

YUTKUNMA FONKSİYONUNUN KRANİYOFASİYAL MORFOLOJİ İLE İLİŞKİSİ-2

RELATIONSHIP BETWEEN SWALLOWING FUNCTION AND CRANIOFACIAL MORPHOLOGY-2

*M. Özgür SAYIN**

ÖZET

Literatürdeki çalışmalar yutkunma fonksiyonunun kraniofasiyal morfoloji ile ilişkisi hakkında çelişkili sonuçlar bildirmektedir. Derlemenin ikinci bölümü normal yutkunma mekanizması hakkındaki bilgilerimizin ışığı altında bu çelişkilerin nedenlerini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kraniofasiyal morfoloji, Yutkunma

SUMMARY

In the literature, studies reported conflicting results about the relationship between swallowing function and craniofacial morphology. The second part of the review aimed to explore the causes of this controversy in the light of our knowledge about normal swallowing mechanism.

Key words: Craniofacial morphology, swallowing

Makale Gönderiliş Tarihi: 14.02.2005

Yayına Kabul Tarihi: 07.03.2005

* Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyesi, Doç. Dr.

GİRİŞ

Yutkunma fonksiyonunun kraniyofasiyal morfoloji ile ilişkisi konulu derlememizin ikinci bölümünde bu konu ile ilgili araştırmaların metodolojilerinin ne derecede söz söyleyebileceğini değerlendirmeyi amaçladık. Yutkunma fonksiyonu ile kraniyofasiyal ve dentoalveolar morfoloji arasındaki ilişkileri anlayıp yorumlayabilmek öncelikle yutkunma fonksiyonunun doğru değerlendirilmesine ve yutkunma şeklinin normal veya anormal olduğuna doğru karar vermeye bağlıdır. Ancak bu karar hakkındaki spekülasyonlar giderek artmaktadır. Bu spekülasyonların artma nedenleri şu şekilde sıralanabilir:

- 1-Yutkunma fonksiyonunu değerlendirme tekniklerinin zorluğu
- 2-Yutkunmanın gelişimi sırasındaki değişiklikler
- 3-Yutkunma fonksiyonunun değerlendirilmesinde farklı kökenlerin olması

YUTKUNMA FONKSİYONUNU DEĞERLENDİRME TEKNİKLERİNİN ZORLUĞU

Kompleks bir nöromuskuler fonksiyon olan yutkunma ve oral kavitedeki dili araştırmak teknik olarak son derece zordur. Günümüzde yutkunma fonksiyonunu görüntülemek amacıyla videofluoroskopi^{3,15,17}, cineradiografi^{5,13,14}, ultrasonografi^{4,7,11,20,21,22,27} ve dinamik MRI^{1,2,9,16} gibi teknikler kullanılmaktadır. Bu tekniklerin her birinin avantaj ve dezavantajları mevcuttur. Videofluoroskopi ve cineradiografi yutkunma fizyolojisi hakkında yeterli bilgi vermektedir ancak yüksek doz radyasyon ve kullanılan baryumun aspirasyon riski gibi dezavantajları vardır. Ultrasonografi invaziv olmayan bir tekniktir ancak iskelet yapılar sebebiyle yutkunmanın istem dışı safhaları görüntülenemez. Dinamik MRI son yıllarda yutkunma fonksiyonunun değerlendirilmesi amacıyla kullanılmaya başlanan invaziv olmayan bir tekniktir. Yutkunmanın bütün safhaları net biçimde gözlemlenmektedir ancak görüntüleme sırasında hastaların yatar pozisyonda olması ve yüksek maliyeti en büyük dezavantajlarıdır.

YUTKUNMANIN GELİŞİMİ SIRASINDAKİ DEĞİŞİKLİKLER

Yutkunmanın gelişip değişiklik geçirmesi yani infantil yutkunmadan erişkin yutkunmaya geçiş bu konudaki spekülasyonların artmasında diğer bir nedendir. Yutkunmadaki normal gelişimin ve değişikliğin yani normal dizinin bilinmesi büyük önem taşımaktadır. Fakat bu değişikliğin nedenlerinin iyi anlaşılıp değerlendirilebilmesi gerekir. Normal kelimesi yaygın ve en sık görülen anlamına gelmektedir. Normal, katı bir kural değildir fakat beklenen davranışlar dizisidir. Bununla beraber, normalin sınırları

