

Perbedaan ketinggian tulang kortikal mandibula antara penderita *bruxism* dan bukan penderita *bruxism* berdasarkan indeks panoramik mandibular

Hana Fauziah^{1*}, Taufik Sumarsongko¹, Azhari²

¹Departemen Prostodonti, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran, Indonesia

²Departemen Radiologi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran, Indonesia

*Korespondensi: hana16003@mail.unpad.ac.id

Submisi: 5 Maret 2020; Penerimaan: 19 Agustus 2020; Publikasi online: 31 Agustus 2020

DOI: [10.24198/jkg.v32i2.26570](https://doi.org/10.24198/jkg.v32i2.26570)

ABSTRAK

Pendahuluan: Bruxism adalah aktivitas parafungsi oklusal pada siang atau malam hari dimana terjadi *grinding*, *clenching*, dan *gnashing*. Bruxism dapat memberikan tekanan berlebih pada tulang sehingga tulang beradaptasi melalui proses remodeling tulang yang dapat mengubah jumlah, densitas, dan ketinggian tulang. Perubahan yang terjadi pada tulang dapat dianalisis dengan mengukur ketinggian tulang kortikal mandibula. Salah satu metode pengukuran yang dapat digunakan adalah indeks panoramik mandibula (PMI) melalui radiografi panoramik. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis perbedaan ketinggian tulang kortikal mandibula pada penderita dan bukan penderita *bruxism*. **Metode:** Jenis penelitian ini adalah analitik *cross sectional*. Sampel penelitian ini terdiri dari dua kelompok, yaitu 30 sampel radiograf panoramik digital penderita *bruxism* dan 30 sampel radiograf panoramik digital bukan penderita *bruxism*. Data dianalisis menggunakan *independent t-test* pada software MegaStat 10.1. **Hasil:** Hasil analisis *p-value* menunjukkan ketinggian tulang kortikal mandibula regio kanan penderita *bruxism* dan bukan penderita *bruxism* adalah 0,1517mm dan regio kiri adalah 0,2036mm (*p-value*>0,05). **Simpulan:** Tidak terdapat perbedaan ketinggian tulang kortikal mandibula antara penderita *bruxism* dan bukan penderita *bruxism*.

Kata kunci: Bruxism, kortikal mandibula, indeks panoramik mandibular.

Differences in the mandibular cortical bone height between bruxism and non-bruxism patients based on the panoramic mandibular index

ABSTRACT

Introduction: Bruxism is an occlusal parafunction activity during the day or night that includes *grinding*, *clenching*, and *gnashing*. Bruxism can exert excessive pressure on the bone so that the bone adapts through the process of bone remodelling, which can change the amount, density, and height of the bone. Changes that occur in the bone can be analysed by measuring the height of the mandibular cortical bone. One of the measurement methods commonly used was the panoramic mandibular index (PMI) through panoramic radiography. The purpose of this study was to analyse the differences in the height of the mandibular cortical bone in bruxism and non-bruxism patients. **Methods:** The type of research was cross-sectional analytic. The sample of this study consisted of two groups, which were 30 samples of digital panoramic radiographs of bruxism patients and 30 samples of digital panoramic radiographs of non-bruxism patients. Data were analysed using an independent t-test in the MegaStat 10.1 software. **Results:** The results of the *p-value* analysis showed that the mandibular cortical bone in the right region of bruxism and non-bruxism patients was 0.1517 mm, and in the left region was 0.2036 mm (*p-value* > 0.05). **Conclusion:** There is no difference in the mandibular cortical bone height between bruxism and non-bruxism patients.

Keywords: Bruxism, mandibular cortical bone, panoramic mandibular index.

