



Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>



OKLUZAL FAKTÖRLERİN

DergiPark
AKADEMİK

TEMPOROMANDİBULAR DÜZENSİZLİKLER İLE İLİŞKİSİ

Aslı Pelin KAYA BURSA¹, Muhammet Çağlar BURSA²

ÖZ

Temporomandibular düzensizlikler, orofasiyal bölgedeki kas veya eklem içi yapılarda meydana gelen ağrı ve fonksiyon kaybı gibi rahatsızlıkları kapsamaktadır. Etiyolojisi birçok faktör ile ilişkilendirilen temporomandibular düzensizliklerin, okluzal faktörlere bağlı olarak da gelişebileceği düşünülmektedir. Bu derlemenin amacı, okluzyonun temporomandibular eklem rahatsızlıklarıyla olan ilişkisini değerlendirmektir.

Anahtar Kelimeler: *Temporomandibular eklem, temporomandibular düzensizlik, okluzal faktörler*

¹ Dr., Diyarbakır Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi, DİYARBAKIR, apelinkaya@gmail.com,
ORCID: 0000-0003-0557-951X

² Dr., Serbest Diş Hekimi, ORCID: 0000-0002-5468-8934

Makale Geliş Tarihi: 12.02.2021 - Makale Kabul Tarihi: 27.03.2021

DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental_v07i1004

THE RELATIONSHIP BETWEEN OCCLUSAL FACTORS AND TEMPOROMANDIBULAR DISORDERS

SUMMARY

Temporomandibular disorders include orofascial muscle and intraarticular pain and dysfunction. It is thought that temporomandibular irregularities, whose etiology is associated with many factors, may also develop due to occlusal factors. The aim of this review is to evaluate the relationship between occlusion and temporomandibular joint disorders.

Key Words: *Temporomandibular joint, temporomandibular disorders, occlusal factors.*

temporomandibular bozuklukların ortaya çıkması ve ilerlemesinde önemli rol oynadığı düşünülmektedir (2,3). Geçmişte, dental maloklüzyonun bu rahatsızlıklarla yakından ilişkili olabileceği düşünülmüştür (4). Fakat TMD için okluzal paradigma hiçbir zaman tam anlamıyla doğrulanmamıştır (5,6). Bazı çalışmalarda okluzal durumun, TMD ile tutarlı bir ilişkisi saptanmazken; TMD tedavisi amacıyla yapılacak okluzal girişimlerle ilgili tartışmalar devam etmektedir (7). Bu ilişkilerin daha detaylı anlaşılabilmesi açısından, oklüzyona ait kavramların bilinmesi önem arz etmektedir.

GİRİŞ

Temporomandibular düzensizlikler (TMD); çene yüz bölgesindeki kas, eklem ve eklem içi yapılarda görülebilen ağrı, fonksiyon kaybı gibi klinik durumları ifade eder (1). Bu rahatsızlıkların başlatıcı ve ilerletici faktörleri oldukça karmaşık ve birbirleriyle ilişkilidir. Temporomandibular bozuklukların etyolojisi tam olarak saptanamamış olsa dahi, çok faktörlü bir rahatsızlık olduğu bilinmektedir. Travma, parafonksiyonel alışkanlıklar, fizyolojik ve psikolojik faktörlerin

İDEAL OKLUZYON VE NORMAL OKLUZYON

İdeal oklüzyon kavramı, çenelerin birbirleriyle uyumunu ve dişlerin bu uyum içerisinde; sagittal, horizontal ve vertikal olarak doğru pozisyonda olmasını ifade eder (8). Houston, ideal oklüzyonun kriterlerini şu şekilde sıralamıştır:

1. Her bir dental ark genişliği meziodistal ve bukkolingual olarak dişlerle uyumlu olmalı ve

dişler doğru şekilde birbirleriyle temasta olmalıdır.

