

RAPORTURILE TISULARE LA NIVELUL JONCȚIUNII SMALȚ/CEMENT

Tissular ratio on the tooth enamel/cementum junction

Prof. Dr. Sorin Andrian, Asist. Univ. Dr. Irina Nica, Șef. Lucr. Dr. Simona Stoleriu
Disciplina de Cariologie și Odontoterapie Restauratoare, Facultatea de Medicină Dentară,
Universitatea de Medicină și Farmacie „Gr. T. Popa”, Iași

REZUMAT

Joncțiunea smalț/cement este o zonă importantă a integrării țesuturilor mineralizate ale dintelui care suportă forțe mari de presiune. Nivelul joncțiunii este relevant în măsurarea profunzimii pungii parodontale și a nivelului de atașament. La nivelul joncțiunii smalț-cement (JSC) sunt prezente smalțul, dentina și cementul, care se unesc într-o linie cu traiect neregulat. Vom prezenta, în acest articol, morfologia JSC, modalitățile de identificare, precum și importanța identificării joncțiunii în practica clinică.

Cuvinte cheie: smalț, cement, pungă parodontală

ABSTRACT

Tooth enamel/cementum junction represents an important area in the tooth regarding the incorporation of mineral tissues that bear high pressure forces. The level of the junction is important in measuring the depth of the periodontal sac and the level of attachment. On the tooth enamel/cementum junction, the tooth enamel, cementum and dentin connect in an unregulated curve. We will present, in this article, the morphology of the tooth enamel/cementum junction, the identification methods and its importance in clinical practice.

Keywords: tooth enamel, cementum, periodontal sac

INTRODUCERE

Țesuturile înalt mineralizate ale dintelui care suportă forțe de presiune sunt bine integrate biomecanic prin interfețe care includ joncțiunea smalț-dentină la nivelul coroanei și joncțiunea cement-dentină la nivel radicular (1-3). Exisă și o a treia interfață în porțiunea coronară a dintelui denumită joncțiunea smalț-cement (JSC) unde în mod tradițional au fost raportate 3 tipare: suprapunerea cementului peste smalț (cement coronar), joncțiune cap la cap și un spațiu bine definit între cement și smalț care expune dentina în mediu oral (4). JSC reprezintă limita anatomică dintre coroană și suprafața radiculară și este definită ca aria de unire dintre cement și smalț la nivelul coletului dintelui (5).

După unii autori, joncțiunea smalț-cement (JSC) reprezintă singurul loc pe suprafața dintelui unde cele 3 țesuturi dure dentare se găsesc în contact (6). Localizarea clinică a JSC, care este un punct de re-

per static, reprezintă un sediu anatomic important de măsurare a profunzimii pungii parodontale și al nivelului de atașament clinic. Manoperele întempestive profilactice și terapeutice pot genera leziuni odontale sau parodontale cu consecințe nefaste care pot pune în pericol chiar persistența dintelui pe arcadă.

Formarea JSC

În timpul formării dintelui, depunerea de smalț nu încetează simultan de-a lungul întregii circumferințe a coroanei (7). La nivelul mugurelui dentar, în regiunile unde smalțul s-a format, ia naștere teaca epitelială a lui Hertwig, compusă din 2 straturi epiteliale derivate din epitelium intern și extern (8). Odontoblaștii care se diferențiază sub influența tecii lui Hertwig, încep să secrete stratul inițial de dentină. În acel moment teaca se fragmentează în momente diferite pe sedii diferite, declanșând

Autor corespondent:

Prof. Dr. Sorin Andrian, Facultatea de Medicină Dentară, Universitatea de Medicină și Farmacie „Gr. T. Popa”, Str. Universității nr. 16, Iași

E-mail: sorinandrian@yahoo.com

astfel formarea neregulată de cement la nivelul circumferinței cervicale dând astfel naștere unui contur neregulat și a unor relații variate între țesuturile care compun JSC: în consecință, relația între cement, smalț și dentină variază la nivelul JSC (9).

După această fragmentare, teaca epitelială a lui Hertwig participă deasemeni la cementogeneză și formarea ligamentului parodontal, dând naștere la resturile epiteliale ale lui Malassez. Fragmentarea tecii epiteliale a lui Hertwig și expunerea dentinei acoperite de un strat subțire de cement intermediar sunt fundamentale pentru declanșarea cementogenezei. Dacă fragmentarea nu are loc, smalțul va continua să se depună și teaca lui Hertwig se va transforma într-un epiteliu redus care va împiedica depunerea cementului (10). Atât timp cât JSC este acoperită de țesuturi gingivale sănătoase, relația cement-smalț se poate schimba de la o bandă de dentină expusă la un contact cap-la-cap sau la suprapunerea cementului peste smalț, deoarece cementul se formează în timp. Această secvență este oprită odată ce JSC este expusă în mediul oral (11).

