

STUDIUL OCLUZIEI LA PACIENȚII CU ANOMALII DENTO-MAXILARE CLASA I ȘI CLASA A II-A ANGLE

Study of occlusion in patients with Angle Class I and Class II malocclusions

Drd. Sergiu-Alexandru Rădulescu, Drd. Andreea Paula Rădulescu, Drd. Florina Trîmbițaș,
Prof. Dr. Ecaterina Ionescu

*Disciplina de Ortodonție și Ortopedie Dento-Facială, Facultatea de Medicină Dentară,
Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila”, București*

REZUMAT

Obiectiv. În studiul de față am încercat să observăm diferențele dintre numărul și tipul contactelor ocluzale prezente în cazul pacienților cu anomalii dento-maxilare Clasa I și Clasa a II-a Angle.

Materiale și metodă. Pentru realizarea acestui studiu au fost examinați 30 de pacienți cu anomalii dento-maxilare Clasa I și Clasa a II-a Angle. Identificarea numărului și tipului de contacte ocluzale s-a realizat atât clinic, cât și cu ajutorul modelelor de studiu montate într-un articulator semiadaptabil.

Rezultate și discuții. În cazul anomaliei dento-maxilare Clasa I Angle media numărului total de contacte ocluzale a fost 36,93, iar în cazul anomaliei dento-maxilare Clasa a II-a Angle a fost 31,46 contacte. Cele mai multe contacte ocluzale identificate au fost cele de tipul versant cuspid-versant fosetă. În urma analizei statistice nu am găsit diferențe semnificative între cele două clase de anomalii dento-maxilare, din punct de vedere al numărului total de contacte ocluzale.

Concluzii. Numărul total al contactelor ocluzale nu diferă în funcție de clasa de anomalie, dar există diferențe între numărul contactelor apărute la nivelul anumitor grupuri de dinți din zona laterală. Pentru a putea avea concluzii cu aplicabilitate practică, este necesar să se realizeze mai multe studii cu privire la tipul și numărul contactelor ocluzale, ce pot să apară în cazul indivizilor cu anomalii dento-maxilare.

Cuvinte cheie: contacte ocluzale, intercuspidare maximă, ocluzie funcțională

ABSTRACT

Objective. In this study we tried to notice the differences in the number and type of occlusal contacts present in patients with Angle Class I and Class-II malocclusions.

Materials and methods. For this study were examined 30 patients with Angle Class I and Class-II malocclusions. Identification of the number and type of occlusal contacts was made both clinically and with the help of study casts mounted in an semiadjustable articulator.

Results and discussion. In the Angle Class I malocclusion average total number of occlusal contacts was 36.93 and in Angle Class-II malocclusion was 31.46 contacts. Most occlusal contacts identified were side cusp – side fossa type. Following statistical analysis we did not find significant differences between the two classes of malocclusions, in terms of total number of occlusal contacts.

Conclusions. The total number of occlusal contacts does not differ depending on the malocclusion class, but there are differences between the number of contacts occurring within certain groups of posterior teeth. In order to have findings with practical application it is necessary to carry out more studies on the type and number of occlusal contacts that may occur in individuals with malocclusions.

Keywords: occlusal contacts, maximum intercuspatation, functional occlusion

Mențiune

Această lucrare este efectuată în cadrul Programului Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane (POS DRU), finanțat din Fondul Social European și Guvernul României prin contractul nr. POS DRU/159/1.5/S/137390.