PENDAHULUAN

Bruxism merupakan aktivitas parafungsi oklusal yang banyak terjadi di seluruh dunia.^{1,2} Laporan epidemiologi Tahun 2013 menunjukkan prevalensi *awake bruxism* sekitar 22,1-31%, 9,7-15,9% untuk *sleep bruxism*, dan prevalensi *bruxism* keseluruhan sekitar 8-31,4%.³ Fenomena *bruxism* telah banyak ditemukan di seluruh dunia. Di Amerika Serikat diduga sebanyak 45 juta orang memiliki tanda dan gejala dari *bruxism* (sewaktu tidur) dan 20% dari penduduk mengalami *awake bruxism*.²

Bruxism menurut *The Academy of Prosthodontics*, yaitu keadaan *grinding* atau *clenching* yang non fungsional yang dapat terjadi secara disadari maupun tanpa disadari secara berulang dan tidak beraturan.^{1,2} *Bruxism* pada dasarnya memberikan tekanan yang berlebih secara terus menerus pada struktur odontogenik dan struktur tulang pendukungnya, sehingga dapat menyebabkan terjadinya trauma oklusi.⁴ Tulang beradaptasi dari beban yang diberikan dengan menyebabkan terjadinya perubahan melalui proses biologis yang disebut remodeling tulang yang dapat membentuk tulang alveolar dengan resorpsi dan aposisi tulang, mengubah tinggi, jumlah dan ketebalan trabekula.^{5,6}

Bruxism menyebabkan hiperaktifitas otot temporalis dan menyebabkan penumpukan tulang pada proses koronoid.⁴ *Bruxism* juga dapat meningkatkan densitas tulang alveolar.⁷ Pada penelitian lain menunjukkan bahwa penderita *bruxism* menunjukkan peningkatan ketinggian ramus dan lebar bigonial, di sisi lain, sudut gonial menurun.⁸

Diagnosis *bruxism* dapat ditegakkan melalui beberapa pemeriksaan yang salah satunya adalah pemeriksaan radiologi. Penilaian terhadap radiografi panoramik dapat berupa pengukuran kuantitas maupun kualitas tulang. Beberapa indeks kualitatif dan kuantitatif telah dikembangkan untuk mengamati tanda-tanda resorpsi pada radiografi panoramik yaitu *mandibular cortical index* (MCI), *mental index* (MI), *panoramic mandibular index* (PMI), dan *gonion antegonial index*.⁹

Panoramic mandibular index (PMI) merupakan pengukuran dalam bentuk rasio yang diukur dengan cara tinggi dari korteks inferior mandibula dibagi dengan pengukuran vertikal

antara batas bawah mandibula dengan batas bawah foramen mental.¹⁰ PMI menghasilkan pengukuran dalam bentuk perbandingan, sehingga metode pengukuran ini tetap dapat dilakukan perhitungan pada pembesaran yang berbeda sehubungan dengan perbedaan peralatan panoramik yang digunakan oleh setiap peneliti. Dengan demikian, tidak seperti indeks-indeks lainnya, PMI memungkinkan untuk membuat perbandingan langsung antara perhitungan yang didapat dengan penelitian lain yang telah ada.¹¹

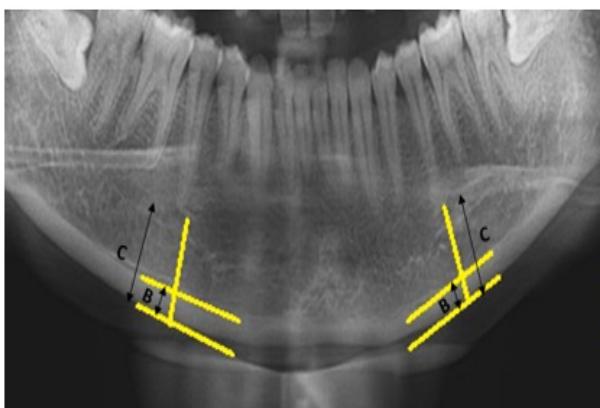
Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan ketinggian tulang kortikal mandibula pada penderita *bruxism* dan bukan penderita *bruxism* berdasarkan Panoramik Mandibula Indeks.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian analitik *cross sectional*. Populasi penelitian ini adalah penderita dan bukan penderita *bruxism* di Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Padjadjaran (RSGM Unpad). Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah: 1) Radiografi panoramik digital penderita dan bukan penderita *bruxism* yang memiliki gigi lengkap sampai gigi molar kedua yang berjumlah 28 buah, 2) Radiografi panoramik digital penderita dan bukan penderita *bruxism* dengan usia antara 20-50 tahun. Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah: 1) Terdapat fraktur pada area pengukuran, 2) Terdapat *superimposed* pada daerah yang dianalisis, 3) Terdapat kelainan patologis pada area pengukuran, 4) Pasien dengan *supernumerary teeth*, dan 5) Kanalis mandibula tidak jelas.