Morfologia JSC la dinții permanenți devine un subiect cu o mare semnificație clinică datorită asocierii sale cu sensibilitatea dentinară și susceptibilitatea JSC la modificări patologice cum ar fi cariile radiculare, leziuni cervicale necariogene și rezorbția radiculară (12).

Tipuri și distribuții ale JSC

La nivelul JSC sunt prezente 3 tipuri de țesuturi mineralizate: smalțul, dentina și cementul. JSC nu este o linie cu un contur uniform ci este o linie complexă cu un traiect liniar și neregulat (13,14). Atât la dinții temporari cât și la cei definitivi între smalț și cement la nivel cervical pot exista următoarele tipuri de joncțiune:

Tiparul I: Cementul acoperă smalțul pe o arie restrânsă; se observă la 60% din dinți. Acest tip de suprapunere apare când epitelium smalțului degenează la nivel cervical permițând astfel țesutului conjunctiv reprezentat de cementoblaste să ia contact direct cu smalțul. Cementoblastii produc un tip de cement care se numește cement afibrilar care pare dens și laminat și care nu conține fibre de collagen.

Tiparul II: Joncțiunea dintre cele 2 țesuturi este cap la cap: în 30% dintre cazuri.

Tiparul III: Contactul dintre smalț și cement lipsește, astfel încât dentina constituie pe o anumită suprafață stratul cel mai extern al suprafeței radiculare: 10% dintre dinți. Acest tipar apare atunci când, în porțiunea cervicală a rădăcinii, este întârziată separarea epitelium smalțului de dentină.

Tiparul IV: Un tipar suplimentar este acela când smalțul acoperă cementul, fiind observabil la microscopul optic: 1,6% din dinți. Arambawatta a raportat cazuri foarte rare de acoperire a cementului de către smalț (9), Francischone nu a găsit nici un caz (7), la fel și Neuvald (15) și Ceppi (8). Acest tip a fost atribuit unei erori metodologice sau de interpretare.

Din punct de vedere embriologic, odontogeneza nu explică cele 4 tipuri de JSC, în special smalțul peste cement, din moment ce cementogeneza este inițiată numai după finalizarea formării smalțului. Prezența smalțului peste cement poate fi observată pe secțiuni grosiere, în funcție de grosimea secțiunilor și planul de secționare: Muller a demonstrat că de fapt această situație este indusă de o iluzie optică (16). Deși, unul din aceste tipare poate predomina la un anumit dinte, toate formele pot coexista la același dinte (13,17).

Curbura JSC

Curbura JSC urmărește un tipar variabil și este dependentă de înălțimea ariei de contact de deasupra coletului coronar și deasemeni de diametrul coroanei în sens vestibulo-lingual (17). În general dinții au o linie de curbura cervicală proximală mai accentuată pe mezial, care de obicei este mai înaltă cu 1 mm decât distal. Liniile de curbura cervicale proximale sunt cele mai înalte pe suprafețele meziale ale incisivilor centrali și tind să devină mai atenuate cu cât ne îndreptăm spre ultimul molar, unde poate ca să nu mai existe nicio curbura. Pe mulți dinți posteriori, linia cervicală este într-o poziție mai spre ocluzal pe lingual decât pe suprafața vestibulară (18). Curbura JSC este mai pronunțată pe fețele proximale decât pe cele vestibulare: iată de ce măsurarea nivelului clinic de atașament devine compromisă la acest nivel.

Clinic, la un pacient de 25 de ani cu gingia sănătoasă, marginea liberă a gingiei urmărește aproximativ curbura liniei cervicale. Totuși, nu este întotdeauna la nivelul liniei cervicale din cauza procesului de erupție sau a recesiunii gingivale. La un pacient de 10 ani cu o gingie sănătoasă, marginea liberă a gingiei poate acoperi o parte din coroana anatomică a smalțului coronar: la pacienții mai în vârstă afectați parodontal sau care au beneficiat de terapie parodontală care a provocat o recesiune gingivală, gingia poate să nu acopere întreaga rădăcină anatomică (cementul) (18): aceste observații sugerează că nivelul marginii libere a gingiei față de JSC depinde de vârstă.