da iyi konmalıdır. Örneğin normal boyun yaşla birlikte değişiklik göstermesi gibi normal yutkunma da değişir ve atipik yutkunma sınırları da değişir. Bebeğe normal olan erişkinde anormaldir. Ancak nasıl boyun artma zamanı ve miktarı bir çok faktörün etkisi ile büyük bir bireysel değişiklik gösterebiliyorsa bireysel değişiklikler yutkunmanın gelişimi sırasında da söz konusu olabilir. Her birey için belirli bir yaşta veya kesitte aynı şekilde değerlendirme yapmak doğru olmayabilir.

Yeni doğanda dil beyinden sonra erişkin boyutlarına en çok ulaşmış organdır. Ancak bu dönemde dile göre dudaklar daha aktiftir ve alt çenenin alçalma ve yükselme hareketleri belirgindir. Bu hareketler, çiğneme kasları ile sağlanır ancak yutkunma sırasında mandibulanın stabilizasyonunu çiğneme kasları değil, dil ve fasial kaslar sağlar. Dil alveoler kretler arasına bir oluk gibi yerleşmiştir. Geriye ve yukarıya basıncı söz konusu değildir. Süt dişlenme döneminde süt dişleri sürerken dil çenelere göre daha büyüktür ancak dişlenme ile gıda katılaştıkça dudak aktivitesi yerini dil aktivitesine bırakır. Çiğneme kas aktivitelerinde yavaş yavaş artış olur ve bu dönemde erişkin yutkunmasına dönüşüm başlar^{19,24,28}.

Erişkin yutkunmasının en erken 3 yaşında başladığı fakat çoğunlukla 6 yaşına kadar mevcut olmadığı ve popülasyonun %10-15'inde hiç bir zaman kazanılmadığını bildiren araştırmanın²⁴ sonucu kabul edilirse bu dönemde saptanan bir malokluzyondan dilin sorumlu tutulması mantıklı olmayacaktır ve hatta süt dişlenme döneminde dentoalveolar bölge ve çenelerin normal gelişimi için bu yutkunma şeklinin gerekli olduğunun düşünülmesi akla daha yakın gelmektedir.

Dilin 8. yaşta maksimum boyutunda olduğu, çenelerin asıl bu dönemden sonra büyüme atağı geçirecekleri düşünülürse, bazı bireylerde 3 yaşında mevcutken bazılarında karışık dişlenme döneminde de erişkin yutkunmanın yerleşmemiş olması olağan sayılabilir. Bu dönemde lenfatik dokuların da büyük olduğu akla getirilirse dilin önde konumlanması daha da doğal olarak kabul edilebilir²⁸. Hâlbuki bu dönemde çoğu klinisyen malokluzyonun etiolojisinde yutkunma ve dilin yattığını düşünerek anormal yutkunma teşhisini koymakta ve planlamasında buna yönelmektedir.

Literatürün incelenmesinden daimi dişlenme döneminde artık erişkin yutkunmanın yerleşmiş olmasında bir fikir birliği olduğu anlaşılmaktadır. Ancak yutkunmanın maturasyonuna fonksiyonel matris teorininin gözlüğü ile bakarsak bizim düşüncemize göre en erken olarak erişkin yutkunma çenelerin maksimum gelişim atılımı ile yerleşmiş olmalıdır ve daha erken dönemlerdeki bireylerde

anormal yutkunmanın tanısı ile oluşturulmuş materyallerle yapılan araştırmaların sonuçlarının da yanıltıcı olabileceğini söyleyebiliriz²⁶.

YUTKUNMA FONKSİYONUNUN DEĞERLENDİRİLMESİNDE FARKLI KÖKENLERİN OLMASI

Bu farklılık bu problemle ilgilenen çeşitli sahalara bağlıdır. Diş hekimliği ve ortodonti, konuşma terapisi, otolaringoloji, nöroloji ve diğerleri gibi. Örneğin anormal yutkunması olan, peltek konuşan bir çocukta okluzyon normalse bu yutkunma ortodontistin dikkatini çekip onun tarafından anormal olarak değerlendirilebilecek midir?