2. Ark ilişkileri; santral kesiciler hariç her bir mandibular dişin üzerindeki maksiller diş ile temas edecek şekilde olmalıdır. Üst ark lateral ve anterior olarak alt arkı örtmelidir.
3. Dişler maksimum temas halinde iken mandibular kondil glenoid fossa içinde sentrik ilişki durumunda olmalıdır.
4. Mandibulanın sentrik dışı yan hareketlerinde çalışan ve denge tarafında posterior temasın olmadığı kanin koruyucu ya da anterior grup fonksiyon okluzyon, mandibulanın sentrik dışı öne hareketinde posterior temasların olmadığı anterior rehberlik olmalıdır (9).

Houston'a göre; normal okluzyon ise, dişlerin ideal okluzyondan estetik ve fonksiyonel problemlere neden olmayacak şekilde sapması durumudur (9).

Andrews, ortodontik tedavi görmeyen normal okluzyona sahip 120 alçı modeli inceledikten sonra normal okluzyonun 6 anahtarını aşağıdaki gibi sıralamıştır:

1. Molar ilişkisi: Angle'ın belirttiği molar ilişkisinde, ek olarak normal

bir okluzyonda üst birinci daimi moların distobukkal tüberkülünün distal yüzeyi, alt ikinci moların meziobukkal tüberkülünün mezial yüzeyi ile temas etmektedir.

2. Kron angulasyonları: Üst çene dişleri servikal kısımları dişin uzun aksı boyunca okluzal kısımlarına göre daha distalde olacak şekilde açılanmıştır.
3. Kron inklunasyonları (Labiolingual ya da bukkolingual tork): Üst kesicilerin bukkal yüzeyinin servikal kısmı kesici kenara göre daha lingualde yer almaktadır. Diğer bütün dişlerde labial yüzeylerin servikal kısmı okluzal yüzeylere göre daha labialdedir. Üst çenede, lingual kron inklunasyonları kaninden molarlara doğru az miktarda da olsa belirginleşir. Alt çenede lingual inklunasyon, posteriora doğru ciddi biçimde artar.
4. Rotasyon bulunmaması: Dönmüş molar ve premolarlar, normal pozisyonlarına göre daha fazla yer kaplarken, kesici ve kaninler döndüklerinde daha az yer kaplarlar.
5. Sıkı proksimal kontaklar: Diş boyut uyumsuzluğu olmadığı durumlarda dişler arası kontaklar sıkı olmalıdır.

6. Düz okluzal düzlem: Spee eğrisinin derinliği 1.5 mm'yi geçmemelidir (10).

Roth, Andrews' a ek olarak aşağıdaki maddeleri normal okluzyon kriterlerine dahil etmiştir:

1. Sentrik ilişki ve sentrik okluzyon çakışmalıdır.
2. Anterior protruziv hareket, mandibular keserlerin insizal kenarlarının maksiller keserlerin palatinal yüzeylerinden kayarak posterior dişler arasında diskluzyon oluşmasına imkân vermelidir.
3. Lateral hareketlerde sadece çalışan taraf kanin dişlerinde temas olmalıdır.
4. Dişler sentrik okluzyodayken sağ ve solda bilateral temaslar aynı anda olmalıdır (11).

MALOKLUZYON

Prostodontik terimler sözlüğüne göre malokluzyon, karşıt dental arkların fizyolojik kabul edilebilir temaslarından sapması olarak ifade edilmiştir (12). Malokluzyon, normal bir durum olmamakla birlikte her zaman tedavi gerektirecek bir durum da değildir (13). Anormal molar ilişkisi, aşırı overjet, aşırı overbite, çapraz ve açık kapanış, dişlerin okluzal düzlemden superior veya inferior

pozisyonda olması dental malokluzyona verilebilecek örneklerdir (14).