Adresă de corespondență:

Dr. Sergiu-Alexandru Rădulescu, Str. Aleea Valea Prahovei nr. 1A, bl. 825bis, sc. 1, ap. 5, sector 6, 061611, București, România
E-mail: sergiualexandru@yahoo.com

INTRODUCERE

Ocluzia este reprezentată de relația dintre dinții celor două maxilare. Relația dintre dinții celor două maxilare este foarte importantă, deoarece în timpul funcției aparatului dento-maxilar, între cele două arcade dentare se realizează contacte ocluzale, atât în statică, cât și în dinamică. Contactele ocluzale pot fi funcționale sau nefuncționale, iar topografia lor este dată de elementele de morfologie ocluzală care sunt reprezentate de cuspidi, fosete ocluzale și creste marginale. Ocluzia dentară funcțională presupune, printre alte cerințe, existența unor stopuri ocluzale funcționale, multiple și simultane în poziția de intercuspidare maximă (IM), aceasta fiind cea mai frecventă poziție funcțională mandibulo-craniană, cu contacte dento-dentare. Ea se realizează la sfârșitul fiecărui ciclu masticator, imediat după ce se realizează deglutiția, între dinții celor două arcade realizându-se numărul maxim de contacte ocluzale.

În cazul ocluziei funcționale, în poziția de IM, contactele ocluzale au o localizare precisă, astfel încât fiecare dinte vine în contact cu doi antagoniști, cu excepția molarului trei superior și a incisivului central inferior. Localizarea contactelor ocluzale poate fi modificată atunci când există anomalii dento-maxilare, în cadrul cărora poziția dinților este modificată. În cazul anomaliilor dento-maxilare, contactele ocluzale pot suferi, atât din punct de vedere al numărului, cât și din punct de vedere al tipului.

Tratamentul ortodontic realizat pentru corectarea anomaliilor dento-maxilare are ca principal scop obținerea unor relații ocluzale funcționale atât în poziția de relație centrică, cât și în poziția de IM.

Acest studiu are ca scop identificarea numărului și a tipului de contacte ocluzale (așa cum sunt definite în Tabelul 1), prezente la pacienții cu anomalii dento-maxilare Clasa I și Clasa a II-a Angle, înainte de a începe tratamentul ortodontic.

MATERIAL ȘI METODĂ

Studiul a fost realizat în urma examinării a 30 de subiecți – 18 de sex feminin și 12 de sex masculin –, înainte de a începe tratamentul ortodontic. Pacienții au fost grupați în două loturi de studiu, în funcție de diagnosticul de malocluzie, astfel: 15 pacienți cu malocluzie Clasa I Angle și 15 pacienți cu malocluzie clasa a II-a Angle. Criteriile de includere au fost următoarele: dentiție permanentă, absența edentațiilor, absența lucrărilor protetice, lipsa tratamentului ortodontic în antecedente.

Identificarea numărului și tipului de contacte ocluzale s-a realizat clinic și cu ajutorul modelelor de studiu montate în articulator. Pentru identificarea clinică a contactelor ocluzale, pacientul a fost examinat clinic în poziția corespunzătoare (orizontală de la Frankfurt paralelă cu podeaua). Pacientului i s-au explicat manoperele pe care medicul le va realiza și i s-au prezentat instrumentele și materialele folosite pentru înregistrarea contactelor ocluzale. După aplicarea depărtătorului bucal, pacientul a fost rugat să deschidă gura și cele două arcade dentare au fost uscate cu spray-ul de aer, pentru a îndepărta saliva existentă la nivelul suprafețelor ocluzale ale dinților, după care între cele două arcade dentare a fost introdusă hârtia de articulație bicoloră cu grosime de 19 μ . Pacientul a fost rugat să realizeze deglutiția și să închidă gura în poziția de intercuspidare maximă (IM). Astfel, pe dinții celor două arcade au fost imprimate în două culori contactele ocluzale: roșii la nivelul arcadei maxilare, respectiv albastre la nivelul arcadei mandibulare. În plus, cele două arcade dentare au fost fotografiate folosind o oglindă intraorală.