Ortodontist ve diş hekiminin sadece malokluzyon ve çiğneme ile ilgili problemler nedeni ile dili görüp yutkunmayı yorumlaması bu konunun daha da karmaşık bir hale gelmesine neden olmaktadır. Çünkü derlememizin 1. bölümünde de belirtildiği gibi üst sindirim sisteminde yutkunma sırasında görev yapan 6 kapakçık bulunması, dudakların öndeki birinci kapağı oluşturmaları ve dudakların kapanmasını engelleyen bir malokluzyon nedeni ile dilin bu görevi üstlenmiş olabileceği düşünülürse; yutkunma sırasında dil dişler arasında görüldüğünde yutkunmanın anormal görülmediğinde ise normal olarak değerlendirilmesi hatalı olacaktır ve yine bu hatalı değerlendirme ile yapılan bir materyal seçimi yutkunma fonksiyonunun ve kraniofasial morfoloji arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde de hatalara yol açacaktır. Günümüzde belki de bu nedenle malokluzyon ve anomalinin etiolojisinde anormal yutkunmayı ve yine anormal yutkunmanın etiolojisinde malokluzyonu arayan inanışlarla bu konuda çeşitli görüşlerin bildirildiği fakat sonuçları test edilemeyen makaleler giderek çoğalmıştır.

Cleall⁵ cinefluorografi ile yaptığı çalışmasında düzgün okluzyona sahip bireylerin yutkunma sırasında %60'ında azıların kapanışa geçtiğini % 40'ında ise kapanış görülmediğini görmüştür. Rosenblum²⁵ ideal okluzyonlu 20 bireyde mental ve dudak kaslarını inceleyerek kasıldıklarını saptamış ve yutkunmada normalden sapmayı gösterecek bir ölçüt olmadıklarını bildirmiştir.

Yukarıdaki çalışmaların sonuçları daha normal ve anormal yutkunma tanımlarının kesinleşmediğini ve bu kriterlere göre yapılan bir teşhisin de ne derecede doğru olacağını düşündürmektedir. Öte yandan; malokluzyonlardan anormal yutkunmanın sorumlu olduğu sonucunu çıkaran araştırmalara karşı olarak Proffit²³ laboratuvar çalışmalarının dil ucunu ileriye doğru yerleştiren bireylerin dil ucunu geride konumlandıranlara göre dişler üzerine daha fazla kuvvet uygulamadıklarını gösterdiğini bildirmiş ve bu nedenle dil itme teriminin genellikle yanlış kul-

lanıldığını çünkü bu terimin dilin kuvvetlice ileriye itildiğini ima ettiğini söylemiştir. Yine Dworkin ve Culatta⁶ dil itmesi olmayan normal konuşan ve normal okluzyonlu 85 çocuktan oluşan kontrol grubunda ve yine 35'i normal ve 21'i peltek konuşan ve bununla birlikte açık kapanış ve dil itmesi olan bireylerde maksimum dil itme kuvvetini ölçmüş ve gruplar arasında fark bulamamıştır. Nüks eden ve etmeyen açık kapanış vakalarında dil ve dudak basınçlarını karşılaştıran Kydd ve arkadaşları¹⁸ nüks eden vakalarda dil basıncının iki kat fazla olduğunu fakat bütün bireylerde dil ve dudak kasları arasında bir sinerjinin söz konusu olduğunu bildirmişlerdir. Frankel ve Frankel¹⁰ bu görüşü doğrular bir şekilde interdental dil konumuna gereksiz bir önem verildiğini dudaklar ön oral yalıtımı sağlamadığında bunun bir kompanzasyon davranışı olduğunu ileri sürüp vestibuler shieldler ve egzesizler ile bu kasları kuvvetlendirmeyi önermiştir. Ağır iskeletsel açık kapanışlı 30 bireyi vestibuler shieldler ile tedavi edip 11 tedavi görmemiş bireyi kontrol grubu olarak almış ve 8 yıllık bir tedavi ve gözlem periyodundan sonra dudak fonksiyonunu tedavi ettiğinde belirgin iskeletsel değişiklikler elde ettiğini göstermiştir. Fakat burada Frankel ve Frankel'in¹⁰ malokluzyon oluşmasında sorumlu tuttuğu faktör dil değil dudak olmuştur ve dudak fonksiyonlarını iade ederek iskeletsel açık kapanışın ortopedik tedavisini başarabildiğini ve göstermiştir. Bu örnek dudaklar oral ön yalıtımı sağlamadığı için anomalinin oluştuğunu ve hatalı fonksiyon düzeltildiğinde anomalinin düzeldiğini göstermektedir.