Teknik pengambilan sampel adalah dengan metode *purposive sampling*. Sampel yang diambil berjumlah 30 sampel untuk masing-masing kelompok berdasarkan *central limit theorem*. Sampel diambil di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Padjadjaran (RSGM Unpad) berdasarkan *medical record*. Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah komputer, alat tulis, aplikasi *software ImageJ* versi 1.52a (*Rasband of the Research Service Branch, USA*), dan aplikasi MegaStat 10.1. Waktu penelitian dilakukan selama 2 bulan dari bulan November 2019 sampai Desember 2019. Lokasi penelitian dilakukan di Instalasi Prostodonti dan Instalasi Radiologi RSGM Unpad.

Ketinggian tulang kortikal mandibula pada penelitian ini dihitung menggunakan PMI dengan cara tinggi dari kortex inferior mandibula dibagi dengan pengukuran vertikal antara batas bawah mandibula dengan batas bawah foramen mental menggunakan aplikasi *software ImageJ* versi 1.52a (*Rasband of the Research Service Branch, USA*) seperti yang digambarkan pada gambar 1.¹² Analisis data dilakukan dengan menggunakan aplikasi MegaStat 10.1. Kolmogorov-Smirnov test digunakan untuk menguji normalitas sebaran data yang akan dianalisis.¹³ F-test digunakan untuk menguji homogenitas sampel.¹⁴ *Independent sample t-test* digunakan untuk menguji signifikansi beda rata-rata ketinggian tulang kortikal mandibula antara penderita *bruxism* dan bukan penderita *bruxism*.¹⁵



Gambar 1. Pengukuran ketinggian tulang kortikal mandibula menggunakan PMI dengan cara tinggi dari kortex inferior mandibula (C) dibagi dengan pengukuran vertikal antara batas bawah mandibula dengan batas bawah foramen mental (B)

HASIL

Data radiograf panoramik yang diperoleh pada bulan November – Desember 2019 dari Instalasi Radiologi RSGM UNPAD berjumlah 60 dengan rincian 30 sampel penderita *bruxism* dan 30 sampel bukan penderita *bruxism*. Tabel 1 menggambarkan penderita dan bukan penderita *bruxism* berdasarkan usia dan jenis kelamin.

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

Variabel	Usia		Jenis kelamin		Jumlah
	21-30	31-40	L	P	
Penderita <i>bruxism</i>	27	3	12	18	60
Bukan penderita <i>bruxism</i>	28	2	15	15	60

Tabel 2. Rata-rata nilai ketinggian tulang kortikal mandibula pada penderita dan bukan penderita *bruxism* (mm)

Regio	Penderita <i>bruxism</i> ($\bar{X} \pm SD$)	Bukan penderita <i>bruxism</i> ($\bar{X} \pm SD$)	Selisih
Kanan	0,30240,0626	0,28400,0736	0,0184
Kiri	0,29580,0571	0,28330,0587	0,0125

Tabel 3. Nilai tertinggi dan terendah tulang kortikal mandibula penderita dan bukan penderita *bruxism* (mm)

Variabel	Penderita <i>bruxism</i>		Bukan penderita <i>bruxism</i>	
	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
Nilai tertinggi	0,457	0,398	0,436	0,45
Nilai terendah	0,18	0,168	0,066	0,16

Tabel 4. Hasil analisis *independent t-test*

Ketinggian tulang kortikal mandibula	t-hitung	p-value
Regio kanan	1,04	0,1517
Regio kiri	0,83	0,2036

Tabel 3 menunjukkan nilai tertinggi dan terendah tulang kortikal mandibula pada penderita dan bukan penderita *bruxism*.

Hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov pada keempat variabel yaitu 0,124, 0,078, 0,129, dan 0,099. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *p-value* > 0,05 yang berarti data berdistribusi normal, maka dapat dilakukan uji hipotesis dengan analisis *independent t-test*.