Următoarea etapă a fost cea de înregistrare a poziției de IM, folosind ceară preformată de înregistrare a ocluziei cu grosime de 2 mm. Ceara de înregistrare a ocluziei a fost ramolită în apă caldă și introdusă în cavitatea bucală, între cele două arcade dentare, astfel încât să acopere în totalitate suprafețele ocluzale ale dinților din zona laterală și

TABELUL 1. Definiția contactelor ocluzale funcționale și nefuncționale

Tipuri de contacte ocluzale	Definiție
Vârf cuspid – fund fosetă	Contact ocluzal funcțional, presupune existența unui cuspid mai puțin voluminos decât foseta antagonistă
Versante cuspid – versante fosetă (tripodic)	Contact ocluzal funcțional, se realizează în cel puțin trei puncte și presupune existența unui cuspid mai voluminos decât foseta
Vârf cuspid – versant fosetă	Contact ocluzal nefuncțional
Versant cuspid – versant fosetă	Contact ocluzal nefuncțional
Vârf cuspid – vârf cuspid	Contact ocluzal nefuncțional
Contact în suprafață	Contact ocluzal nefuncțional

marginile incizale ale dinților din zona frontală. Pacientul a fost rugat să realizeze deglutiția și să închidă gura în poziția de IM, în acest fel fiind înregistrată această poziție. După ce materialul de înregistrare a ocluziei a făcut priză, acesta a fost îndepărtat din cavitatea bucală, dezinfectat și transferat la nivelul modelelor de studiu. Modelele de studiu au fost montate într-un articulator semiadaptabil, pentru a determina la nivelul lor tipul contactelor ocluzale cu ajutorul hârtiei de articulație monocromă cu grosime de 12 μ . Pe modelele de studiu, contactele ocluzale au fost imprimate în culoarea albastră, la nivelul dinților din zona laterală.

REZULTATE

Analiza statistică a rezultatelor a fost realizată și interpretată cu ajutorul programului software de analiză statistică IBM SPSS versiunea 23, iar tabelele au fost realizate cu programul software Microsoft Excel 2013.

În urma realizării testului de normalitate Shapiro-Wilk, datele analizate au fost distribuite în mod normal (valoare $p > 0,05$) și au fost calculate: valoarea medie, deviația standard, intervalul minim și cel maxim al numărului de contacte ocluzale ce apar în cele două clase de anomalii dento-maxilare, cât și diferențele dintre acestea cu ajutorul testului t-Student.

Numărul contactelor ocluzale ce apar în poziția de intercuspidadă maximă (IM)

Analiza statistică referitoare la media contactelor ocluzale ce apar în poziția de IM, în cazul celor două loturi de studiu (Tabelul 2) are următoarele semnificații:

- În cazul anomaliei dento-maxilare Clasa I Angle, media numărului total de contacte ocluzale este 36,93, iar în cazul anomaliei dento-maxilare Clasa a II-a Angle este 31,46 contacte. Analiza comparativă dintre cele două clase de anomalie, realizată cu ajutorul testului statistic Paired T-Test, arată că nu există diferențe semnificative din punct de vedere statistic (valoare $p = 0,075$).
- Media numărului de contacte ocluzale ce apar la nivelul hemiarcadei superioare drepte în cazul anomaliei dento-maxilare Clasa I Angle este 9,73 contacte, iar în cazul anomaliei dento-maxilare Clasa a II-a Angle este 7,86 contacte (paired t-test $p = 0,2$). Media numărului de contacte ocluzale la nivelul hemiarcadei superioare stângi este 9,06 contacte în anomalia de Clasa I Angle, și 8,13 contacte în cazul anomaliei de Clasa a II-a Angle (paired t-test $p = 0,19$). Analiza comparativă arată că nici în această situație nu există diferențe statistice între cele două clase de anomalii.
- Media contactelor ocluzale ce apar la nivelul hemiarcadei inferioare drepte în anomalia Clasa I Angle este 8,8 contacte, iar în anomalia Clasa a II-a Angle este 7,26 contacte. Testul comparativ are valoarea $p = 0,1$, fiind nesemnificativ statistic. Media contactelor ocluzale de la nivelul hemiarcadei inferioare stângi este 8,86 contacte în cazul anomaliei Clasa I Angle, respectiv 7,6 contacte în anomalia Clasa a II-a Angle, testul comparativ având valoarea $p = 0,17$, arătând că nu există diferențe semnificative din punct de vedere statistic între cele două clase de anomalii dento-maxilare.

