

KRANİOFASİYAL İSKELETİN POSTNATAL BÜYÜME MERKEZLERİ VE YERLERİ

Doç. Dr. Mehmet ÖZGEN*

ÖZET: Büyüme merkezi terimi iskelet kemik büyümesi konusunu işlenirken bu terimin birçok iskelet büyüme yerini içermesinden ötürü çoğu zaman hatalı olarak kullanılmakta bu yüzden de açıklığa kavuşturulması gerekmektedir. Temel olarak birbiri yerine kullanılan ancak birbirleriyle ters anlamda olan iki terim mevcuttur. Bunlar büyüme merkezi ve büyüme yeri tanımlarıdır. Bu yanlış değerlendirme ortodontik tedavilere şu şekilde yansımaktadır. Eğer kraniyofasiyal iskelet dışardan gelen etkenlere karşı bu denli açıksa ortodontistlerde tedavilerinde büyüme yönlendiren aperlere ve mekanizmalara o oranda daha fazla yer vermelidirler. Bu derlemenin amacı iskeletsel büyüme ile ilgili literatürün gözden geçirilerek bu iddianın ve terminolojinin doğruluğunu araştırmak ve ortodonti pratiğindeki önemini açıklamaktır.

Anahtar Kelimeler: Büyüme merkezi, büyüme yeri.

SUMMARY: POSTANAL GROWTH CENTERS AND GROWTH SITES OF CRANIOFACIAL SKELETON. The term growth center is widely used in connection with skeletal growth phenomenon and has been used rather loosely to cover many kinds of skeletal growth sites, therefore should be clearly defined. Principally there are two leading definitions that are in contrast with each other; on growth centers and growth sites. The impact of this controversy in orthodontic treatment is, if the craniofacial skeleton is amenable to extrinsic control mechanism or appliances, dental clinicians are then able to implement growth guidance procedures in their practice extensively. The purpose of this paper is to evaluate the relevant literature to clarify this contention in the terminology of skeletal growth and its importance in clinical orthodontics.

Key words: Growth centers, growth sites.

GİRİŞ

Büyüme merkezi terimi iskeletsel büyüme terminolojisinde sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak çok çeşitli büyüme yerlerini de içerdiğinden zaman zaman hatalı tanımlamalara da yolaçtığından doğru şekilde kullanılabilmesi için açıklanması gerekmektedir. Büyüme merkezi ve yeri terimleri başka anlam ve önem taşımalarına karşılık, biraz özensizce birbirlerinin yerine kullanılmaktadır. Esas olarak ele alındığında ise bu iki kelime kraniyofasiyal büyüme ve gelişimde birbirleriyle tam olarak zıt anlamlar taşımaktadır. Bu iki kelimedenden birincisi olan büyüme merkezi (growth center) Baume'a (3), diğeri de Koski'nin büyüme yeri (growth site) tanımıdır (13, 14). Baume (4) iskeletsel

büyüme merkezi terimini "dokuları birbirinden ayırma kuvveti olan endokondral ossifikasyon bölgeleri" olarak açıklarken, Koski büyüme merkezini "iskelet kitlenin artışına katkıda bulunmak amacıyla dokuları birbirinden ayırabilen endokondral ossifikasyon yeri" olarak tarif etmektedir. Bu tartışma ortodonti pratiğine şu şekilde yansımaktadır. Eğer kraniyofasiyal iskelet dışardan kontrol edilebilen mekanizmalardan veya aperlere fazlaıyla etkilenebiliyorsa, ortodontistlerde tedavilerini büyüme yönlendiren yöntemlere doğru yoğunlaştırmalıdır.

