Etiology and treatment of the noncarious cervical lesions – literature update

Etiologia și tratamentul leziunilor cervicale noncarioase –
update din literatură

Smaranda Buduru¹, Antoine Muth¹, Silvia Balhuc¹, Rareș Buduru², Mihai Mitariu³,
Marius Negucioiu¹, Elina Teodorescu⁴, Andreea Kui¹

¹Catedra de Protetică Dentară, UMF „Iuliu Hațieganu”, Cluj-Napoca, România

²Clinica Stomestet, Cluj-Napoca, România

³Catedra de Chirurgie Dento-Alveolară, Universitatea „Lucian Blaga”, Sibiu, România

⁴Disciplina de Ortodonție, UMF „Carol Davila”, București, România

REZUMAT

Scopul acest studiu a fost de a revizui literatura de specialitate vizavi de leziunile cervicale noncarioase (LCNC). **Material și metodă.** Articole relevante au fost căutate electronic în bazele de date Pubmed și Embase, după următoarele asocieri de cuvinte cheie: „leziuni cervicale noncarioase”, „uzură dentară”, „abfracție”, „stres ocluzal”, „ocluzie dentară”. Studiul a inclus articole scrise în limba engleză publicate între anii 1991 și 2020.

Rezultate. Căutarea inițială a generat 186 de articole, dintre care doar 69 au fost incluse în studiu, ele îndeplinind criteriile de includere. Leziunile cervicale noncarioase au o etiologie multifactorială, ceea ce implică un examen clinic oral minuțios realizat și un plan de tratament corect.

Concluzii. Nu există o confirmare specifică a strategiilor de tratament autentice și de succes pentru aceste leziuni de abfracție. Cu toate acestea, literatura de specialitate pune un accent deosebit pe examinarea clinică complexă (cu scopul de a identifica factorii etiologici ai LCNC), asociată cu elaborarea unui plan de tratament adaptat diagnosticului complet al pacientului.

Cuvinte cheie: leziuni cervicale noncarioase, uzură dentară, abfracție, stres ocluzal, ocluzie

ABSTRACT

The aim of this study was to assess the literature in the field regarding the non-carious cervical lesions (NCCL).

Material and method. Relevant articles were electronically search in Pubmed and Embase data base using the following key words: "non-carious cervical lesions", "dental wear", "abfractions", "occlusal stress", "dental occlusion". Articles published in english between 1990 and 2018 were included.

Results. The initial search generated 86 articles but only 69 were included in the study due to the inclusion criteria. NCCL have a multi-factor aetiology which implies a very thorough clinical examination and subsequently a correct treatment plan.

Conclusions. There is not a confirmation for a specific treatment strategy for abfractions. Nevertheless, the literature in the field emphasise the need for a complex clinical examination (in order to identify the etiological factors) and a treatment plan should be modulated after the complete diagnosis of the patient.

Keywords: non-carious cervical lesions, dental wear, abfractions, occlusal stress, dental occlusion

INTRODUCERE

Uzura dinților sau pierderea de substanță dură dentară în absența cariei dentare este considerată a fi rezultatul a două mecanisme importante – mecanic și chimic (1,2). În etiologia acestor leziuni, o multitudine de factori mecanici extrinseci sunt luați în considerare, precum masticăția alimentelor dure,

periajul dentar intempestiv, interpunerea diferitelor obiecte între arcadele dentare; cu toate acestea, anumite leziuni pot apărea ca rezultat al acțiunii chimice a unor compuși asupra smalțului dentar sau chiar ca urmare a unei ocluzii dentare defectuoase (2).