TABELUL 2. Media contactelor ocluzale în poziția de IM

Variabile	Anomalie dento-maxilară clasa I Angle				Anomalie dento-maxilară clasa a II-a Angle				Paired t-test
	Medie	Deviație standard	Interval minim	Variație maxim	Medie	Deviație standard	Interval minim	Variație maxim	valoare-p
Premolar unu maxilar	4,2	0,86	2	5	4,06	1,43	1	6	0,71
Premolar doi maxilar	4,26	1,86	1	8	3,8	1,82	1	8	0,29
Molar unu maxilar	6,53	1,68	2	8	5,13	2,38	1	9	0,075
Molar doi maxilar	4,13	2,26	0	8	3,46	2,06	0	7	0,38
Premolar unu mandibular	3,13	1,35	0	6	2,6	0,91	1	4	0,13
Premolar doi mandibular	3,33	1,71	1	7	3,06	1,7	1	6	0,62
Molar unu mandibular	7,13	1,8	4	10	5,8	2,85	1	12	0,1
Molar doi mandibular	4,2	2,07	0	7	3,66	2,05	0	8	0,46
Contacte superioare hemiarcada dreaptă	9,73	3,17	3	14	7,86	3,13	2	14	0,2
Contacte superioare hemiarcada stângă	9,06	3,15	3	14	8,13	2,55	2	13	0,19
Contacte inferioare hemiarcada dreaptă	8,8	3,05	4	14	7,26	2,81	2	13	0,1
Contacte inferioare hemiarcada stângă	8,86	3,31	2	15	7,6	2,84	2	13	0,17
Numărul total al contactelor ocluzale	36,93	11,12	15	52	31,46	11,38	8	53	0,075

Tipul contactelor ocluzale ce apar în poziția de IM

În urma analizei lotului de studiu, au fost identificate 34 de contacte ocluzale de tip vârf cuspid-fund fosetă în cazul subiecților incluși în anomalia Clasa I Angle, pe când în cazul subiecților incluși în anomalia dento-maxilară Clasa a II-a Angle a fost găsit doar un număr de 26 de contacte de acest fel (Tabelul 3.) Contactele ocluzale tripodice au fost identificate la 7 pacienți care au anomalie dento-maxilară Clasa I Angle, iar în cazul pacienților cu anomalie dento-maxilară Clasa a II-a Angle numărul contactelor ocluzale tripodice este egal cu 3. Cele mai multe contacte ocluzale identificate sunt de tipul versant cuspid-versant fosetă, numărul acestora fiind 84 în cazul anomalia dento-maxilare Clasa I Angle, iar în anomalia dento-maxilară Clasa a II-a Angle numărul contactelor de acest tip este egal cu 93. Atât în anomalia dento-maxilară Clasa I

Angle, cât și în cazul anomalia dento-maxilare Clasa a II-a Angle, contactele ocluzale de tip vârf cuspid-versant fosetă sunt în număr de 7. Numărul total de contacte ocluzale de tip vârf cuspid-vârf cuspid este 12 în cazul anomalia dento-maxilare Clasa I Angle, și 7 în cazul anomalia Clasa a II-a Angle. Contactele ocluzale în suprafață nu au fost găsite în nici o clasă de anomalia dento-maxilară.