Bu makalenin amacı ilgili literatürü tarayarak iskeletsel büyüme terminolojisindeki bu iddiaların hangisinin doğru olduğunu cevaplamak ve bunların klinik ortodontideki yerini bulmasına yardımcı olmaktır. Bu iki kelimenin dikkatsizce kullanılmasıyla yanlış anlamlar çıkmakta ve ortodontistler arasında iletişim sorunları doğmaktadır. Bu yüzden büyüme merkezi ile büyüme yeri kavramlarının en çok kullanıldığı alan olan kraniyofasiyal iskeletteki mandibüler kondil kırırdağı ile kranial kaidenin sinkondroziyal kırırdağı, özellikle bağımsız büyüme potansiyellerinin olup olmadığını tespit etmek için değerlendirme kapsamına alındı.

Mandibüler Kondil Kırırdağı

Mandibüler kondil kırırdağı kraniyofasiyal iskeletin bütün diğer kısımlarından daha fazla araştırmaya ve tartışmaya uğrayan bölgesidir. Uzun yıllardır kondilin mandibula büyümesine olan etkisi tartışılmaktadır. Konvansiyonel kavramlar olarak bilinen intrinsic veya genomik görüş, kondilin mandibula büyümesinde primer ve en önemli büyüme merkezi olduğunu ve maksilla ile olan normal konumunu sürdürülebilmesini böylece sağladığını iddia etmektedir. Sicher (29), bu olayı "kondildeki büyüme mandibulayı ileri ve aşağı doğru hareket ettirerek kranial kaidenin altında bir boşluk yaratır ve buraya mandibuler ve maksiller kaideler ile beraber dişler indifa ederler" diye anlatmakta ve bunun yüzün dikey yön büyümesinin ayrılmaz bir parçası olduğunu düşünmektedir. Baume (3, 4) büyüme merkezleri ve yerleri hakkında bunların çevreden gelen mekanik interferanslara rağmen, endokondral ossifikasyon iskelet gelişiminin genetik olarak önceden kararlaştırılmış şekil ve boyutuna ulaşmasını sağlayan bölgeler olarak düşünmektedir. Bu sebepten Baume Endokondral aktivite görülen bölgeleri Büyüme Merkezi membranöz kemik oluşumunun bulunduğu periosteal bölgeler ile sütürleri "büyüme yerleri" olarak adlandırmıştır. Salzman'da (25) mandibulanın anteroposterior büyümesinden kondil kırırdağının sorumluğu kanısındadır.

* Serbest Ortodontist.