În literatura de specialitate, leziunile de uzură au fost clasificate în patru categorii: abrazia dentară,

Corresponding author:

Asist. Univ. Dr. Silvia Balhuc

E-mail: balhuc.silvia@umfcluj.ro

Article History:

Received: 26 February 2020

Accepted: 7 March 2020

atriția, abfrația și eroziunea dentară. *Atriția* este considerată a fi uzura fiziologică a suprafețelor ocluzale și a marginilor incizale ca urmare a acțiunii antagoniste a dinților prezenți pe cele două arcade dentare, fiind un proces lent, dar constant și proporțional cu vârsta pacientului. Atunci când leziunile de uzură dentară sunt cauzate ca urmare a interperierii anumitor obiecte între arcadele dentare sau ca urmare a unui periaj intempestiv, a unei masticații unilaterale sau doar pe un număr limitat de dinți, acestea sunt considerate *abrazie dentară*. *Eroziunea* este considerată a fi uzură dentară de natură chimică, iar compușii chimici cauzatori sunt fie extrinseci (consumul de substanțe acide: sucuri de citrice, sucuri carbogazoase etc.), fie intrinseci (compușii chimici provin de regulă din sucurile gastrice, ca urmare a unui reflux gastroesofagian sau a altor patologii care implică vărsături frecvente) (2).

Termenul de *abfracție dentară* a fost menționat pentru prima dată de către Grippo în anul 1991 (3) și este definit ca o leziune de uzură dentară, care apare de regulă la nivel cervical, pe suprafețele vestibulare ale dinților (atât anteriori, cât și posteriori). Teoria abfracției dentare susține faptul că aceste leziuni sunt determinate de stresul fizic cauzat de acțiunea unor forțe paraxiale (relații ocluzale defectuoase) asupra zonei cervicale a dintelui, forțe care, în timp, reușesc să rupă legăturile dintre cristalele de hidroxiapatită, rezultând microfracturi în smalțul dentar. Aceste micro-fracturi vor favoriza pierderea de substanță dentară în regiunea cervicală. Această teorie legată de abfracție este susținută de numeroase studii publicate în literatura de specialitate, mai ales de anumite cercetări făcute pe pacienți cu bruxism, care au prezentat astfel de leziuni cu o frecvență mai crescută față de pacienții fără bruxism (4).

Cu toate acestea, anumite studii sugerează faptul că etiologia abfracției dentare este încă neelucidată, în condițiile în care leziunile apar cu preponderență pe fețele vestibulare ale dinților și foarte rar pe fețele linguale. De asemenea, un studiu clinic prospectiv a relevat faptul că, în urma reechilibrării ocluzale, aceste leziuni cervicale au progresat (5).

Scopul acestui studiu este acela de a revizui literatura de specialitate pentru a putea distinge cauzele leziunilor cervicale noncarioase (LCNC), implicite ale abfracției dentare, dar și de a evidenția

metodele de tratament actuale în cazul acestei patologii.

MATERIAL ȘI METODĂ

Pentru realizarea acestui studiu tip review de literatură, doi cercetători au efectuat o căutare a articolelor relevante pentru tema aleasă. Au fost căutate articole relevante utilizând bazele de date Pubmed și Embase. Strategia de căutare s-a făcut utilizând următoarele combinații de cuvinte cheie: „leziuni cervicale noncarioase“, „uzură dentară“, „abfracție“, „stres ocluzal“, „ocluzie dentară“. Motorul de căutare s-a limitat la articole scrise în limba engleză publicate între anii 1991 și 2020.

Articolele au fost selectate pe baza următoarelor *criterii de includere*: studii clinice sau de laborator, care s-au concentrat pe felul în care stresul a fost incriminat ca factor cauzator pentru leziunile cervicale noncarioase, precum și diferitele perspective vizavi de tratamentul adjuvant al acestor leziuni.

Au fost *excluse* următoarele tipuri de articole: articole sub formă de rezumat, fără a se găsi conținutul întreg al acestora, articole irelevante pentru tema de studiu aleasă.

REZULTATE

S-a efectuat o primă căutare a articolelor pe baza cuvintelor cheie, ceea ce a generat un număr de 186 de articole cu potențial eligibil, dintre care 97 în PubMed și 89 în baza de date Embase. Dintre articolele găsite, 83 de articole au fost identificate ca duplicate și, ulterior, au fost șterse, apoi cele 103 articole rămase au fost verificate pe baza titlului, a cuvintelor cheie și a rezumatelor. În urma unei noi analize a titlurilor și a rezumatelor, au fost excluse 34 de articole deoarece concluziile lor nu erau relevante pentru cercetarea noastră.

