the base of the cranial dome and divided into two parts including cranial base middle part and cranial fossas. In cephalometric measurements, sella point divides cranial base to anterior part up to sutura frontonasalis and posterior part up to anterior edge of the foramen magnum. As measured by radiographically for orthodontic diagnostic purposes, the cranial base angle is the angle between basion, sella and nasion points. Cranial base angle is an important reference point for anatomical, embriological and surgical aspects. It is important for orthodontic aspects as it is the fixed reference structure to assess the growth and development of maxilla and mandible. In addition, changes in the slope of the cranial base affects the relationship between the jaws and it is also important for the occlusion.

Different theories explaining the relations between cranial base angle and the development of malocclusion have been proposed. The purpose of this review is to examine different views of malocclusion and the cranial base angle.

Key words: Cranial base, orthodontics

ÖZET

Lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan kraniyofasiyal yapı analizleri teşhis, tedavi planlanması ve büyüme tahmini amacıyla ortodontide uzun yıllardır kullanılmaktadır. Bu ölçümlerden biri olan kraniyal kaide açısı ve çenelerin anteroposterior iliş-

kisi arasındaki bağlantı diş hekimleri, ortodontistler, maksillofasiyal cerrahlar ve plastik cerrahlar için ilgi çekici bir konudur.

Kraniyal kaide, kraniyal kubbenin tabanını oluşturan anatomik bir yapıdır; kraniyal kaide orta şeridi ve kraniyal fossalar olmak üzere iki bölüme ayrılır. Sefalometrik ölçümlerde, sella noktası kraniyal kaidede frontonazal sutura kadar olan ön bölüm ve foramen magnumun anterior kenarına kadar olan arka bölümlere ayırır. Ortodontik teşhis amacıyla ölçülen kraniyal kaide açısı, bazion, sella ve nazion noktaları arasındaki açıdır. Kranial kaide açısı anatomik, embriyolojik ve cerrahi açılardan yüze ait önemli bir referans noktasıdır. Ortodontik açıdan ise maksilla ve mandibulanın büyüme ve gelişiminin değerlendirilmesi için sabit referans yapı olarak önem taşır. Ayrıca kafa kaidesi eğimi değişiklikleri çeneler arası ilişkileri etkilemekte ve okluzyon açısından önem taşımaktadır.

Kraniyal kaide açısı ve malokluzyon gelişimi arasındaki ilişkileri açıklayan değişik teoriler öne sürülmüştür. Bu derlemenin amacı malokluzyon ve kraniyal kaide açısı ile ilgili farklı görüşleri incelemektir.

Anahtar kelimeler: Kranial kaide, ortodonti

Kraniyal Kaide Anatomisi

Kafatası hem modüler hem de birleşik yapıdadır ve baş/kafa ve yüz olmak üzere 2 bölüme ayrılabilir. Bu bölümler farklı embriyojenik kökenleri, farklı gelişimleri ve fonksiyonel rolleri nedeniyle kısmen bağımsız olarak bilinirler (1-4). Kafa kaidesini oluşturan kemikler oksipital kemiğin baziller kısmı, sfenoid ve etmoid kemiklerdir. Yüz bölümünü ise nazal,

maksiller ve mandibuler dento-alveoler yapılar oluşturur.

Kalvariumun büyümesi beyinin kendi büyümesiyle bağlantılıyken, yüz kemiklerinin büyümesi somatik büyümeyi takip eder. Yeni doğanda kranium, fasiyal bölümün 8-9 katı iken; erişkinde bu oran diferansiyel büyüme ile değişir ve erişkin yüzü kraniumun % 50'si boyutundadır. Kranium ile dentofasiyal kemiklerin kontakt noktaları arasındaki alan kranial kaide olarak adlandırılır. Büyümekte olan bireylerde kranial kaide dentofasiyal komplekste meydana gelen değişiklikleri değerlendirmeyi sağlar (5).