Hasil uji homogenitas F-test pada variabel penderita *bruxism* dan bukan penderita *bruxism* pada regio kanan yaitu 0,193 dan pada regio kiri 0,470. Hasil tersebut menunjukkan *p-value* > 0,05 yang berarti data homogen.

Tabel 4 di atas menjelaskan bahwa hasil analisis nilai ketinggian tulang kortikal mandibula pada penderita *bruxism* dan bukan penderita *bruxism* yaitu 0,1517 pada regio kanan dan 0,2036 pada regio kiri. Hasil *p-value* > 0,05 maka menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara ketinggian tulang kortikal mandibula pada penderita *bruxism* dan bukan penderita *bruxism* berdasarkan PMI.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian dari penilaian ketinggian tulang kortikal mandibula pada penderita *bruxism* dan bukan penderita *bruxism* berdasarkan PMI tidak menunjukkan adanya perbedaan yang

signifikan secara statistik (Tabel 4) dengan nilai *p-value* pada kedua regio > 0,05.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Özcan *et al*⁷ yang mengatakan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan pada ketinggian tulang alveolar pada pasien dengan parafungsi oklusal (*bruxism*). Penderita *bruxism* mengalami sedikit ketinggian tulang alveolar yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang normal, namun tidak signifikan secara statistik.⁷ Hal tersebut diakibatkan karena *bruxism* memberikan tekanan berlebih pada tulang, sehingga tulang beradaptasi dengan melakukan *remodelling* tulang yang dapat mengubah tinggi, jumlah dan ketebalan tulang.^{5,6}

Gigi memiliki ligamen periodontal, yang berhubungan dengan distribusi tekanan gigi dimana ligamen periodontal berfungsi sebagai *shock absorber* viskoelastik atau menyerap tekanan yang diberikan ke tulang sehingga mengurangi besarnya kekuatan dan tekanan yang diterapkan pada tulang. *Tensile strength* pada ligamen periodontal yang akan membuat tekanan maksimal yang dihasilkan lebih kecil dari tekanan yang diperlukan untuk memicu *remodelling* tulang kortikal. Gigi akan merespons dengan meningkatkan mobilitasnya ketika terjadi *bruxism*. Peningkatan mobilitas ini akan berfungsi untuk menghilangkan tekanan pada permukaan tulang.¹⁶ Resistensi mekanik dari tulang kortikal dapat mencapai 10 kali lipat lebih tinggi dan metabolisme tulang kortikal 5-8 kali lipat lebih lambat dibandingkan metabolisme trabekula. Tulang kortikal tidak begitu sensitif dalam merespon tekanan yang diberikan. Tingkat respons mekanisme yang berbeda di tulang kortikal menyebabkan tulang kortikal lebih lambat dalam merespon beban mekanik pada tulang.¹⁷

Secara histologis, respon jaringan periodontal akibat adanya tekanan berlebih dari *bruxism* yaitu dengan membentuk zona tegangan dan tekanan yang berbeda dalam bagian yang berdekatan dengan jaringan periodontal. Lokasi dan tingkat keparahan lesi bervariasi berdasarkan besarnya dan arah gaya yang diberikan, di zona tekanan, perubahan yang terjadi dapat mencakup peningkatan vaskularisasi dan permeabilitas, hyalinisasi/nekrrosis ligamen periodontal, perdarahan, trombosis, resorpsi tulang. Perubahan yang terjadi dapat mencakup perpanjangan serat ligamen periodontal dan aposisi tulang alveolar dan sementum di zona tegangan.^{18,19} Secara klinis,

penderita *bruxism* menunjukkan peningkatan ketinggian ramus dan lebar bigonial, di sisi lain, sudut gonial menurun sehingga sudut gonial terlihat lebih bersudut.¹⁹