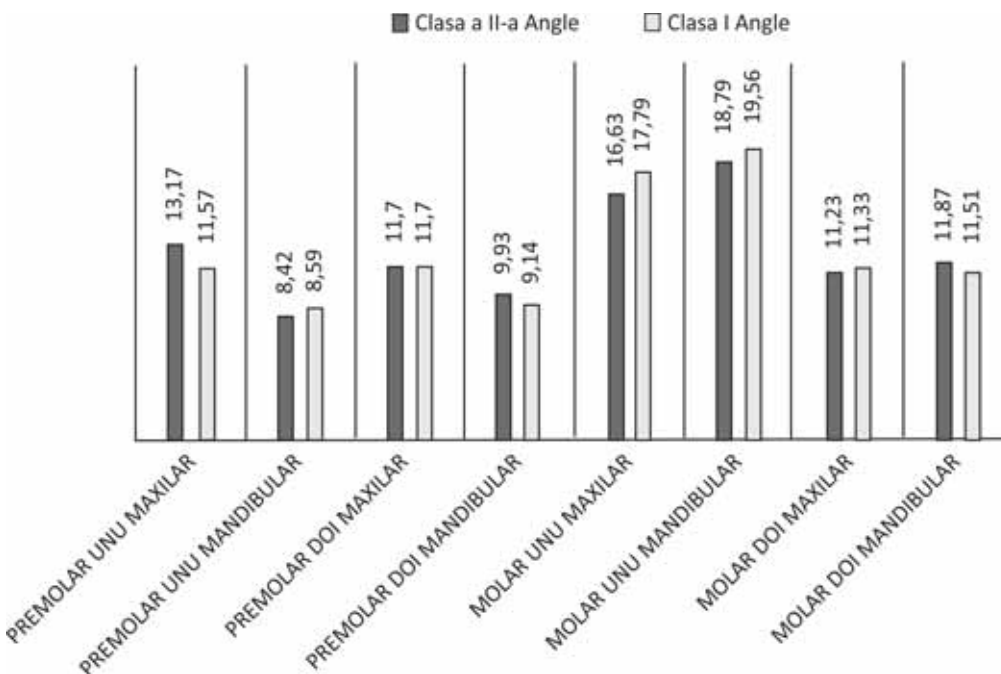
Distribuția contactelor ocluzale la nivelul dinților din zona laterală

Numărul total de contacte ocluzale în cazul anomalia dento-maxilare Clasa I Angle este 547, iar în cazul anomalia Clasa a II-a Angle este 463. Din totalul contactelor ocluzale, a fost calculată din punct de vedere procentual distribuția contactelor la nivelul fiecărui grup de dinți din zona laterală (Tabelul 4). Cele mai multe contacte dento-dentare

TABELUL 3. Tipul contactelor ocluzale în funcție de clasa de anomalia

CLASA A II-A ANGLE	Tipul contactului	Număr
	CONTACT ÎN SUPRAFAȚĂ	0
	VÂRF CUSPID-VÂRF CUSPID	7
	VERSANT CUSPID-VERSANT FOSETĂ	93
	VÂRF CUSPID-VERSANT FOSETĂ	7
	VERSANTE CUSPID-VERSANTE FOSETĂ	3
	VÂRF CUSPID-FUND FOSETĂ	26
CLASA I ANGLE	CONTACT ÎN SUPRAFAȚĂ	0
	VÂRF CUSPID-VÂRF CUSPID	12
	VERSANT CUSPID-VERSANT FOSETĂ	84
	VÂRF CUSPID-VERSANT FOSETĂ	7
	VERSANTE CUSPID-VERSANTE FOSETĂ	7
	VÂRF CUSPID-FUND FOSETĂ	34

TABELUL 4. Distribuția procentuală a contactelor ocluzale la nivelul dinților din zona laterală



sunt localizate la nivelul molarilor unu maxilari și mandibulari atât în anomalia Clasa I Angle, cât și în anomalia Clasa a II-a Angle, media fiind 18,74% respectiv 16,63% din numărul total de contacte ocluzale. Cele mai puține contacte ocluzale se găsesc la nivelul premolarilor unu maxilari și mandibulari în cele două clase de anomalie, media fiind 10,08% pentru Clasa I Angle, respectiv 10,50% pentru Clasa a II-a Angle.

Distribuția procentuală a contactelor dento-dentare ce apar la nivelul premolarilor doi maxilari și mandibulari, atât în anomalia Clasa I Angle, cât și în cea Clasa a II-a Angle este aproximativ egală, valorile medii fiind 10,50%, respectiv 11%. La nivelul molarilor doi maxilari și mandibulari, diferența procentuală este foarte mică, media contactelor fiind 11,42% în cazul anomalia Clasa I Angle și 11,55% în cazul anomalia Clasa a II-a Angle.