Sarnat (26) da, kondili alt çenenin büyümesindeki en önemli merkez olarak tarif etmektedir. Sicher (29) genotip ve fenotip kavramlarının iyice anlaşılması gerekliliğini ortaya atarken genotipin kalıtsal olarak gen dizileri yoluyla oluştuğunu, fenotipin ise bireyin karakterinin biçimlenmesiyle meydana geldiğini ve birbirlerinden tamamen ayrı hadiseler olduğunu söylemektedir. Genotip Sicher'e göre yenidoğana karakter olarak değil genetik olarak intikal eder fakat onun temelini oluşturarak bireysel büyüme ve gelişim sırasında evrimleşir, açılır ve olgunlaşır. Mandibüler kondil, meckel kıkırdağının bir parçası olmayıp tersine sekonder kıkırdaktan oluşmaktadır (31). Koski'nin çalışmalarına göre (12, 13), kondil kıkırdağı ne bir artikülasyon kıkırdağıdır ne de epifiz büyüme plağıdır. Sicher (29), kondil kıkırdağının en derin konnektif doku tabakası olan mitotik bölgesinden apozisyonel olarak büyüdüğünü bildirmiştir. Blackwood (7), çoğalan kıkırdak tabakasının kondilin yüzeyi ile kıkırdak arasında intermediat bir kısım olduğunu deneylerinde göstermiştir. Halbuki epifiz kıkırdağında proliferen hücreler kıkırdak hücrelerinin kendileridir. Buna ilave olarak epifiz büyüme plaklarında görülen organize yapı, kondiler kıkırdaktaki ince nonhipertrofik kıkırdak hücrelerin bulunduğu bölgede görünmez. Enlow (9), büyüme yerlerini (growth) site "büyüme prosesi" sırasında özel önem ve anlam taşıyan alanlar olarak bildirmektedir. Ackerman ve Profitt (1) ise "büyüme yerini" büyümenin gerçekleştiği pasif sekonder bir hareket olarak görürken, "büyüme merkezini" intrinsik bir kuvvet ile büyümeyi sağlayan aktif bir mekanizma olarak tarif etmektedir. Koski (12-17), araştırmaları sonucunda transplante kondil kıkırdağının, transplante epifiz kıkırdağına nazaran farklı olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde papain uygulanan başka bir deneysel araştırmada (22-24) kondil kıkırdağı bu maddeye karşı duyarlı kalırken, epifiz kıkırdağı belirgin olarak etkilenmiştir. Bu araştırmalar kondil kıkırdağının epifiz kıkırdağına göre hormonal ve kimyasal ajanlara karşısında farklı yanıtlar verdiğini göstermektedir (3, 4, 8). Gianelly ve Mooress (10) kondilin büyüme merkezi olduğunu gösteren hiç bir deneysel bulgu olmadığı söylemişlerdir. Bu yazarlar kondil kıkırdağı ile epifiz plağı arasındaki hücresel morfolojinin ve kemik şaftının ucundaki konumlanmalarının ilk bakışta birbirine benzediğini, bu nedenle bazı yazarların kondilin aktif bir büyüme merkezi olduğu kanısına vardıklarını iddia etmektedirler. Moss ve ark. (18-20) kondili sekonder büyüme yeri olarak tarif etmektedir. Moss'a göre oral kavite, mandibulanın fasiyal kapsül içinde aşağı ve öne doğru hareket etmesini sağlayan primer büyümenin gerçekleştiği ana faktördür. Moss'un büyüme kavramına göre, temporomandibüler eklemin bütünlüğünü sağlamak için, kondiler kıkırdak proliferen olarak mandibulanın maksilla ile olan pozisyonel ilişkisini sürdürmesini sağlar. Kondil büyümesi mandibulanın bütününden ayrı olarak bağımsız bir büyüme şekline sahiptir. Bu olgu Ricketts (21) ve Björk (5,6) tarafından da açıklanmaktadır. Kondil büyüme yönünün çok değişken varyasyonlar göstermesi Björk'ün araştırmaları sonucu ortaya çıkarken, mandibu-

lanın büyüme yönünü etkileyen birden fazla faktör olduğunu göstermiştir. Ricketts'in araştırmaları mandibulanın bir ark formunu izleyerek büyüdüğünü, bu yüzden kondilin mandibulanın büyümesini saptayan bir merkez olmadığı tezini desteklemektedir. Koski ve Ronning (15-17), kondil kıkırdağının bağımsız kemik yapımı kapasitesinin olup olmadığını incelediği çalışmalarında, normal fonksiyonel çevrelerinden alınan ve beyin doku kültürüne transplante edilen subkütanöz ve intraserebral rat kondil kıkırdağında böyle bir büyüme potansiyelinin varlığına rastlamamışlardır.

Sonuç olarak tüm araştırmalar gözden geçirildiğinde kondil kıkırdağının bağımsız büyüme potansiyelinin olmadığı, bu sebeple de mandibula büyümesinde kondilin bir merkez olarak değil, büyüme yeri olarak tanımlanması doğru olmaktadır.