Dintre cele 69 de articole incluse, 31 au fost studii clinice și 38 studii de laborator. Dintre aceste studii, 56 (81%) au raportat o asocierie între stresul ocluzal și LCNC, în timp ce în rest, în celelalte 13 studii (19%), s-au obținut rezultate neconcludente sau contradictorii.

DISCUȚII

În total, 56 de studii susțin teoria abfracției dentare, faptul că aceste leziuni sunt cauzate de stresul

FIGURA 1. Numărul de studii care susțin teoria abfracției dentare

FIGURA 2. Articole care nu susțin teoria abfracției dentare

fizic generat de relații ocluzale defectuoase (obiceiuri parafuncționale, ghidaje sau relații ocluzale defectuoase) (fig. 1). Numărul total de subiecți prezenți în studiile care confirmă teoria abfracției a fost de 3.908, cu vârste între 15 și 80 de ani. Legat de numărul pacienților din eșantioanele luate în considerare în studii, s-a observat faptul că acesta variază între 6 și 2.386, eșantioanele mici (mai puțin de 100 de subiecți) fiind cel mai frecvent întâlnite.

Romeed sugerează în studiul de cohortă faptul că ar exista o posibilă relație de cauzalitate între prezența fațetelor de uzură ocluzale și leziunile cervicale noncarioase; în acest context, autorii sugerează că apariția leziunilor cervicale ar fi la aproximativ trei ani de la decelarea suprafețelor ocluzale de uzură (6).

Dintre cele 33 de studii *in vitro*, 24 au folosit diferite metode informatice, precum “occlusal fingerprint analyser” (OFA), pentru a anticipa răspunsul și comportamentul structurilor dentare afectate de stres mecanic. Alte 9 studii au utilizat tomodesitometrie și tomografie prin coerența optică pentru a obține imagini de microstructură ale LCNC (7). În urma analizei în laborator, pe modele, cele mai frecvente fațete de abraziune apar în cazul premolarilor. Toate studiile care au folosit metode informatice de cuantificare a datelor au relevat faptul că presiunea ocluzală dezvoltă un stres asupra regiunii cervicale indiferent de tipul și direcția forței (8).

Un studiu *in vitro*, condus de Grippo, a evidențiat efectele suplimentare ale eroziunii acide (produsele utilizate au fost acid clorhidric pH = 0,1 și suc de portocale pH = 4) pe dinții supuși unor cicluri de stres mecanic (72 cicluri/min, total 9.200 de cicluri)

asupra profunzimii LCNC pe premolarii extrași. Dinții care au primit o șarjă de stres chimic au prezentat leziuni semnificativ mai profunde decât dinții din studiul de control (9).

Tot în acest context, alte două studii au analizat acțiunea combinată (mecanică și chimică) asupra gravității leziunilor cervicale noncarioase. Staninek a studiat efectele biocoroziei (pH ușor acid = 6 sau neutru = 7) și ale stresului mecanic (5,5 până la 55 megapascali, 2 hertzi, 1 milion de cicluri) asupra pierderii de dentină. Palamara a demonstrat că dizolvarea acidă (1% acid lactic, pH 4,5, timp 28 de ore) a LCNC a fost afectată de încărcările ocluzale ciclice (100 de N, 2 HtZ, 200.000 cicluri) (9,10,11).

Au fost identificate 13 articole care nu susțin teoria abfracției dentare (fig. 2). Numărul total de subiecți prezenți în studiile care infirmă teoria abfracției a fost 924, cu vârste între 14 și 80 de ani. Numărul pacienților din eșantioane variază între 30 și 299, jumătate din studiile incluse având eșantioanele de pacienți cu mai puțin de 100 de pacienți.