Proffit²⁴ de ön açık kapanış varlığında çocuk veya erişkinde gerekli fizyolojik adaptasyon olarak dilin dişler arasına yerleştirildiğini ve bu nedenle de ortodontik tedavi ile diş pozisyonunun düzeltilmesinin yutkunma şeklinde de bir değişikliğe neden olacağını söylemektedir. Yine araştırmacıya göre bu, açık kapanışın gelişiminde dilin etiolojik rolü olmadığı anlamına gelmemektedir. Denge teorisine göre dilden dişler üzerine hafif fakat sürekli basınçların bariz etkiye sahip olması beklenir ve bu tip etkilerin oluştuğunu göstermek kolaydır. Dil iterek yutkunma, diş pozisyonu üzerinde etkisi olabilmesi için çok kısa sürelidir. Tipik bir yutkunmada dil tarafından dişlere uygulanan basınç yaklaşık bir saniye sürer. Bir birey uyanıkken günde sekiz yüz kere yutkunur fakat uykudayken saatte birkaç defa yutkunur. Bu yüzden günde toplam olarak bin defadan az yutkunma meydana gelir. Bin saniyelik basınç toplam birkaç dakika eder ve dengeyi etkilemek için yeterli bir süre değildir.

Diğer taraftan dil iterek yutkunması olan bir hastada dil ileride istirahat konumuna sahipse istirahat basınç şekillerindeki değişiklik diş pozisyonunu vertikal veya horizontal olarak etkileyebilir. Yutkunma sırasında dil protruz-

yonu bazen dil postüründeki değişimle ilgilidir. Eğer dil hareketlerinin başladığı pozisyon istirahat basınç şekilleri farklı olacak biçimde normalden farklı ise dişler üzerinde etkili olması muhtemeldir. Eğer postural pozisyon normalse dil iterek yutkunmanın klinik bir belirginliği yoktur²⁴. Bu durum ön açık kapanışı olan çocuk sayısı ile aynı yaşta dil iterek yutkunması olan çocuk sayısını karşılaştırarak gösterilebilir. Fletcher'ın⁸ araştırmaları sonucunda altı yaş üzerindeki her yaşta dil itmesi olduğu rapor edilen çocuk sayısı ön açık kapanışı olduğu rapor edilenlerden on kat fazladır. Bu nedenle Proffit'e²⁴ göre, dil iterek yutkunma ön açık kapanışın nedeni olarak değil sonucu olarak düşünülmelidir.

Bu görüşlerin ışığı altında düşüncelerimiz özetlenecek olursa;

Derlememizin 1. bölümünde de belirtildiği gibi yutkunma sırasında hava yolunun korunduğu, solunumun durduğu istem dışı safhalar çok daha önemlidir. Refleks safhada bir patolojinin söz konusu olmaması için yutkunma sırasında havayolunu korumak ve geri akışı engellemek üzere, istemli oral safhada ve oral kavite elemanlarının fonksiyonlarında adaptif değişiklikler olacaktır. Çünkü bu kavitedeki kaslar diğerlerinin aksine doğum öncesinde tam olarak programlanmamıştır. Doğum sonrasındaki fonksiyonlarında gelişimle el ele giden bir dizi değişiklik geçirirler. Bu nedenle stimuluslara adaptasyon gösterme yeteneklerinin de büyük olması doğaldır.

Yiyecek ve içeceklerin nasal kaviteye girişini engellemek için kapanan velofaringeal alan ve bu bölgenin fonksiyonu, larinksin yükselip kapanması ve yutkunurken hava yolunun korunması, krikofaringeal yani üst ösefagal sifinkterin açılarak yiyecek kütesinin geçmesine izin verip geri dönüşü engellemek için kapanması gibi fonksiyonların hepsi hyoid kemik ve farinksin yerinde tutan ve hareket ettiren üstte kafatası, mandibula ve dille bağlantılı kaslar tarafından icra ettirilmektedir. Baş, mandibula, dil, hyoid kemik postürünün bu fonksiyonun en zararsız şekilde yürütülebileceği biçimde konumlanmış olması ve bu postüre uygun fonksiyon görülmesi çok doğal olmalıdır.