Murali *et al*³ menyebutkan adanya eksostosis sebagai salah satu tanda klinis dari *bruxism*. Eksostosis adalah daerah hiperplasia non-patologis, dan terlokalisir pada tulang kortikal dan dapat pula terjadi pada tulang kanselus internal di alveolar.³ Tekanan yang dihasilkan oleh *bruxism* dapat memicu terjadi perubahan kepadatan tulang, peningkatan lebar ruang ligamen periodontal yang mengarah pada peningkatan mobilitas gigi dan seringkali terlihat pelebaran dari ruang ligamen periodontal secara radiografi, baik terbatas pada puncak alveolar atau melalui seluruh lebar tulang.¹⁹ Tekanan berlebih menyebabkan osteoblas merangsang formasi tulang sehingga terjadi peningkatan ketinggian tulang. Tetapi, jika tulang tidak dapat mengkompensasi tekanan berlebih tersebut, maka resorpsi pada tulang akan terjadi.²⁰

Keseimbangan antara resorpsi tulang oleh osteoklas dan pembentukan tulang oleh osteoblas dalam *remodelling* tulang normal diatur untuk memastikan bahwa, pada tulang dewasa yang sehat, tidak ada perubahan dalam massa tulang atau kekuatan mekanik setelah proses *remodelling*. Meskipun demikian, ketidakseimbangan antara resorpsi tulang dan pembentukan tulang dapat terjadi dalam kondisi patologis tertentu. Osteosblas dan osteoklas merupakan faktor yang berperan penting dalam proses *remodelling* tulang. Adanya tekanan berlebih pada tulang dapat dideteksi oleh osteosit yang merupakan reseptör beban mekanik yang mengantarkan informasi atau sinyal ke sel lain di dalam tulang.²¹

Proses *remodelling* tulang kortikal diawali dengan osteoklas membentuk *cutting cone* yang mengganti tulang yang rusak diikuti oleh pengisian oleh osteoblas sehingga membentuk *closing cone*.²² Pembaruan atau *remodelling* jaringan tulang kortikal hanya sebanyak 2-3% setiap tahun.²³ Tulang kortikal memiliki volume matriks yang besar dan luas permukaan yang kecil sehingga sinyal jauh yang berada di dalam matriks tidak dapat dengan mudah menemukan permukaan yang siap untuk memulai *remodelling* kortikal.¹⁷ Penelitian Gulsun *et al*²⁴ yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada ketebalan tulang kortikal mandibula pada kehilangan gigi di

regio posterior mandibula yang diukur berdasarkan PMI. Struktur dan fungsi otot-otot pengunyahan mengalami perubahan dengan terjadinya atrofi di daerah penyisipan otot-otot mastikasi ketika gigi-gigi diekstraksi dari rahang.²⁴

Penelitian ini menggunakan sampel dengan kriteria rentang usia 20-50 tahun. Tabel 1 menunjukkan bahwa sebagian besar sampel penderita *bruxism* yaitu sebanyak 90% (27 sampel) berusia 20-30 tahun. Hal ini sesuai dengan penelitian Lavigne *et al*², yaitu prevalensi *bruxism* menurun seiring bertambahnya usia, terutama orang-orang di atas kelompok usia 60 tahun lebih kecil kemungkinannya untuk terpengaruh yang menunjukkan prevalensi menurun menjadi sekitar 3%.

Penelitian Matters *et al*²⁵ mengatakan bahwa densitas tulang pada rentang usia 30-40 tahun tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Saat usia 30 tahun, tulang telah mencapai massa puncaknya yaitu kekuatan dan kepadatan tulang maksimum. Setelah mencapai kekuatan maksimumnya, tulang perlahan-lahan mulai kehilangan massa, sampai usia 40 tahun akan digantikan dengan tulang baru dengan jumlah yang lebih sedikit.²⁵

Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah penderita *bruxism* berjenis kelamin perempuan lebih banyak dibandingkan dengan laki-laki. Seluruh sampel radiograf penderita *bruxism* yang digunakan menunjukkan sekitar 60% berjenis kelamin perempuan. Wetselaar *et al*²⁶ pada penelitiannya mengatakan bahwa *sleep bruxism* dan *awake bruxism* lebih banyak terjadi pada wanita daripada pria dengan perbandingan 6,4:3,2% untuk *awake bruxism* perbandingannya 18,6:13,9% untuk *sleep bruxism*. *Bruxism* lebih banyak terjadi pada wanita dibandingkan laki-laki, hal ini mungkin dikarenakan wanita menjadi lebih sensitif terhadap stres. Stres merupakan salah satu faktor yang dapat memicu terjadinya *bruxism* pada wanita.²⁷

Hasil analisis pada penelitian ini menunjukkan bahwa selisih ketinggian tulang kortikal mandibula pada penderita dan bukan penderita *bruxism* hanya sebesar 0,0184mm pada regio kanan dan 0,0125mm pada regio kiri dimana secara statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Keterbatasan pada penelitian ini yaitu dilakukan dengan menggunakan data sekunder sehingga data pasien yang didapat terbatas, seperti lamanya pasien menderita *bruxism*, kebiasaan buruk pasien

lainnya, dan tingkat keparahan dari *bruxism* yang diderita.