Doar în 5 studii clinice (din totalul de 8) s-au menționat criteriile de includere și excludere utilizate pentru recrutarea pacienților; 5 studii au recrutat subiecții dintre pacienții care s-au prezentat în serviciile de medicină dentară, iar 1 studiu dintr-un grup de studenți la medicină dentară; 2 studii nu au specificat cum s-a făcut recrutarea subiecților. Rezultatele celor 5 studii *in vitro* asupra caracteristicilor morfologice ale leziunilor noncarioase pe dinți umani extrași nu au fost concludente pentru a susține teoria abfracției.

Un alt studiu experimental a remarcat că aplicarea de forțe ocluzale nu a afectat dezvoltarea LCNC

pe dinții cu abraziile cauzate de periuta de dinți (12).

Două studii prospective au fost analizate în realizarea acestui review de literatură. Unul dintre ele a avut o durată de 3 ani și a observat LCNC la 40 de studenți la medicină dentară. Ambele articole concluzionează că există o asociere între fațetele de uzură și dezvoltarea LCNC (13,14).

Studiile de laborator au sugerat că LCNC sunt rezultatul stresului și mecanismul combinat de degradare descris de Grippo provoacă inițierea și perpetuarea altor mecanisme ale leziunilor respective. Rezultatele obținute sugerează faptul că relația cauză-efect este consecventă, în funcție de situație, și anume stresul fizic va determina abfracție, frecarea va determina uzura dinților pe suprafețele ocluzale și biocoroziunea va determina leziuni de eroziune chimică, dar și că toate acestea au capacitatea de inițiere și perpetuare a altor leziuni cervicale non-carioase (15,16).

Bartlett și Shah au sugerat că LCNC este de origine multifactorială, posibilitatea ca stresul ocluzal să determine leziuni cervicale nu poate fi eliminată, deoarece efectul său asupra formării leziunilor este dificil de evaluat prin studii clinice (10,11,17).

În studiile de laborator, "occlusal fingerprint analyser" (OFA) s-a dovedit a fi metoda cel mai des utilizată pentru a studia efectul forțelor de încărcare ocluzală asupra dezvoltării LCNC. OFA este o metodă informatizată care permite anticiparea răspunsului sau comportamentul structurilor dentare afectate de stresul mecanic. Ea poate rezolva, de asemenea, probleme mecanice complicate. Totuși, ecuațiile matematice corespunzătoare sunt necesare pentru a prezice răspunsul real al structurilor dentare. A fost găsită o mare variație a valorilor modulului Young: valorile modulului Young al smalțului au variat între 87.500 și 46.900 MPa, în timp ce valorile dentinei sunt cuprinse între 19.800 și 15.000 MPa (18).

Toate studiile incluse în această revizuire care au utilizat OFA au susținut că abfracția este un posibil mecanism de a provoca LCNC, față de alte studii de laborator care au avut rezultate contradictorii. Dintre studiile de laborator, studiile observaționale au fost mai frecvente decât studiile experimentale. Patru studii de laborator au raportat dovezi ale abfracției. Din cauza numărului mic de studii experimentale, este posibil ca regiunea cervicală a dinților să fie susceptibilă la leziuni de abraziune

datorate oboselii, stresului și expunerii la acizii din condițiile de laborator (15,16,19).

Rezultatele multor cercetări acceptă ipoteza de la care am pornit în realizarea acestui review de literatură – și anume că factorii ocluzali au fost asociați cu prezența LCNC. Cu toate acestea, mulți autori remarcă faptul că forțele de tensiune mai mici din mișcările laterale nu reduc/împiedică progresia leziunea. Acest rezultat confirmă faptul că, deși tensiunile create în laborator sunt mai slabe dacă nu sunt axiale, interferența ocluzală continuă să acționeze, promovând progresia leziunilor. Interferența ocluzală în intercuspidarea maximă și în apropierea zonei nefuncționale sunt, de asemenea, factori de risc pentru dezvoltarea LCNC. Trebuie menționat faptul că mișcarea de propulsie adecvată este deseori corelată cu absența leziunilor, adică pacienții fără leziuni au interferențe mai puține în ghidajul anterior (15).