Informații privind JSC la copii sunt limitate. Un studiu al lui Leonardi(19) la SEM a pus în evidență

prevalența suprapunerii cementului pe smalț și a relației cap la cap: nu au fost observate zone de neoalescență între smalț și cement. JSC apărea ca o bandă sinuoasă cu o lățime de 40-60 μm, iar cementul, acelular ca și la dinții permanenți, era mai subțire și mai aspru. Lângă JSC au fost observate sferite din calciu (fibre Sharpey calcificate) cu un diametru de 2 până la 10 μm cărora li se datorează un anumit grad de asperitate. În odontogeneza dinților deciduali și definitivi, pot apare toate cele 3 tipuri de relații între smalț și cement (8). Erupția continuă pasivă și factorii de creștere maxilară deplasează dinții deciduali din poziția lor originară și expun JSC în cavitatea orală la copii de 6-10 ani (20). Pe dinții deciduali, Carvalho a identificat că 42% din dinți prezentau cementul peste smalț, 41% au avut o relație cap-la-cap și 12% au avut goluri între cement și smalț. Toți dinții deciduali au prezentat un singur tip de relație între smalț și cement(21).

În 1899, Cloquet a fost primul care a descris cele 3 tipuri de relații intertisulare la nivelul JSC prin microscopia optică: 10% dintre cazuri cementul nu a întâlnit smalțul cu o bandă de dentină expusă, în 30% dintre cazuri smalțul întâlnește cementul în relație cap la cap iar în restul de 60% cementul acoperea smalțul (22).

Grossman și Hargreaves (23) au luat în studiu 18 dinți permanenți și au demonstrat o relație de tip suprapunere a cementului la nivelul JSC, acesta fiind atașat direct sau indirect pe smalțul subiacent; au mai demonstrat și un contact între smalț și cement de tip cap-la-cap; tipul de suprapunere a cementului peste smalț ar avea 3 forme distincte iar JSC a variat chiar la nivelul aceluiași dinte și chiar pe dinții contralaterali. Teodorovici a prezentat rezultate similare (6). Arambawatta, în urma analizei la microscopul optic a 67 de premolari, a evidențiat un procent de 55,1% de JSC tip cap la cap și un procent de 33% de spații cu expunere dentinară ceea ce sugerează că JSC este un sediu puternic predispus la apariția unor modificări patologice din timpul unor manopere clinice cum ar fi plasarea clemelor de digă, a coroanelor din oțel și a materialelor de restaurare (9). Teodorovici (6) a raportat prezența unor spații goale cu dentină expusă mai frecventă la dinții maxilari din zona anterioară și pe fețele vestibulare și palatinale(22-24%) decât pe cele proximale(13,14%).

Metodele de identificare a localizării JSC includ 2 categorii: convenționale și modificate (13).

Din cele convenționale fac parte: *metoda vizuală*, *metoda tactilă* care se poate realiza cu o sondă dreaptă, o sondă parodontală; examinatorul simte

linia cervicală cu vârful unei sonde și *metoda radiografică* prin tehnicile/incidențele: radiografii intraorale periapicale, radiografii în incidență bw sau RVG (24-27).

Din metodele modificate fac parte diferite tipuri de sonde electronice cu presiune constantă: sonda Florida, sonda Inter probe/Perio probe, sonda Birek/sonda Toronto automatizată (28,29). Metoda convențională vizuală a zonei cervicale ne va dezvălui o linie de demarcație care separă smalțul de cement; la palpate se va simți linia de demarcație între smalțul neted și cementul mai aspru. Radiografia în diferite tehnici/incidențe va prezenta la nivelul zonei cervicale o linie de trecere între smalțul mai radioopac și cementul radicular mai puțin radioopac.

În privința metodelor moderne bazate pe utilizarea unor dispozitive electronice se poate înregistra pe un grafic o modificare bruscă în accelerarea mișcării sondei atunci când aceasta trece peste JSC (30).

Inspecția zonei cervicale are și limite printre care dificultatea de a o identifica atunci când este localizată subgingival sau este mascată de tartru sau de o restaurare, fiind o metodă „oarbă“ (24). Au fost identificați și unii factori care afectează nivelul de acuratețe al examenului radiografic: restaurări din amalgam sau rășini compozite, o morfologie coronară foarte diversă la acest nivel pe aceleași gupe de dinți, prezența osului alveolar, anomalii de poziție ale dinților (31). Metodele moderne au marele dezavantaj că pot confunda nivelul diferit de asperitate sau neregularitățile suprafeței radulare cu JSC. Reproducibilitatea inspecției este foarte slabă, a palpării și a examenului radiografic este slabă dar a metodelor moderne este mult superioară.