Temporomandibular bozuklukların multifaktöriyel etyolojisinde üzerinde durulan ve major etken olabileceği düşünülen okluzal faktörler bu anlamda halen popülerliğini korumaktadır. Okluzal çatışmalar, Angle sınıf II ve III malokluzyonlar, artmış overjet ve overbite günümüzde halen üzerinde tartışılan etyolojik faktörlerdendir. Ayrıca tedavi edilmeyen sınıf II divizyon II malokluzyon, derin kapanış ve çapraz kapanışın TMD açısından risk faktörü oluşturduğu düşünülmektedir. Aşırı kesici rehberlik veya kesici rehberliğin olmaması gibi durumların TMD gelişimini artıracığı belirtilmiştir (14,15). Maksilla ve mandibulanın uyumsuzluk gösterdiği hastalarda TMD gelişme ihtimalinin daha yüksek olduğu ve retrüzyonda bir mandibulaya sahip bireylerde temporomandibular rahatsızlıkların daha sık oluşabileceği de bildirilmiştir (16).

Ön Açık Kapanış ve Tmd İlişkisi

Subtehaey ve Sakuda, ön açık kapanışı maksiller ve mandibular keser dişlerin insizal kenarları arasında vertikal olarak mesafe olması olarak tanımlamışlardır. Bu morfolojik malokluzyon şiddetine göre sadece anterior bölgeyle sınırlı kalmayıp,

bukkal segmentte de gözlenebilmektedir (17). Yapılan bazı çalışmalar anterior açık kapanışın TMD açısından risk faktörü olduğu ve temporomandibular eklemde fizyolojik bütünlüğünü tehdit ettiğini bildirmişlerdir (15,18). Pullinger ve ark., ön açık kapanış gözlenen bireylerde; osteoartrit, myalji ve osteoartritle beraber disk deplasmanı görülebileceğini raporlamışlardır. Öte yandan yazarlar, anterior açık kapanışın; başlatıcı bir faktör olmaktan ziyade, eklem içi patoloji sonucu ortaya çıkan bir maloklüzyon olabileceğini de bildirmişlerdir (19).

Bazı çalışmalarda ise, ön açık kapanışın TMD semptomları ile herhangi bir ilişkisinin olmadığı aktarılmıştır (20, 21, 22).

Posterior Çapraz Kapanış ve Tmd İlişkisi

Posterior çapraz kapanış, dişler sentrik oklüzyondayken premolar ve molar dişlerin normal bukkolingual ilişki dışına sapma durumunu ifade eder. Posterior çapraz kapanış olgularının %90 oranında tek taraflı olduğu bildirilmiştir (23). Bazı çalışmalar TMD ile posterior çapraz kapanış arasında pozitif bir korelasyon olduğunu gündeme getirirse dahi (24,25,26,27), aksini söyleyen

çalışmalar da literatürde mevcuttur (20,21,22,28). Tek taraflı çapraz kapanış vakalarında meydana gelen TMD'nin oluşma mekanizması 3 teori ile açıklanmaktadır.

- a) Çapraz kapanışın kondil-glenoid fossa ilişkisinde ve ramus yüksekliğinde, sağ ve solda farklılıklar oluşturarak asimetrik büyümeye yol açması.
- b) Çene kaslarında meydana gelen asimetrik EMG aktivitesiyle birlikte azalan ısırma kuvveti ve tek taraflı masseter kas hacminde artış.
- c) Çapraz kapanışın ortaya çıkardığı olumsuz etkilerin çiğneme kasları boyunca iletilmesi ile tüm stomatognatik yapıda bozukluklar meydana gelmesi (26,29,30).

Posterior çapraz kapanışının eklem sesleri açısından da risk faktörü olabileceği düşünülmektedir. Pullinger ve ark., TMD şikayetleri mevcut olan hastaları asemptomatik bireyler ile karşılaştırdıkları çalışma sonucunda redüksiyonlu disk deplasmanı hastalarında 3.3 kat daha sık posterior çapraz kapanış gözlendiğini bildirmişlerdir (31). Fakat Olliver ve ark., ergenlik çağında gözlenen posterior çapraz kapanışın yaşamın ilerleyen yıllarında eklem sesi oluşumu ile ilişkili olmadığını bildirmişlerdir (32).