Frecvența fațetei de uzură în grupurile incisive ar putea să fie legată de frecvența crescută a obiceiurilor parafuncționale. Obiceiurile parafuncționale sunt mai frecvente la pacienții cu LCNC; sarcina ocluzală generată de aceste obiceiuri este mai mare decât încărcăturile axiale, cauzând leziuni semnificative ale țesuturilor dentare. Mastică unilaterală nu a fost asociată cu prezența leziunilor (20).

Potrivit studiilor incluse, majoritatea (56 de articole din 69, 81%) au adus dovezi care să sprijine asocierea dintre LCNC și stres (16,21).

Legat de modalitățile de tratament pentru leziunile cervicale noncarioase, studiile publicate până în acest moment recomandă prevenția prin modificarea dietei, a metodei de periaj, folosirea gutierelor nocturne de bruxism, folosirea gumei de mestecat pentru creșterea debitului secreției salivare și/sau elaborarea unui potențial tratament medical intrinsec sau psihoterapie (21).

O altă abordare terapeutică ar fi monotorizarea leziunilor cervicale noncarioase. Uzura dinților este privită ca un proces fiziologic, de aceea se indică monotorizarea acestor leziuni, iar tratamentul prin restaurare trebuie să țină cont de vârsta pacientului și de vitalitatea dinților. În cazul leziunilor de abraziune accentuate, pentru dinții afectați s-ar putea indica, de asemenea, alongări chirurgicale asociate ulterior cu reconstrucții protetice de tipul coroanelor de acoperire sau proteze parțiale fixe.

În majoritatea cazurilor, pacienții nu acuză acu-ze sensibilitate dentinară și nici afectarea funcției estetice, de aceea, în general, se urmărește monotorizarea LCNC la intervale de timp de 6-12 luni, fără alte intervenții, în situațiile în care lipsa de substanță dură nu depășește 1 mm (22).

Terapia ocluzală prin ajustare are ca scop șlefui-ri selective cu scopul de a elimina contactele și in-terferențele premature și de a obține relații ocluzale stabile și funcționale. Se examinează poziția man-dibulei, intercuspидarea maximă, relațiile de oclu-zie statică la nivelul incisivilor, caninilor și primi-lor molari, curbele ocluzale și gradul de cuspidare al dinților. Examinarea completă trebuie să cuprin-dă identificare interferențelor ocluzale și parafunc-țiile orofaciale (23-25). Ajustările ocluzale neco-respunzătoare pot provoca inițierea cariilor dentare, uzura dinților și hipersensibilitate dentinară. Pentru a evita forțele ocluzale necorespunzătoare, literatu-ra de specialitate recomandă purtarea unor dispozi-tive de protecție (gutiere) pentru a minimiza iniție-rea LCNC (26).

Hipersensibilitatea dentinară este primul simp-tom al LCNC, dar acesta poate apărea mai târziu deoarece procesul de abraziere este lent și cronic asociat cu un proces de remineralizare dentinară. Tratamentele noninvazive presupun aplicarea de desensibilizanti, de lacuri cu fluor sau utilizarea pastelor de dinți desensibilizante (26).

Tratamentul restaurativ al leziunilor de uzură se face uneori cu dificultate din cauza contaminării prin umiditate, acces dificil la limitele subgingivale și in-capacitatea de a trata dentina sclerotică (26-28).

Nu există dovezi legate de faptul că tratarea le-ziunilor prin tehnici de restaurare oprește evoluția

LCNC; de aceea, se recomandă să se respecte ur-mătoarele condiții pentru alegerea acestei metode de tratament: prezența cariilor active însoțite de le-ziunile abrazive, leziunile localizate pe marginile cervicale și/sau subgingival, care împiedică contro-lul plăcii bacteriene cu risc crescut de apariție de carii și parodontită marginală, dinți cu una sau două defecte în suprafață, pierderea integrității dinților și/sau pulpei dentare la care tratamentele noninva-zive au eșuat, atunci când sunt necesare reconstitu-iri protetice ce implică dinții afectați de LCNC sau la cererea pacientului (29).