Kafa Kaidesi Sinkondrozisleri

Kafa kaidesi sinkondrozislerinden özellikle sphenoksipital sinkondrozisin önemi yıllardır bilinmekte, hatta kafa kaidesinin boyutsal artışını sağlayan ana büyüme merkezi olarak da bazı araştırmacılarca kabul edilmektedir (2, 3, 4, 25, 27, 28). Bununla beraber yine bazı araştırmacılar kranial büyüme ile ilgili olarak bu kıkırdakların önemini sorgulamaktadır (12). Bunlardan birisi olan Moss'un fonksiyonel matriks teorisine göre (18, 19) kafa kaidesi sinkondrozisleri kendi oluşturdukları çevreden gelen uyarılar ile oluşan büyüme merkezleri değil, beyin kapsülünün içeriğinin gelişmesi ile doğrudan ilgilidir. Kafa kaidesi sinkondrozisleri ve epifiz plakları arasında yapısal benzerlik olduğu doğrudur. Ancak Rönning, Pauno ve Koski'nin (22) araştırmaları göstermiştir ki, bu iki kıkırdak arasında histolojik ve histokimyasal farklılıklar bulunmaktadır. Sinkondrozislerin dokuları birbirinden ayrılabilen ve bağımsız kemik büyüme potansiyelleri olduğunu kanıtlayan herhangi bir araştırma yoktur. Bilimsel araştırmalara göre, epifiz plakları non-fonksiyonel ortamlarda bile bağımsız kemik büyüme potansiyeline sahiptir. (15-17) Kondil kıkırdağı ve uzun kemiklerin epifiz plakları ile karşılaştırıldığında, sinkondrozis kıkırdakları bağımsız kemik büyümesi yapabilme potansiyeli açısından ikisinin arasında bir yerde olduğu kabul edilebilir (12-14). Van Limborg (32) kıkırdak dokularının oluşumu üzerine yoğunlaştığı eserinde, kraniofasiyal kıkırdakların intrinsik genetik faktörlerin baskılayıcı etkisi altında olmadıklarını iddia etmiştir. Büyüme ve yeniden şekillenme ile ilgili araştırmalar kemik dokusunun elastikiyet ve adapte olma yeteneğinden ötürü streslere karşı yapısal olarak uyum gösterdiğini ancak iskelet fonksiyonunun sonucu oluşan mekanik kuvvetlere karşı da dayanabildiğini göstermektedir (30). Günümüze kadar ulaşılan bilgiler, kıkırdaksal kemik büyümesinin durdurulmasından çok mekanik, hormonal, bakteriyel ve genetik müdahaleler ile değiştirilebileceği sonucuna ulaşmaktadır.