Yutkunma fonksiyonundan başka TME lerinde internal düzensizlik olan bireylerde eklem zararlı stimulusu minimize etmek için dilin efor gösterdiği, mandibula ve dil postürünün buna göre konumlandığını ileri süren görüşler de vardır²⁹.

Bu bilgilerin ışığı altında;

• Atipik yutkunması olan bireylerin bir bölümünde neden malokluzyonlar olabilir ve yutkunma işlevinin görülebilmesi için adaptasyonu, dil, dudak ayrı ayrı veya her

ikisi birlikte gösterecektir.

• Bu fonksiyon içinde görev alan kas veya kas gruplarının disfonksiyonu veya diskinezisi nedeni ile özellikle oral kavite ve dil kaslarının adaptasyonu söz konusu olabilir. Bu fonksiyonlarla gelişecek ve yönlenecek sert doku ile malokluzyonlar ve anomaliler bu adaptasyonlara eşlik edecekler ve birer semptom olacaklardır.

Literatürde atipik yutkunma ile çoğunlukla ön açık kapanış, üst ileri itim ve mandibular posterior rotasyon ilişkilendirilirken, ultrasonografi ile yapılan çalışmaların^{4,11,12} atipik yutkunma ile en çok Klass III malokluzyonu birlikte görmeleri dikkat çekicidir ve büyük bir olasılıkla atipik yutkunmanın etiolojisindeki farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

Sonuç olarak;

• Anormal yutkunma mı malokluzyona, malokluzyon mu anormal yutkunmaya neden oluyor karmaşasından her iki şıkkın da geçerli olduğunu kabul ederek kurtulmak gerektiğini,

• Her türlü okluzyonda dil, dudak, fasial kaslar ve çiğneme kaslarında klinik olarak gözlenen normal dışı davranışlarda yutkunma fonksiyonunda normal gitmeyen şeylerden şüphelenip; bu kasların davranışını, bir disfonksiyon mudur? Parafonksiyon mudur? Diskinezimidir? İyi değerlendirmek gerektiğini,

• Bunun için de öncelikle normal okluzyonlu bireylerde yutkunma sırasında oral kavite kaslarının fonksiyonlarını baş, mandibula, hyoid kemik ve dil postürü ile ilişkili olarak inceleyerek hangi konum ve postürde ne şekilde davrandıklarının tespitinin gerekli olduğunu söyleyebiliriz.

KAYNAKLAR

1. Anagnostara A, Stoeckli S, Weber OM, Kollias SS. Evaluation of the anatomical and functional properties of deglutition with various kinetic high-speed MRI sequences. J Magn Reson Imaging 14:194-199, 2001.
2. Akin E, Sayin MO, Karacay S, Bulakbasi N. Real time balanced turbo field echo (B-TFE) Cine-MRI evaluation of tongue movements during deglutition in subjects with anterior open bite. Am J Orthod Dentofacial Orthop (baskıda).
3. Chang YC, Chen SY, Lui LT, Wang TG, Wang TC, Hsiao TY, Li YW, Lien IN. Dysphagia in patients with nasopharyngeal cancer after radiation therapy: a videofluoroscopic swallowing study. Dysphagia 18:135-143, 2003.
4. Cheng CF, Peng CL, Chiou HY, Tsai CY. Dentofacial morphology and tongue function during swallowing. Am J Orthod Dentofacial Orthop 122: 491- 499, 2002.
5. Cleall JF. Deglutition: a study of form and function. Am J Orthod