Derin Kapanış ve TMD İlişkisi

Maksiller keserlerin mandibular keser dişlerin üçte birinden fazlasını örtmesi derin kapanış olarak adlandırılır (33).

Derin kapanış durumunda çene açılırken translasyon hareketi engellenerek saf rotasyon ile ağız açılmaya çalışıldığı iddia edilmektedir. Bu durumun, lateral pterygoid kasın artiküler diski stabilize edememesine ve takibinde klik sesinin meydana gelmesine neden olduğu düşünülmektedir (34).

Célic ve ark., çalışmalarının sonucu olarak TMD bulguları gözlenen hastaların çoğunda 5mm'den fazla overjet ve overbite mevcut olduğunu bildirmişlerdir (18). Pullinger ise, sınıf II divizyon II hastalarda, sınıf I hastalara göre daha çok TMD semptomu olduğunu söylemiştir (35). Aynı araştırmacı başka bir çalışmada, derin kapanışın redüksiyonlu disk deplasmanı açısından risk faktörü olabileceğini bildirmiştir (31). Öte yandan, derin kapanışın TMD gelişmesinde herhangi bir etkisinin olmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur (20,21,22,27). Kahn ve ark., overbite ile TMD semptomları arasında ilişki olmadığını fakat overjetin 4 mm 'yi aştığı durumlarda TMD gelişebileceğini aktarmıştır (36).

Kanin-Molar İlişkisi ve TMD

Andrews' a göre, normal bir okluzyonda üst birinci daimi moların distobukkal tüberkülünün distal yüzeyi, alt ikinci moların meziobukkal tüberkülünün mezial yüzeyi ile temas etmelidir (10). Kaninler arasındaki ideal ilişki ise, maksiller kanin dişinin mandibular kanin ve mandibular 1. Premolar dişler arasında yerleşmesi şeklinde ifade edilmiştir (37).

Kanin ve molar ilişkilerindeki bozukluklar ile meydana gelen malokluzyon durumlarının, TMD semptomları açısından risk oluşturabileceğini bildiren çalışmalar (31,38) olmasının yanı sıra, bu tarz malokluzyonların TMD ile ilişkili olmadığını bildiren çalışmalar (20,27,40) da mevcuttur. Selaimen ve ark., Sınıf II malokluzyon görülen durumlarda daha fazla TMD semptomu gelişebileceğini rapor etmiştir (38). Pullinger ve ark., ise redüksiyonsuz disk deplasmanı ile molar ilişkisinin sapması arasında pozitif bir korelasyondan bahsetmiştir (31).

Fonksiyonel Okluzal İlişkiler ve TMD

Okluzyon sadece dişlerin statik temaslarını değil aynı zamanda yutkunma, çiğneme, konuşma gibi

faaliyetlerdeki dinamik ve fonksiyonel temasları da kapsamaktadır (40).

Tüm okluzyon tiplerinde esas amaç, sentrik okluzyon sırasında elde edilebilecek en fazla temasın oluşturulması ve böylelikle minimal kas kuvveti ile maksimum çiğneme etkinliği sağlanmasıdır. Aynı zamanda eksentrik hareketlerinde erken temasların olmaması gerekmektedir. Bu yaklaşım fizyolojik okluzyon konsepti olarak adlandırılmaktadır (41).

Yapılan bazı çalışmalar sonucunda sentrikte meydana gelen kayma ve dengeleyici taraf okluzal temaslarının TMD oluşumuna katkısı olduğu ve bu rahatsızlıkların anterior rehberlik ve kanin koruyuculuğu sağlanarak tedavi edilebileceği bildirilmiştir (42,43). Selaimen ve ark., sınıf II malokluzyonlu bireylerin kanin rehberliğindeki yetersizlik nedeniyle TMD açısından risk taşıdığını bildirmişlerdir (38). Benzer şekilde Kahn ve ark., semptomatik disk deplasmanının kanin rehberliği eksikliğinde ortaya çıkabileceğini bildirmişlerdir (44). Chiappe ve ark., bilateral kanin koruyuculuğu eksikliğinin disk deplasmanı gelişiminde rol oynadığını raporlamışlardır (20).