İncelenen araştırmaların ortak sonucu, kondil ve kranial kaide kırıkdaıkları post-natal yaşamın erken dönemindeki epifiz plaklarının kırıkdaıklarında olan "büyüme merkez"leri ile karıştırılmamasını ve bu tarz bir terminolojisi içine sokulmasının da yanlış olduğ yönündedir. Bu kavramların gerçek şartlara uygun olabilmesi için Goss (11) tarafından belirtilen kırıkdaksal, periostal, endosteal büyüme yeri terimlerinin kullanılması, ortodontistler arasında adaptif kemik büyümesi konusunun daha doğru olarak anlaşılabilmesini sağlayacaktır.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- 1- Ackerman JL, Proffit WR The development of dentofacial deformities. In: Surgical correction of dentofacial deformities, Bell WH, Proffit WR, White RP, WB Saunders Company, Philadelphia, Volume 1, pp 45-80, 1980.
 - 2- Bear MJ Patterns of growth of the skull as revealed by vital staining. Human Biol 26:80-126, 1954.
 - 3- Baume LJ Patterns of cephalofacial growth and development. Int Dent J 18:489-513,1968.
 - 4- Baume LJ Principles of cephalofacial development revealed by experimental biology. Am J Orthod 47: 881-901, 1961.
 - 5- Björk A Variations in the growth pattern of the human mandible: Longitudinal radiographic study by the implant method. J Dent Res 42: 400-11, 1963.
 - 6- Björk A Cranial base development. Am J Orthod 41: 198-225, 1955.
 - 7- Blackwood HJ Growth of the mandibular condyle of the rat studied with tritiated thymidine. Arch Oral Biol 11:493-500, 1966.
 - 8- Breitner C Bone changes resulting from experimental orthodontic treatment. Am J Orthod Oral Surg 27: 605-32, 1941.
 - 9- Enlow DH Handbook of facial growth. WB Saunders Company, Philadelphia, 1982.
 - 10- Gianelly AA, Moorrees CF Condylectomy in rat. Arch Oral Biol 10: 101-6, 1965.
 - 11- Goss RJ Adaptive growth. Logos, London, 1964.
 - 12- Koski K Cranial growth centers: Facts or fallacies. Am J Orthod 54: 566-83, 1968.
 - 13- Koski K Some characteristics of cranio-facial growth cartilages. In: Craniofacial growth in man, Moyers RE, Krogman WM (Eds), Pergamon Press, Oxford, pp 125-38. 1971.
 - 14- Koski K, Makinen L Growth potential of transplanted components of the mandibular ramus of the rat. Suomen Ham Toim 59: 296-308, 1963.
 - 15- Koski K, Rönning O Growth potential of intracerebrally transplanted cranial base synchondroses in the rat. Arch Oral Biol 15: 1107-8, 1970.
 - 16- Koski K, Rönning O Growth potential of subcutaneously transplanted cranial synchondroses of the rat. Acta Odont Scan 27: 343-57, 1968.
 - 17- Koski K, Rönning O Growth potential of the transplanted components of the mandibular ramus of the rat III. Suomen Ham Toim 61: 292-97, 1965.
 - 18- Moss ML The functional matrix. In: Vistas in orthodontics, Kraus BS, Riedel KA (eds), Lea & Febiger, Philadelphia, pp 85-98, 1962.
 - 19- Moss ML Functional analysis of the human mandibular growth. J Prost Dent 10: 1149-59, 1960.
 - 20- Moss ML, Salentijn L The capsular matrix. Am J Orthod 56: 474-90, 1969.
 - 21- Ricketts RM Facial and denture changes during orthodontic treatment as analyzed from the temporomandibular joint. Am J Orthod 41:163-79, 1955.
 - 22- Rönning O, Paunio K, Koski K Observations on the histology, histochemistry and biochemistry of growth cartilages in young rats. Suomen Ham Toim 63: 187-95, 1967.
 - 23- Rönning O Koski K The effect of the articular disc on the growth of the condylar cartilage transplants. Trans Euro Orthod Soc 99-108, 1970.
 - 24-Rönning O Koski K Observations on the intracerebral transplantation of the mandibular condyle. Acta Odont Scan 24: 443-57, 1966.
 - 25- Salzman JA Practice of orthodontics. JB Lippincott Company, Philadelphia, 1966.
 - 26- Sarnat BG Postnatal growth of the upper face: Some experimental considerations. Angle Orthod 33: 139-61,1963.
 - 27- Scott JH Craniofacial regions- A contribution to the study of facial growth. Dent Prac 5: 208-14, 1955.
 - 28- Scott JH The cranial base. Am J Phys Anthropol 16: 319-48, 1958.
 - 29- Sicher H The growth of the mandible. Am J Orthod Oral Surg 33: 30-5, 1947.
 - 30- Storey E. Growth and remodelling of bone and bones. Am J Orthod 62: 142-65, 1972.
 - 31-Stöckli PW, Willert HG Tissue reactions in the TMJ resulting from anterior displacement of the mandible in the monkey. Am J Orthod 60: 421-55, 1971.
 - 32- Van Limborg J The role of genetic and local environmental factors in the control of postnatal craniofacial morphogenesis. Acta Morph Neer Scand 10: 37-47, 1972.
- Teşekkür:** Bu makale Advanced Craniofacial Growth dersinin bir gereği olarak The University of Michigan School of Dentistry Department of Orthodontics'ten Prof. Dr. David S. Carlson'nın yardımı ve revizyonu sayesinde hazırlandığından kendisine en içten teşekkürlerimi sunarım.
- YAZIŞMA ADRESİ:**
Bağdat Cad. Umar Apt. No. 439/6
Şaşkınbakkal 81070 İstanbul