DISCUȚII

În urma analizei statistice realizate în cadrul acestui studiu, nu s-au găsit diferențe semnificative între cele două clase de anomalii dento-maxilare din punct de vedere al numărului total de contacte ocluzale. Media numărului total de contacte ocluzale în cazul anomalia Clasa I Angle este 36,93, iar în cazul anomalia Clasa a II-a Angle este 31,46. Cele mai puține contacte ocluzale au fost găsite la nivelul premolarului unu mandibular, atât în anomalia Clasa I, cât și în anomalia Clasa a II-a Angle, media fiind 3,13 contacte, respectiv 2,6 contacte. Cauza apariției celor mai puține contacte ocluzale la nivelul premolarului unu mandibular poate fi reprezentată de anatomia suprafeței ocluzale, acest dinte având un cuspid vestibular mult mai voluminos decât cel lingual, iar contactul cu dintele antagonist se realizează doar la nivelul cuspidului vestibular. Cele mai multe contacte ocluzale apar la nivelul molarului unu mandibular, în ambele clase de anomalii dento-maxilare, media fiind 7,13 contacte în anomalia Clasa I Angle și 5,8 contacte în anomalia Clasa a II-a Angle. Un studiu realizat de Ciancaglini și col. pe 25 de subiecți, arată că cele mai multe contacte ocluzale apar la nivelul molarilor unu. (4) Gonzáles Sequeros și col. a descoperit în urma unui studiu realizat pe 18 subiecți, cu ajutorul aparatului T-scan, că numărul cel mai mare de contacte ocluzale apar la nivelul molarului doi mandibular de pe hemiarcada stângă. (9).

În ceea ce privește studiul de față, cele mai frecvente contacte ocluzale sunt de tipul versant cuspid-versant fosă, acestea fiind în număr de 84 în cazul

anomalia dento-maxilare Clasa I Angle și 93 în anomalia Clasa a II-a Angle, diferența între cele două clase de anomalii nu este semnificativă. De remarcat faptul că aceste contacte ocluzale nu sunt funcționale, deoarece nu asigură stabilitatea mandibulei în poziția de intercuspitudine maximă, iar mușchii mobilizatori ai mandibulei sunt solicitați foarte mult în timpul funcției masticatorii. Așa cum am precizat, stabilitatea mandibulei în poziția de IM este asigurată de contactele dento-dentare de tip versante cuspid-versante fosă (contact tripodice), dar acest tip de contact ocluzal a fost identificat în acest studiu de 7 ori la pacienții cu anomalie dento-maxilară Clasa I Angle și de 3 ori la pacienții cu anomalie Clasa a II-a Angle. Contactele care asigură cea mai bună eficiență masticatorie, transmiterea forțelor ocluzale în axul lung al dintelui, păstrând în acest fel sănătatea parodontală sunt contactele ocluzale de tip vârful cuspid-fund fosetă. În cazul subiecților incluși în acest studiu, acest tip de contacte ocluzale a fost identificat de 34 de ori în cazul anomalia Clasa I Angle și în anomalia Clasa a II-a Angle de 26 de ori, deci nu există diferențe semnificative din punct de vedere statistic între cele două clase de anomalii dento-maxilare nici pentru acest element al cercetării. Cel mai instabil contact ocluzal este cel în suprafață și apare atunci când elementele de morfologie ocluzală sunt modificate din cauza abraziunii dentare. În cazul subiecților incluși în acest studiu, nu a fost identificat nici un astfel de contact ocluzal. Un studiu realizat de Watanabe-Kanno și Abrão realizat pe 26 de subiecți, arată că tipul de contact ocluzal în suprafață este cel mai des întâlnit în cazul subiecților cu anomalii dento-maxilare Clasa I și Clasa a II-a Angle. (10)

Diferențele apărute între studiile realizate de-a lungul timpului pentru a identifica numărul sau tipul contactelor ocluzale pot fi explicate de multiplele tehnici de investigare sau de materialele cu ajutorul cărora se realizează înregistrările ocluzale. În cazul anomaliilor dento-maxilare Clasa I și cele Clasa a II-a Angle, nu au fost găsite diferențe majore între rezultatele obținute.