SIMPULAN

Tidak terdapat perbedaan pada ketinggian tulang kortikal mandibula antara penderita *bruxism* dan bukan penderita *bruxism* berdasarkan *panoramic mandibular index* (PMI).

DAFTAR PUSTAKA

1. Hartono SWA, Rusminah N, Adenan A. Bruksisma *Bruxism*. J Dentomaxillofac Sci. 2011;10(3):184-9.
2. Lavigne GJ, Khouri S, Abe S, Yamaguchi T, Raphael K. *Bruxism physiology and pathology: An overview for clinicians*. J Oral Rehabil. 2010;35(7):476–94. DOI: [10.1111/j.1365-2842.2008.01881.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2008.01881.x)
3. Murali R, Rangarajan P, Mounissamy A. *Bruxism: Conceptual discussion and review*. J Pharm Bioallied Sci. 2015;7(5):267. DOI: [10.4103/0975-7406.155948](https://doi.org/10.4103/0975-7406.155948)
4. Padmaja SL, Elenjickal TJ, Ram SKM, Thangasamy K. Assessment of Mandibular Surface Area Changes in Bruxers Versus Controls on Panoramic Radiographic Images: A Case Control Study. Open Dent J. 2018;12(1):753–61. DOI: [10.2174/1745017901814010753](https://doi.org/10.2174/1745017901814010753)
5. Ispas A, Crăciun A, Kui A, Lascu L, Constantiniuc M. Effects of occlusal trauma on the periodontium, alveolar bone, temporomandibular joint and central nervous system. Hum Vet Med Int J Bioflux Soc. 2018;10(3):158–62.
6. Shokry S, Rahman G, Kandil H, Hakeem H, Al-Maflehi N. Interdental Alveolar Bone Density In Bruxers, Mild Bruxers, and Non-Bruxers Affected by Orthodontia and Impaction as Influencing Factors. J Oral Res. 2015;4(6):378–86. DOI: [10.17126/joralres.2015.073](https://doi.org/10.17126/joralres.2015.073)
7. Özcan E, Sabuncuoglu FA. Radiological analysis of the relationship between occlusal tooth wear and mandibular alveolar bone density and height. Indian J Dent Res. 2013;24(5):555–61. DOI: [10.4103/0970-9290.123365](https://doi.org/10.4103/0970-9290.123365)
8. Rahmi AE, Rikmasari R, Soemarsongko T. The