Literatür erken temaslar açısından incelendiğinde; Landi ve ark.,

mediotruziv ve laterotruziv erken temasların TMD ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (28). Chippe ve ark. ve Halalur ise, mediotruziv çatışmaların disk deplasmanı açısından risk faktörü olabileceğini belirtmişlerdir (20, 45) Ayrıca Manfredini ve ark., laterotruziv erken temaslar sonrası eklem ağrılarının ortaya çıkabileceğini aktarmışlardır (21).

Buna rağmen TMD gözlenen ve sağlıklı bireylerin olduğu populasyon üzerinde yapılan çalışmada eksentrik hareketlerde erken temasların TMD ile herhangi bir ilişkisi olduğu saptanamamıştır (46).

Seligman ve ark., asemptomatik hastalardaki inceleme sonucunda TMD ile lateral hareketler sırasında denge tarafı temasları, okluzal rehberlik, sentrik ilişkide kayma arasında herhangi bir ilişki olmadığını belirtmişlerdir (47). Conti ise, denge tarafı temaslarının TMD gelişiminde herhangi bir olumsuz etki oluşturmadığını ve risk teşkil etmediğini bildirmiştir (48).

SONUÇ

Tüm çelişkili literatür bilgileri yanı sıra, son yıllarda TMD patofizyolojisinde okluzyonun önemli bir parametre olmayabileceği ve klinisyenlerin okluzyon odaklı tedavilere alternatif oluşturmalarının

gerekliliği vurgulanmıştır (7). Temporomandibular düzensizlikler konusunda bilinen en önemli gerçek multifaktöriyel bir bozukluk olduğudur. Toplumdaki yaygınlığı göz önünde bulundurulduğunda, ilerleyen yıllarda da çalışmalara konu olacağı ve literatürün bu anlamda güncelleneceği aşikârdır. Temporomandibular bozukluk ve okluzal faktörler arasındaki ilişkinin tam olarak saptanabilmesi için daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Okeson, J. P. (1996). Orofacial pain guidelines for assessment, diagnosis and management. *Management of temporomandibular disorders*, 1465.
2. McNeill, C. (1983). Craniomandibular (TMJ) disorders—The state of the art. Part II: Accepted diagnostic and treatment modalities. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 49(3), 393-397.
3. McNeill, C., Danzig, W. M., Farrar, W. B., Gelb, H., Lerman, M. D., Moffett, B. C., ... & Weinberg, L. A. (1980). Position paper of the American Academy of Craniomandibular Disorders. Craniomandibular (TMJ) disorders--the state of the art. *The Journal of prosthetic dentistry*, 44(4), 434-437.
4. Ramfjord, S. P. (1961). Bruxism, a clinical and electromyographic study. *The Journal of the American Dental Association*, 62(1), 21-44.
5. Ash, M. M. (2001). Paradigmatic shifts in occlusion and temporomandibular disorders. *Journal of oral rehabilitation*, 28(1), 1-13.
6. Greene, C. S. (2001). The etiology of temporomandibular disorders: implications for treatment. *Journal of orofacial pain*, 15(2), 93-105.
7. Manfredini, D., Lombardo, L., & Siciliani, G. (2017). Temporomandibular disorders and dental occlusion. A systematic review of association studies: end of an era? *Journal of oral rehabilitation*, 44(11), 908-923.
8. McDonald, F., & Ireland, A. J. (1998). *Diagnosis of the orthodontic patient*. OUP Oxford.
9. Houston, W. J. B., Stephens, C. D., Tulley, W. J., & Foster, M. E. (1992). *A textbook of orthodontics*. Wright.