CONCLUZII

Leziunile cervicale noncarioase (LCNC) au o etiologie multifactorială. Există o legătură între di-ferenții factorii etiologici și factorii favorizanți ai pa-cientului care ar putea duce la inițierea și progresia diferitelor leziuni de abraziere și diferitelor aspecte clinice. Studiile publicate în acest sens pun în evi-dență faptul că există o asociere între stresul oclu-zal și leziunile cervicale noncarioase. Obiceiurile parafuncționale, cum ar fi încheștarea dinților, dar și relațiile ocluzale defectuoase reprezintă factori de risc pentru apariția și dezvoltarea LCNC. Nu există o confirmare specifică a strategiilor de tratament autentice și de succes pentru aceste leziuni de ab-fracție. Cu toate acestea, literatura de specialitate pune un accent deosebit pe examinarea clinică complexă (cu scopul de a identifica factorii etiolo-gici ai LCNC), asociată cu elaborarea unui plan de tratament adaptat diagnosticului complet al pacien-tului.

BIBLIOGRAFIE

1. Haralur SB, Alqahtani AS, AlMazni MS, Alqahtani MK. Association of Non-Carious Cervical Lesions with Oral Hygiene Habits and Dynamic Occlusal Parameters. *Diagnostics (Basel)*. 2019 Apr 12;9(2).
2. Rusu Olaru A, Popescu MR, Dragomir LP, Popescu DM, Arsenie CC, Rauten AM. Identifying the Etiological Factors Involved in the Occurrence of Non-Carious Lesions. *Curr Health Sci J*. 2019 Apr-Jun;45(2):227-234.
3. Grippo JO. Abfractions: A new classification of hard tissue lesions of teeth. *J Esthet Dent*. 1991;3(1):14-9.(30)
4. Nascimento MM, Dilbone DA, Pereira PN, Duarte WR, Geraldini S, Delgado AJ. Abfraction lesions: Etiology, diagnosis, and treatment options. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2016 May 3;8:79-87.
5. Atalay C, Ozgunaltay G. Evaluation of tooth wear and associated risk factors: A matched case-Control study. *Niger J Clin Pract*. 2018 Dec;21(12):1607-1614.
6. Romeed SA, Malik R, Dunne SM. Stress analysis of occlusal forces in canine teeth and their role in the development of non-carious cervical lesions: abfraction. *Int J Dent*. 2012; 2012:234845.
7. Stefano Benazzi, Huynh Nhu Nguyen, Ottmar Kullmer, and Kornelius Kupczik. Dynamic Modelling of Tooth Deformation Using Occlusal Kinematics and Finite Element Analysis. Published online 2016 Mar 31.
8. John O Grippo, Marvin Simring, Thomas A Coleman Abfraction, Abrasion, Biocorrosion, and the Enigma of Noncarious Cervical Lesions: A 20-Year Perspective. *J Esthet Restor Dent* 2012, 24 (1)10.
9. John O Grippo, Marvin Simring, Steven Schreiner, Attrition, Abrasion, Corrosion and Abfraction Revisited: A New Perspective on Tooth Surface Lesions. *J Am Dent Assoc* 2004, 135 (8):1109-18.
10. Palamara D1, Palamara JE, Tyas MJ, Pintado M, Messer HH. Effect of stress on acid dissolution of enamel. *Dent Mater*. 2001 Mar;17(2):109-15.