- bone remodeling of mandible in bruxers. J Med Heal Sci. 2017;11(10):67452.
9. Iswani R, Noerianingsih R. Nilai Ketebalan Kortikal Kondilus dan Mandibula Dilihat dari Radiograf Panoramik Digital Pada Wanita Pasca Menopause. B-Dent J Kedokt Gigi Univ Baiturrahmah. 2015;1(2):134–41. DOI: [10.33854/JBDjbd.27](https://doi.org/10.33854/JBDjbd.27)
10. Duncea I, Pop A, Georgescu CE. The relationship between osteoporosis and the panoramic mandibular index. Hum Vet Med. 2013;5(1):14–8.
11. Kleperon Tavares NP, Alves Mesquita R. Predictors Factors of Low Bone Mineral Density in Dental Panoramic Radiographs. J Osteoporos Phys Act. 2016;04(01):1–5. DOI: [10.4172/2329-9509.1000170](https://doi.org/10.4172/2329-9509.1000170)
12. Kwon AY, Huh KH, Yi WJ, Lee SS, Choi SC, Heo MS. Is the panoramic mandibular index useful for bone quality evaluation? Imaging Sci Dent. 2017;47(2):87–92. DOI: [10.5624/isd.2017.47.2.87](https://doi.org/10.5624/isd.2017.47.2.87)
13. Mindrila D, Balentyne P. The Chi Square Test. In: The Basic Practice of Statistics. 6th ed. New York: W. H. Freeman; 2013. h. 205.
14. Sharma D, Kibria BMG. On some test statistics for testing homogeneity of variances: a comparative study. J Stat Comput Simul 2013;83(10):1944–63. DOI: [10.1080/00949655.2012.675336](https://doi.org/10.1080/00949655.2012.675336)
15. Gerald B. A Brief Review of Independent , Dependent and One Sample. Int J Appl Math Theor Phys. 2018;4(2):50–4.
16. Graves CV, Harrel SK, Rossmann JA, Kerns D, Gonzalez JA, Kontogiorgos ED, et al. The Role of Occlusion in the Dental Implant and Peri-implant Condition: A Review. Open Dent J 2016;10(1):594–601. DOI: [10.2174/1874210601610010594](https://doi.org/10.2174/1874210601610010594)
17. Li J, Bao Q, Chen S, Liu H, Feng J, Qin H, et al. Different bone remodeling levels of trabecular and cortical bone in response to changes in Wnt/β-catenin signaling in mice. J Orthop Res. 2017;35(4):812–9. DOI: [10.1002/jor.23339](https://doi.org/10.1002/jor.23339)
18. Fan J, Caton JG. Occlusal trauma and excessive occlusal forces: Narrative review, case definitions, and diagnostic considerations. J Clin Periodontol 2018;45(20):S199–206. DOI: [10.1111/jcpe.12949](https://doi.org/10.1111/jcpe.12949)
19. Nadler SC. The effects of *bruxism* on the muscles. J Periodontol. 2010;37(4):311–9. DOI: [10.1902/jop.1966.37.4.311](https://doi.org/10.1902/jop.1966.37.4.311)
20. Langdahl B, Ferrari S, Dempster DW. Bone modeling and remodeling: potential as therapeutic targets for the treatment of osteoporosis. SAGE J. 2016;8(6):1–11. DOI: [10.1177/1759720X16670154](https://doi.org/10.1177/1759720X16670154)
21. Xu Feng JMM. Disorders of bone remodelling. Annu Rev Pathol. 2011;6(1):121–45. DOI: [10.1146/annurev-pathol-011110-130203](https://doi.org/10.1146/annurev-pathol-011110-130203)
22. Eriksen EF. Cellular mechanisms of bone remodeling. Rev Endocr Metab Disord. 2010;11(4):219–27. DOI: [10.1007/s11154-010-9153-1](https://doi.org/10.1007/s11154-010-9153-1)
23. Hamblı R. Connecting mechanics and bone cell activities in the bone remodeling process: An integrated finite element modeling. Front Bioeng Biotechnol J. 2014;2(6):1–12. DOI: [10.3389/fbioe.2014.00006](https://doi.org/10.3389/fbioe.2014.00006)
24. Akay G, Akarslan Z, Karadağ Ö, Güngör K. Does tooth loss in the mandibular posterior region have an effect on the mental index and panoramic mandibular index? Eur Oral Res. 2019;53(2):56–61. DOI: [10.26650/eor.20192146](https://doi.org/10.26650/eor.20192146)
25. Benjamin MR. Surgeon General's Perspectives. Public Health Rep. 2013;128(5):350–1. DOI: [10.1177/003335491412900502](https://doi.org/10.1177/003335491412900502)
26. Wetselaar P, Vermaire EJH, Lobbezoo F, Schuller AA. The prevalence of awake *bruxism* and sleep *bruxism* in the Dutch adult population. J Oral Rehabil. 2019;46(7):617–23. DOI: [10.1111/joor.12787](https://doi.org/10.1111/joor.12787)
27. Saczuk K, Lapinska B, Wilmont P, Pawlak L, Lukomska-szymanska M. The Bruxoff Device as a Screening Method for Sleep *Bruxism* in Dental Practice. J Clin Med. 2019;8(7):1–15. DOI: [10.3390/jcm8070930](https://doi.org/10.3390/jcm8070930)