Kranial kaide, kranial kaide orta şeridi ve kranial fossalar olmak üzere iki bölüme ayrılır. Kranial kaide orta şeridi önden arkaya doğru frontal kemikte orbita tavanını oluşturan kısım, etmoid kemiğin kribriform laminası, sphenoid kemik korpusu, temporal kemik pars petrozası, oksipital kemiğin foramen magnum etrafındaki kısımdan oluşur. Ön (nazal kemik-foramen caecum), orta (foramen caecum-sella tursica) ve arka (sella tursica-foramen magnum) olmak üzere 3 bölümde incelenir. Kranial fossalar ise ön, orta ve arka olmak üzere 3 bölüme ayrılır. Ön kranial fossa tabanını frontal kemiğin orbital laminaları, etmoid kemiğin kribriform laminası ve sphenoid kemiğin küçük kanatları meydana getirir. Orta kranial fossa tabanını sphenoid kemiğin korpusu ve büyük kanatları, temporal kemiğin pars petrozasının üst kısmı oluşturur. Arka kranial fossa tabanını ise oksipital kemik oluşturmaktadır (6,7).

Kranial Kaidenin Prenatal Gelişimi

Kondrokraniumun bu kısmının tamamen enkondral kemikleşmesi ile meydana gelir. Primordial kıkırdak kütledeki kemikleşme merkezleri kemik adacıkları şeklinde yayılarak birleşir. Primer kıkırdığın kemiğe dönüşmesi sonunda sinkondrozis adı verilen bazı kıkırdak artıklar geriye kalır. Sinkondrozis, hiyalin kıkırdığın bölündüğü ve kemiğe dönüştüğü kartilaj bağlantılardır. Bu yapılar kranial kaide uzunluğunun hızla artarak beyinin gelişimine uyumunu sağlar. İntraetmoid ve intrasfenoid sinkondrozisler doğumdan önce kapanırken; intraoksipital sinkondrozis 5 yaşından önce kapanır. Sfenoetmoidal sinkondrozis 6 yaş civarında kapanır ve kranial kaidenin anterior

bölümü olan planum sfenoidale hayatın erken döneminde stabildir. Bu segment, yüzdeki büyüme ve tedavi etkisiyle meydana gelen değişimlerin incelenmesi için sefalometrik çakıştırma kullanılır (8). Kıkırdak bölümlerdeki büyümenin simetrik olmayabileceğini gösteren hipotezler de vardır (9).

Kranial Kaidenin Postnatal Büyüme ve Gelişimi

Kafa kaidesi orta şeridinin gelişimi kondrokraniumdaki sinkondrozisler ile olur. Kranial fossaların büyüme ve gelişimi beyin gelişiminin etkisi altındadır. Orbita içeriği ve orbita tavanının yükselmesi ön kranial fossadaki değişiklikleri etkiler. Orta kranial fossalar beyinin temporal loplarnın, arka kranial fossa ise serebellumun gelişimi ile çukurlaşır.

Kranial Kaidenin Büyüme ve Gelişim Açısından Önemi

Maksilla ve mandibulanın büyüme ve gelişiminin değerlendirilmesi için sabit referans yapı olarak önem taşır. Ayrıca kafa kaidesi eğimi değişiklikleri çeneler arası ilişkileri etkilemekte ve okluzyon açısından önem taşımaktadır. Kranial kaidenin kraniofasiyal yapıyı etkilediği hipotezini düşündürmesinde çok sayıda neden vardır. Bu nedenler, kranial kaidesinin yüz ve nörokraniumdan daha önce erişkin boyutuna ulaşması ve kafatasının merkezi eksen olmasıdır (2-4,10-17).

Kranial Kaide Açısı

Kranial kaide, kranial kubbenin tabanını oluşturan anatomik yapıdır. Ortodontik teşhis amacıyla radyografik olarak ölçülen kranial kaide açısı, bazion-sella ve nazion noktaları arasındaki açıdır. Sefalometrik amaçlarla, sella noktası kranial kaideyi frontonazal sutura kadar olan ön bölüm ve foramen magnumun anterior kenarına kadar olan arka bölümlere ayırır. İki bölüm arasındaki açı N-S-Ba açısı, kranial kaide açısı olarak adlandırılır.