11. Munari LS, Cornacchia TP, Moreira AN, Gonçalves JB, De Las Casas EB, Magalhães CS. Stress distribution in a premolar 3D model with anisotropic and isotropic enamel. *Med Biol Eng Comput.* 2015 Aug;53(8):751-8.
12. Shrestha D, Rajbhandari P. Prevalence and Associated Risk Factors of Tooth Wear. *JNMA J Nepal Med Assoc.* 2018 Jul-Aug;56(212):719-723.
13. Haralur SB, Alqahtani AS, AlMazni MS, Alqahtani MK. Association of Non-Carious Cervical Lesions with Oral Hygiene Habits and Dynamic Occlusal Parameters. *Diagnostics (Basel).* 2019 Apr 12;9(2).
14. Chai Kit Lu, Margaret Chia Soo Yee, Spoorthi Banavar Ravi, and Rohit Pandurangappa. Forensic Age Estimation of Chinese Malaysian Adults by Evaluating Occlusal Tooth Wear Using Modified Kim's Index. *Int J Dent.* 2017; 2017: 4265753.
15. Yang J, Cai D, Wang F, He D, Ma L, Jin Y, Que K. Non carious cervical lesions (NCCLs) in a random sampling community population and the association of NCCLs with occlusive wear. *J Oral Rehabil.* 2016 Dec;43(12):960-966.
16. Peter Wetselaar, Daniele Manfredini, Jari Ahlberg, Anders Johansson, Ghizlane Aarab, Chryssa E. Papagianni, Marisol Reyes Sevilla, Michail Koutris, Frank Lobbezoo. Associations between tooth wear and dental sleep disorders: A narrative overview. *J Oral Rehabil.* 2019; 46(8):765-775.
17. Marinescu IR, Popescu SM, Răghici EC, Scriciu M, Mercuț V, Turcu AA, Nicola AG. Etiological Aspects of Noncarious Dental Lesions. *Curr Health Sci J.* 2017 Jan Mar;43(1):54-61.
18. Igarashi Y, Yoshida S, Kanazawa E. The prevalence and morphological types of non-carious cervical lesions (NCCL) in a contemporary sample of people. *Odontology.* 2017 Oct;105(4):443-452.
19. Jakupović S, Anić I, Ajanović M, Korać S, Konjodžić A, Džanković A, Vuković A. Biomechanics of cervical tooth region and noncarious cervical lesions of different morphology; three-dimensional finite element analysis. *Eur J Dent.* 2016 Jul-Sep;10(3):413-418.
20. Miller N, Penaud J, Ambrosini P, Bisson-Boutelliez C, Briançon S. Analysis of etiologic factors and periodontal conditions involved with 309 abfractions. *J Clin Periodontol.* 2003;30(9):828-32.
21. Assunção CM, Schlueter N, Rodrigues JA, Carvalho TS, Lussi A. Do fluoride toothpastes have similar preventive effect in permanent and primary teeth against erosive tooth wear? *Int J Paediatr Dent.* 2018 Nov 15.
22. Yang S, Lee H, Jin SH. A combined approach to non-carious cervical lesions associated with gingival recession. *Restor Dent Endod.* 2016;41(3):218-24.
23. Peck CC. Biomechanics of occlusion – implications for oral rehabilitation. *J Oral Rehabil.* 2016 Mar;43(3):205-14.
24. Pegoraro LF, Scolaro JM, Conti PC, Telles D, Pegoraro TA. Noncarious cervical lesions in adults: Prevalence and occlusal 90 aspects. *J Am Dent Assoc.* 2005;136(12):1694-700.
25. Green JI. Prevention and Management of Tooth Wear: The Role of Dental Technology. *Prim Dent J.* 2016 Aug 1;5(3):30-33.
26. Longridge NN, Youngson CC. Dental Pain: Dentine Sensitivity, Hypersensitivity and Cracked Tooth Syndrome. *Prim Dent J.* 2019 May 20;8(1):44-51.
27. Anhesini BH, Landmayer K, Nahsan FPS, Pereira JC, Honório HM, Francisconi-Dos-Rios LF. Composite vs. ionomer vs. mixed restoration of wedge-shaped dental cervical lesions: Marginal quality relative to eccentric occlusal loading. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2019 Mar;91:309-314.
28. Coe J. Which adhesive strategy for non-carious cervical lesions? *Evid Based Dent.* 2017 Dec 22;18(4):119-120.
29. Freitas Sda S, Sousa LL, Moita Neto JM, Mendes RF, Prado RR. Dentin hypersensitivity treatment of non-carious cervical lesions – a single-blind, split-mouth study. *Braz Oral Res.* 2015;29:45.

Conflict of interest: none declared

Financial support: none declared