10. Andrews, L. F. (1972). The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod*, 62(3), 296-309.
11. Roth, R. H. (1981). Functional occlusion for the orthodontist. *J Clin Orthod*, 15, 1-80.
12. Academy of Prosthodontics. (1999). *The glossary of prosthodontic terms*. Mosby.
13. Proffit, W. R., & Henry Jr, W. (2000). *Fields Jr. Contemporary orthodontics*. Third.
14. Mohlin, B., Ingervall, B., & Thilander, B. (1980). Relation between malocclusion and mandibular dysfunction in Swedish men. *The European Journal of Orthodontics*, 2(4), 229-238.
15. Sonnesen, L., Bakke, M., & Solow, B. (1998). Malocclusion traits and symptoms and signs of temporomandibular disorders in children with severe malocclusion. *The European Journal of Orthodontics*, 20(5), 543-559.
16. Greene, C. S., & Laskin, D. M. (1988). Long-term status of TMJ clicking in patients with myofascial pain and dysfunction. *The Journal of the American Dental Association*, 117(3), 461-465.
17. Subtelny, J. D., & Sakuda, M. (1964). Open-bite: diagnosis and treatment. *American journal of orthodontics*, 50(5), 337-358.
18. Ćelić, R., & Jerolimov, V. (2002). Association of horizontal and vertical overlap with prevalence of temporomandibular disorders. *Journal of oral rehabilitation*, 29(6), 588-593.
19. Pullinger, A. G., & Seligman, D. A. (1991). Overbite and overjet characteristics of refined diagnostic groups of temporomandibular disorder patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 100(5), 401-415.
20. Chiappe, G., Fantoni, F., Landi, N., Biondi, K., & Bosco, M. (2009). Clinical value of 12 occlusal features for the prediction of disc displacement with reduction (RDC/TMD Axis I group IIa). *Journal of oral rehabilitation*, 36(5), 322-329.
21. Manfredini, D., Peretta, R., Guarda-Nardini, L., & Ferronato, G. (2010). Predictive value of combined clinically diagnosed bruxism and occlusal features for TMJ pain. *CRANIO®*, 28(2), 105-113.
22. Sousa, S. T. D., Mello, V. V. C. D., Magalhaes, B. G., Morais, M. P. L.

- D. A., Vasconcelos, M. M. V. B., Junior, A. D. F. C., & Gomes, S. G. F. (2015). The role of occlusal factors on the occurrence of temporomandibular disorders. *CRANIO®*, 33(3), 211-216.
23. Kennedy, D. B., & Osepchook, M. (2005). Unilateral posterior crossbite with mandibular shift: a review. *Journal-Canadian Dental Association*, 71(8), 569.
24. Alamoudi, N. (2000). The correlation between occlusal characteristics and temporomandibular dysfunction in Saudi Arabian children. *The Journal of clinical pediatric dentistry*, 24(3), 229-236.
25. Egermark-Eriksson, I., Carlsson, G. E., Magnusson, T., & Thilander, B. (1990). A longitudinal study on malocclusion in relation to signs and symptoms of craniomandibular disorders in children and adolescents. *The European Journal of Orthodontics*, 12(4), 399-407.
26. Liu, J. K., & Tsai, M. Y. (1997). Relationship between morphologic malocclusion and temporomandibular disorders in orthodontic patients prior to treatment. *The Functional Orthodontist*, 14(5), 13-16.
27. Seligman, D. A., & Pullinger, A. G. (2006). Dental attrition models predicting temporomandibular joint disease or masticatory muscle pain versus asymptomatic controls. *Journal of oral rehabilitation*, 33(11), 789-799.
28. Landi, N., Manfredini, D., Tognini, F., Romagnoli, M., & Bosco, M. (2004). Quantification of the relative risk of multiple occlusal variables for muscle disorders of the stomatognathic system. *The Journal of prosthetic dentistry*, 92(2), 190-195.
29. Thilander, B., Rubio, G., Pena, L., & de Mayorga, C. (2002). Prevalence of temporomandibular dysfunction and its association with malocclusion in children and adolescents: an epidemiologic study related to specified stages of dental development. *The Angle Orthodontist*, 72(2), 146-154.
30. Halıcıoğlu K, Akgül E, Koçal G. (2016). Temporomandibular eklem rahatsızlıkları ve ortodontik anomaliler arasındaki ilişki. *Türkiye Klinikleri J Orthod-Special Topics*, 2(2):28-33.
31. Pullinger, A. G., Seligman, D. A., & Gornbein, J. A. (1993). A multiple logistic regression