Kranial kaide açısı göreceli olarak stabildir ancak geniş bireysel farklılıklar gösterir. Doğumda bu açı yaklaşık olarak 142°dir, 5 yaşta 130°e inmektedir. 15 yaşına kadar kranial kaide açısı nispeten stabildir. Longitudinal bir çalışma sonucu olan bu veriye göre, her iki

cinsiyette de stabildir, ancak -7° ile $+10^\circ$ arasında bireysel değişkenlik gösterir (6).

Kranial Kaide Açısı ve Malokluzyon İlişkisi

Kranial kaide açısı ve malokluzyon arasındaki ilişki birçok araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Literatürdeki sefalometrik çalışmalar genellikle maksilla ve mandibulanın kranial kaide ile ilişkisini incelemektedir. Maksilla ve mandibula kranial kaidenin farklı bölümleri ile bağlantılıdır, kranial kaidenin büyümesindeki varyasyonlar farklı mandibular hareketlere neden olur (18).

Kranial kaide açısı ve malokluzyon arasındaki korelasyon 20.yy'ın başlarında öne sürülmüştür ve sefalometrik radyograflar kullanılarak kranial kaide morfolojisi ve çenelerin ilişkisi gösterilmiştir (19,20). Kranial kaide açısının yüzün anatomik, embriyolojik ve cerrahi açıdan önemli bir referans noktası olduğu belirtilmiştir (21).

Kranial tabanın arka sınırını ifade etmek amacıyla artikulare noktası kullanılarak kranial taban açısı ile prognatizm arasındaki açının sistematik olarak Sınıf II'den Sınıf III bireylere doğru azaldığı bir doğrusal ilişki tanımlanmış, benzer şekilde, keser okluzyonu temel alınarak kranial taban açılarının Sınıf II'den Sınıf III malokluzyona doğru azaldığı gösterilmiştir (1,7,22). Ayrıca, bazı verilere göre Sınıf II'den, Sınıf I'e ve Sınıf III malokluzyona doğru sistematik olarak kranial kaide açısı (Ba-S-N) azalır ve (S-N) ve (S-Ba) ölçümleri kısılır (23).

Kraniyal kaide açısının Angle Sınıf I ve Sınıf II vakaların en iyi belirleyicisi olduğu da belirtilmiştir (18). Molar okluzyonuna ve ANB açısına göre seçilmiş, 10-12 yaşlar arası, 86 bireyden oluşan bir çalışmada kranial kaide morfolojisi ve Sınıf II malokluzyon arasında ilişki olduğu bulunmuştur (21).

Glenoid fossa Sınıf II bireylerde Sınıf III bireylerden daha posteriorda konumlandırılır, temporomandibuler eklem ileri konumu nedeniyle kranial kaide açısı Sınıf III bireylerde azalmıştır (24-26).

Posterior kranial fossa alanındaki gelişimsel problem, iskeletsel Sınıf III vakalarda

anormal kranial kaide morfolojisine neden olabilir (20,27,28). Sfeno-okspital sinkondrozis kırıkdağındaki eksik proliferasyon sonucunda kranial kaidenin fizyolojik horizontalizasyonu tamamlanamaz (25). Kranial taban açılanması herbir ayağının varyasyonlarına bağlı olarak değiştirdiği için, posterior kranial taban ayağının yetersiz dorsal oryantasyonunu ileri süren yetersiz horizontalizasyon hipotezi, sadece kranial tabanın eğiminin artması ile değil aynı zamanda posterior kranial tabanın belirgin boyut ve şekil farklılıkları ve kondillerin anterior deplasmanı ile ilişkili olarak desteklenmemektedir (25,29). Mandibula ve maksillanın kafaya göre konumuna ilaveten kranial kaide açılanması ve nazion menton hattı boyunca remodeling, Sınıf III malokluzyonların şiddetinin ve fasial profilinin belirlenmesinde büyük bir faktördür (28). Bazı araştırmacılara göre ise kranial kaide açısı ve Angle Sınıf I veya Sınıf II malokluzyon arasında bir ilişki bulunmamıştır (30). Malokluzyonlarda kranial kaide açısı arasında fark bulamayan araştırmalar da mevcuttur (31-33).