CONCLUZII

Analizând rezultatele acestui studiu, se constată o varietate a tipurilor de contacte ocluzale ce ar putea fi explicată prin implicarea unor factori precum poziția dinților pe arcadă, morfologia ocluzală a fiecărui dinte din zona laterală, migrările dentare, existența parafuncțiilor sau tipul de masticație al fiecărui individ. Din cauza acestor factori, chiar dacă există o clasificare a tipului de contacte dento-

dentare, nu poate fi realizată o standardizare a acestora în cadrul claselor de anomalii dento-maxilare.

În ceea ce privește numărul maxim de contacte ocluzale, acesta nu diferă foarte mult în funcție de clasa de anomalie dento-maxilară, dar există diferențe între numărul contactelor apărute la nivelul anumitor grupuri de dinți, situați în zona laterală.

În acest context, pentru a putea avea concluzii cu aplicabilitate practică, este necesar să se realizeze mai multe studii cu privire la tipul și numărul contactelor ocluzale, ce pot să apară în cazul indivizilor cu anomalii dento-maxilare.

BIBLIOGRAFIE

- Garrido Garcia V.C., Garcia Cartagena A., Gonzales Sequeros O.** Evaluation of occlusal contacts in maximum intercuspation using the T-Scan system. *Journal of Oral Rehabilitation* 1997; 24:899-903
- Gianniri A., Melsen B., Nielsen L.** Occlusal contacts in maximum intercuspation and craniomandibular dysfunction in 16- to 17-year-old adolescents. *Journal of Oral Rehabilitation* 1991; 18:49-59
- Gazit E., Lieberman M.** Occlusal Contacts Following Orthodontic Treatment Measured by a Photocclusion Technique. *The Angle Orthodontist* 1985; 55:316-320
- Ciancaglini R., Gherlone E.F., Redaelli S.** The distribution of occlusal contacts in the intercuspal position and temporomandibular disorder. *Journal of Oral Rehabilitation* 2002; 29:1082-1090
- Mcdevit W.E., Warreth A.A.** Occlusal contacts in maximum intercuspation in normal dentitions. *Journal of Oral Rehabilitation* 1997; 24:725-734
- Al-Hiyasat A.S., Abu-Alhaija E.S.J.** The relationship between static and dynamic occlusion in 14-17-year-old school children. *Journal of Oral Rehabilitation* 2004; 31:628-633
- Forrester S.E., Allen S.J., Presswood R.G. et al.** Neuromuscular function in healthy occlusion. *Journal of Oral Rehabilitation* 2010; 37:663-669
- Russell Anderson J., Jr., Myers G.E.** Nature of Contacts in Centric Occlusion in 32 Adults. *J Dent Res* 1971; 50(1):7-13
- González Sequeros O., Garrido García V.C., García Cartagena A.** Study of occlusal contact variability within individuals in a position of maximum intercuspation using the T-SCAN system. *Journal of Oral Rehabilitation* 1997; 24:287-290
- Watanabe-Kanno G.A., Abrão J.** Study of the number of occlusal contacts in maximum intercuspation before orthodontic treatment in subjects with Angle Class I and Class II Division 1 malocclusion. *Dental Press J Orthod.* 2012; 17(1):138-147
- Sivola A.S., Rusanen J., Tolvanen M. et al.** Occlusal characteristics and quality of life before and after treatment of severe malocclusion. *European Journal of Orthodontics* 2012; 34:704-709
- Jameson L.M., Morgano S.M., Tay D.M., Malone W.F.P.** Occlusion. In: Malone W.F.P, Koth D.L., Cavazos E. Jr, Kaiser D.A., Morgano S.M. *Tyman's theory and practice of fixed prosthodontics*. 8th ed. All India Publishers & Distributors Regd. Chennai, Delhi; 2004:301-323