- 51: 566 – 591, 1965.
6. Dworkin JP, Culatta RA. Tongue strength: its relationship to tongue thrusting, open-bite, and articulatory proficiency. *J Speech Hear Disord* 45: 221-225, 1980.
 7. Fanucci A, Cerro P, Ietto F, Brancalone C, Berardi F. Physiology of oral swallowing studied by ultrasonography. *Dentomaxillofac Radiol* 23: 221- 225, 1994.
 8. Fletcher SG. Tongue thrust swallow, speech articulation and age. *J Speech Hear Disord* 26:201-208,1961.
 9. Foucart JM, Carpentier P, Pajoni D, Rabischong P, Pharaboz C. Kinetic magnetic resonance imaging analysis of swallowing: a new approach to pharyngeal function. *Surg Radiol Anat* 20: 53 – 55, 1998.
 10. Frankel R, Frankel C. A functional approach to treatment of skeletal open bite. *Am J Orthod* 84:54-68, 1983.
 11. Fuhrmann RA, Diedrich PR. B-mode ultrasound scanning of the tongue during swallowing. *Dentomaxillofac Radiol* 23: 211 – 215, 1994.
 12. Fuhrmann R, Diedrich P. Video-supported dynamic B-mode sonography of tongue function during swallowing. *Fortschr Kieferorthop.* 54:17-26, 1993.
 13. Fujiki T, Masahide I, Miyawaki S, Nagasaki T, Tanimoto K, Yamamoto TT. Relationship between maxillofacial morphology and deglutitive tongue movement in patients with anterior open bite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 125:160-167, 2004
 14. Fujiki T, Takano-Yamamoto T, Noguchi H, Yamashiro T, Guan G, Tanimoto K. A cineradiographic study of deglutitive tongue movement and nasopharyngeal closure in patients with anterior open bite. *Angle Orthod* 70: 284 – 289, 2000.
 15. Furia CL, Carrara-de-Angelis E, Martins NM, Barros AP, Carceiro B, Kowalski LP. Videofluoroscopic evaluation after glossectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 126: 378 -383, 2000.
 16. Hartl DM, Albitzer M, Kolb F, Luboinski B, Sigal R. Morphologic parameters of normal swallowing events using single-shot fast spin echo dynamic MRI. *Dysphagia* 18: 255 – 262, 2003.
 17. Kendall KA, McKenzie S, Leonard RJ, Goncalves MI, Walker A. Timing of events in normal swallowing: a videofluoroscopic study. *Dysphagia* 15:74-83, 2000.
 18. Kydd WL, Akamine JS, Mendel RA, Kraus BS. Tongue and lip forces exerted during deglutition in subjects with and without an anterior open bite. *J Dent Res*, 42:858-866, 1963.
 19. Moyers RE. Handbook of orthodontics. 4th ed. Chichago, London, Boca Raton: Year Book Medical Publishers, Inc, 1988.
 20. Peng CL, Jost-Brinkmann PG, Miethke RR. The cushion scanning technique - a method of dynamic tongue ultrasonography and its comparison with the transducer-skin coupling scanning during swallowing. *Academic Radiology* 3: 239 – 244, 1996.
 21. Peng CL, Jost-Brinkmann PG, Yoshida N, Miethke RR, Lin CT. Differential diagnosis between infantile and mature swallowing with ultrasonography. *Eur J Orthod* 25: 451-456, 2003.
 22. Peng CL, Miethke RR. A new cushioning method which makes possible a more accurate ultrasonic examination of tongue movements. *Fortschritte der Kieferorthopädie* 55: 209 – 218, 1994
 23. Proffit WR. Lingual pressure patterns in the transition from tongue thrust to adult swallowing. *Arch Oral Biol* 17:555-563,1972.
 24. Proffit WR. Contemporary orthodontics. 3rd ed. St Louis: Mosby; 2000.
 25. Rosenblum RE. Orofacial muscle activity during deglutition as revealed by physiographic cinematography. *Angle Orthod*, 33:162-177, 1963.
 26. Sayın MÖ, Köklü A. Yutkunma fonksiyonunun kraniofasial morfoloji ile ilişkisi II. Seminer, Ankara Üniversitesi Ortodonti Anabilim Dalı, 1998.
 27. Shawker TH, Sonies BC, Stone M, Baum BJ. Real time ultrasound visualization of tongue movement during swallowing. *Journal of Clinical Ultrasound* 11: 485-490, 1983
 28. Subtelny JD, Subtelny JD. Oral habits-study in form, function, and therapy. *Angle Orthod* 43: 347-383, 1973.
 29. Williamson EH, Hall JT, Zwemer JD. Swallowing patterns in human subjects with and without temporomandibular dysfunction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 98:507-511, 1990.

Yazışma adresi

Doç. Dr. M. Özgür SAYIN
Süleyman Demirel Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı
Isparta/TÜRKİYE
Tel: 0246 211 33 14
Fax: 0246 237 06 07
E-posta: sayin@med.sdu.edu.tr