Bazı araştırmacılar Sınıf II bireylerin Sınıf I bireylerden daha küçük mandibulaya sahip olduğunu, büyük kranial kaide açısının Sınıf II malokluzyonla ilişkili olduğunu, ancak küçük açının Angle Sınıf III'den çok Sınıf I ile ilişkili olduğunu vurgulamıştır (34). Aslında, kranial kaide açısı malokluzyon belirlemede tek faktör değildir, diğer faktörler statik çene konumunu ve prognatizmin şiddetini etkileyebilir (35).

Proff ve ark.nın 14-24 yaşlar arasında 54 iskeletsel Sınıf III ve 54 kontrol bireyde yapmış oldukları çalışmada Sınıf III bireylerde kranial kaide uzunluğunun çeşitli lokal değişiklikler nedeniyle azaldığı, kranial kaide eğiminin Sınıf III bireylerde daha önemli olduğu bulunmuştur (29).

Ishii ve ark.nın yapmış oldukları çalışmada, Sınıf II divizyon 1 malokluzyona sahip Japon kızların anterior kranial kaide uzunluğunun (S-N) daha kısa olduğu, hafifçe geniş kranial kaide açısına sahip oldukları bulunmuştur (36).

Wilhelm ve ark., Sınıf II ve Sınıf I vakalarda kranial kaide ölçümlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında kranial kaide büyüme paternlerinin Sınıf I ve Sınıf II bireylerde benzer ol-

duğu bulunmuş, Sınıf II bireylerde daha geniş kranial kaide açısı görüşü desteklenmemiştir (32).

Bacon ve ark.nın yapmış oldukları çalışmada ise, Sınıf II bireylerde kranial kaide eğimi olan Ba-S-N açısının daha geniş olduğu, posterior kranial kaide açısı olan S-Ba-N açısının daha dar olduğu bulunmuştur (21).

Tuncer ve ark.nın Angle Sınıf I ve Sınıf II okluzyona sahip bireylerde orta kranial kaide-nin malokluzyonla ilişkisini inceledikleri çalışma sonuçlarına göre Sınıf II bireylerde orta kranial kaide açısı, efektif uzunluğu ve efektif ramus genişliği fazla bulunmuştur. Orta kranial kaide morfolojisinin malokluzyon gelişiminde bir etken olarak düşünülebileceği, konunun gelişimle de ilgisi olduğu sonucuna varılmıştır (37).

Sonuç

Literatürde kranial kaide açısı ve malokluzyon ilişkisi hakkında karşıt görüşler vardır. Bu konuda güvenilir sonuçlar elde edebilmek için daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Alves PV, Mazuchelli J, Patel PK, Bolognese AM. Cranial base angulation in Brazilian patients seeking orthodontic treatment. *J Craniofac Surg* 2008; 19(2): 334-8.
2. Cheverud Jm. Phenotypic, genetic and environmental integration in the cranium. *Evolution* 1982; 36: 499-516.
3. Cheverud JM. Developmental integration and the evolution of pleiotropy. *Am Zool* 1996; 36: 44-50.
4. Lieberman DE, Mowbray K, Pearson OM. Basicranial influences on overall cranial shape. *J Human Evol* 2000; 38: 291-315.
5. Jacobson A, Jacobson RL. Radiographic cephalometry: From basics to video imaging. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders Co; 1990.
6. Kerr WJS. A method of superimposing serial lateral cephalometric films for the purpose of comparison: a preliminary report. *Br J Orthod* 1978; 5: 51-3.

7. Hopkin GB, Houston WJB, James GA. The cranial base as an aetiological factor in malocclusion. *Angle Orthod* 1968; 38: 250-5.

8. Bishara SE. Textbook of Orthodontics. 1st ed. Philadelphia: WB Saunders Co; 2001.

9. Hoyer D.A.N. A critical analysis of the growth in length of the cranial base. *Birth Defects* 1975; 11: 255-82.

10. Scott JH. The cranial base. *Am J Phys Anthropol* 1958; 16: 319-48.

11. Bastir M, Rosas A. Correlated variation between the lateral basicranium and the face: a geometric morphometric study in different human groups. *Arch Oral Biol* 2006; 51: 814-24.

12. Hofer H. Studien zum Problem des Gestaltwandels des Schädels der Säugetiere, insbesondere der Primaten. I. Die medianen Krümmungen des Schädels und ihr Erfassung nach Landzert. *Z Morph Anthropol* 1960; 50: 299-316.