- analysis of the risk and relative odds of temporomandibular disorders as a function of common occlusal features. *Journal of dental research*, 72(6), 968-979.
32. Olliver, S. J., Broadbent, J. M., Thomson, W. M., & Farella, M. (2020). Occlusal features and TMJ clicking: a 30-year evaluation from a cohort study. *Journal of dental research*, 99(11), 1245-1251.
 33. Strang, R. H. (1934). An analysis of the overbite problem in malocclusion. *The Angle Orthodontist*, 4(1), 65-84.
 34. Thompson, J. R. (1986). Abnormal function of the temporomandibular joints and related musculature. Orthodontic implications. Part II. *The Angle Orthodontist*, 56(3), 181-195.
 35. Pullinger, A. G., Seligman, D. A., & Solberg, W. K. (1988). Temporomandibular disorders. Part II: Occlusal factors associated with temporomandibular joint tenderness and dysfunction. *The Journal of prosthetic dentistry*, 59(3), 363-367.
 36. Kahn, J., Tallents, R. H., Katzberg, R. W., Moss, M. E., & Murphy, W. C. (1998). Association between dental occlusal variables and intraarticular temporomandibular joint disorders: horizontal and vertical overlap. *The Journal of prosthetic dentistry*, 79(6), 658-662.
 37. Angle E. (1899). Classification of Malocclusion: Dental Cosmos. *St. Louis*, 248-264.
 38. Selaimen, C. M., Jeronymo, J., Brilhante, D. P., Lima, E. M., Grossi, P. K., & Grossi, M. L. (2007). Occlusal risk factors for temporomandibular disorders. *The Angle Orthodontist*, 77(3), 471-477.
 39. Manfredini, D., Lombardo, L., & Siciliani, G. (2017). Dental Angle class asymmetry and temporomandibular disorders. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*, 78(3), 253-258.
 40. García-Fajardo Palacios, C., Cacho Casado, A., Fonte Trigo, A., & Pérez-Varela, J. C. (2007). La oclusión como factor etiopatológico en los trastornos temporomandibulares. *Rcoe*, 12(1-2), 37-47.
 41. Caputo, A. A., & Standlee, J. P. (1987). *Biomechanics in clinical dentistry*. Quintessence Publishing (IL).
 42. Roth, R. H. (1973). Temporomandibular pain-

- dysfunction and occlusal relationships. *The Angle Orthodontist*, 43(2), 136-153.
43. Stuart, C. E. (1964). Good occlusion for natural teeth. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 14(4), 716-724.
44. Kahn, J., Tallents, R. H., Katzberg, R. W., Ross, M. E., & Murphy, W. C. (1999). Prevalence of dental occlusal variables and intraarticular temporomandibular disorders: molar relationship, lateral guidance, and nonworking side contacts. *The Journal of prosthetic dentistry*, 82(4), 410-415.
45. Haralur, S. B. (2013). Digital evaluation of functional occlusion parameters and their association with temporomandibular disorders. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 7(8), 1772.
46. McNamara Jr, J. A., Seligman, D. A., & Okeson, J. P. (1995). Occlusion, orthodontic treatment, and temporomandibular disorders: a review. *Journal of orofacial pain*, 9(1).
47. Seligman, D. A., & Pullinger, A. C. (1991). The role of functional occlusal relationships in temporomandibular disorders: a review. *Journal of Craniomandibular Disorders*, 5(4).
48. Conti, P. C. A., Ferreira, P. M., Pegoraro, L. F., Conti, J. V., & Salvador, M. C. (1996). A cross-sectional study of prevalence and etiology of signs and symptoms of temporomandibular disorders in high school and university students. *Journal of orofacial pain*, 10(3).