13. Moss ML, Young RW. A functional approach to craniology. *Am J Phys Anthropol* 1960; 18: 281-92.

14. Enlow DH. Facial Growth, 3rd ed. Philadelphia: Saunders; 1990.

15. Ross C, Ravosa MJ. Basicranial flexion, relative brain size, and facial kyphosis in nonhuman primates. *Am J Phys Anthropol* 1993; 91: 305-24.

16. Ross C, Henneberg M. Basicranial flexion, relative brain size, and facial kyphosis in *Homo sapiens* and some fossil hominids. *Am J Phys Anthropol* 1995; 98: 575-93.

17. Lieberman DE. Sphenoid shortening and the evolution of modern human cranial shape. *Nature* 1998; 393: 158-62.

18. Angle EH. Classification of malocclusion. *Dent Cosmos* 1899; 41: 248-64.

19. Young M. A contribution to the study of the Scottish skull. *Trans R Soc Edinb.* 1916; 51: 347-453.

20. Bjork A. Cranial base development. *Am J Orthod* 1955; 41: 198-225.

21. Bacon W, Eiller V, Hildwein M, et al. The cranial base in subjects with dental and skeletal class II. *Eur J Orthod* 1992; 14: 224-8.

22. Kerr WJS, Adams CP. Cranial base and jaw relationship. *Am J Phys Anthropol* 1988; 77: 213-20.

23. Dibbets JMH. Morphological association between the Angle classes. *Eur J Orthod* 1996; 18: 111-8.

24. Baccetti T, Antonini A. Glenoid fossa position in different facial types: a cephalometric study. *Br J Orthod* 1997; 24: 55-9.

25. Singh GD, McNamara JA, Lozanoff S. Finite element analysis of the cranial base in subjects with class III malocclusion. *Br J Orthod* 1997; 24: 103-12.

26. Ellis E, McNamara Jr JA. Components of adult Class III malocclusion. *J Oral Maxillofac Surg* 1984; 42: 295-305.

27. Hoyte DAN. The cranial base in normal and abnormal skull growth. *Neurosurg Clin North Am* 1991; 2: 515-37.

28. Singh GD. Morphologic determinants in the etiology of class III malocclusion: a review. *Clinical Anatomy* 1999; 12: 382-405.

29. Proff P, Will F, Bokan I, Fanghanel J, Gedrange T. Cranial base features in skeletal Class III patients. *Angle Orthod* 2008; 78(3): 433-39.

30. Renfroe EW. A study of the facial patterns associated with class I, class II division 1, class II division 2 malocclusions. *Angle Orthod* 1948; 18: 12-5.

31. Menezes DM. Comparison of craniofacial features of English children with Angle class II division 1 and Angle class I occlusions. *J Dent* 1974; 2: 250-4.

32. Wilhelm BM, Beck FM, Lidral AC, Vig KW. A comparison of cranial base growth in class I and class II skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2001; 119: 401-5.

33. Polat OO, Kaya B. Changes in cranial base morphology in different malocclusions. *Orthod Craniofac Research* 2007; 10(4): 216-21.

34. Gilmore WA. Morphology of the adult mandible in class II division 1 malocclusion

and in excellent occlusion. *Angle Orthod* 1950; 20: 137-46.

35. Dhopatkar A, Bhatia S, Rock P. An investigation into the relationship between the cranial base angle and malocclusion. *Angle Orthod* 2002; 72(5): 456-63.

36. Ishii N, Deguchi T, Hunt N. Craniofacial morphology of Japanese girls with Class II Division 1 malocclusion. *J Orthod* 2001; 28: 211-5.

37. Tuncer BB, Tuncer C, Ulusoy C, Darendeliler N. Orta kraniyal kaide ile malokluzyon arasındaki ilişkinin incelenmesi. *EU Diş Hek Fak Derg* 2008; 29: 93-8.

Yazışma adresi:

Dr.Dt. ÖZGE USLU AKÇAM

Tepebaşı Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi, Keçiören-ANKARA

Tel: 0312 3600007

e-posta: ozgeusluakcam@gmail.com