JSC reprezintă un reper important în identificarea și diagnosticul proiecțiilor de smalț cervicale. Acestea sunt niște extensii ale smalțului care pleacă de la JSC spre suprafața radiculară. Masters (32) au clasificat aceste structuri anatomice neobișnuite bazându-se pe gradul de extindere al smalțului dincolo de JSC și în funcție de localizarea acestora în legătură cu topografia furcației. Extinderea smalțului apical de nivelul normal al JSC este un factor de risc pentru boala parodontală deoarece fibrele parodontale inserate în cement pentru a spijini dințele, nu sunt în poziția lor obișnuită, astfel încât nu acționează ca o barieră în fața bolii parodontale. De fapt, atașamentul epitelial peste suprafața smalțului se poate ușor detașa în ariile de bifurcație înguste și dificil de igienizat din cauza prezenței biofilmului și a tartrului, crescând astfel vulnerabilitatea la

boala parodontală (33). Atunci când JSC nu mai poate fi identificabilă pe dinții cu recesiune, Zucchelli a considerat că pentru a determina linia de acoperire a rădăcinii, reper, care poate îmbunătăți rezultatul final al chirurgiei mucogingivale, JSC clinică se substituie JSC anatomice. Aceiași autori au propus ca JSC clinică poate fi utilizată ca un ghid pentru prepararea apicală a restaurărilor din rășini compozite în cazuri de defecte abrazive profunde asociate cu recesiune gingivală (34).

Identificarea și stabilirea localizării JSC servește mai multor scopuri. JSC este utilizată ca un reper fix/static pentru a măsura nivelul de atașament clinic/profunzimea pungilor parodontale sau

a distrucției parodontale și a evalua distrucția osoasă alveolară prin măsurarea distanței dintre JSC și creasta osoasă (35). Facilitează studierea zonei de furcație și evaluarea distanței dintre aceasta și JSC, cu rol în terapia leziunilor de furcație (36). Ajută la măsurarea recesiunii gingivale vizibile și a celei ascunse cu scopul de a determina dimensiunea grefei care este necesară pentru a o acoperi și pentru tehnicile de grefare bilaminară în acoperirea recesiunilor gingivale multiple și superficiale (37,38).

Astfel, rolul JSC, ca punct de referință în stabilirea diagnosticului și evaluarea prognosticului terapeutic, trebuie să fie mai profund înțeles din punct de vedere clinic la ambele tipuri de dentiții.

BIBLIOGRAFIE

1. Marshall S.J., Balooch M., Habelitz S., Balooch G., Gallagher R., Marshall G.W. The dentin-enamel junction-a natural, multilevel interface. *J Eur Ceram Soc* 2003; 23:2897-904
2. Zaslansky P., Friese A.A., Weiner S. Structure and mechanical properties of the soft zone separating bulk dentin and enamel in crowns of human teeth: Insight into tooth function. *J Struct Biol* 2006; 153:188-99
3. Ho S.P., Yu B., Yun W., Marshall G.W., Ryder M.I., Marshall S.J. Structure, chemical composition and mechanical properties of human and rat cementum and its interface with root dentin. *Acta Biomater* 2009; 5:707-18.
4. Grzesik W.J., Narayanan A.S. Cementum and periodontal wound healing and regeneration. *Crit Rev Oral Biol Med* 2002; 13:474-84
5. 4th ed. Chicago: American Academy of Periodontology; 2001. American Academy of Periodontology. Glossary of Periodontal Terms.
6. Teodorovici P., Iovan G., Stoleriu S., Andrian S. On the ratio among tough dental tissues at cervical level on various groups of teeth. *J Rom Med Dent* 2010; 14:198-202
7. Francischone L.A., Consolaro A. Morphology of the cemento-enamel junction of primary teeth. *J Dent Child (Chic)* 2008; 75:252-9.
8. Ceppi E., Dall'Oca S., Rimondini L., Pilloni A., Polimeni A. Cemento-enamel junction of deciduous teeth: SEM-morphology. *Eur J Paediatr Dent*. 2006; 7:131-4.
9. Arambawatta K., Peiris R., Nanayakkara D. Morphology of the cemento-enamel junction in premolar teeth. *J Oral Sci* 2009; 51:623-7.
10. Ash M.M., Nelson S.J. Development and eruption of teeth. In: Ash MM, Nelson SJ, editors. *Wheeler's Dental Anatomy, Physiology, and Occlusion*. 8th ed. St. Louis: Saunders; 2003. pp. 29-63.
11. Schroeder H.E., Scherle W.F. Cemento-enamel junction-revisited. *J Periodontol Res* 1998; 23:53-9
12. Astekar M., Kaur P., Dhakar N., Singh J. Comparison of hard tissue interrelationships at the cervical region of the teeth based on tooth type and gender difference. *J Forensic Dental Sciences* 2014; 6 (2):86-91
13. Vandana K.L., Haneet R.K. Cemento-enamel junction: an insight. *J Indian Periodontol* 2014; 18 (5): 549-559
14. Carranza F.A., Bernard G.W. The tooth supporting structures. In: Newman MG, Takei HH, Carranza FA, editors. *Carranza's Clinical Periodontology*. 9th ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 2003. p. 42.
15. Neuvald L., Consolaro A. Cemento-enamel junction: Microscopic analysis and external cervical resorption. *J Endod* 2000; 26:503-8.
16. Muller C.J., Van Wyk C.W. The amelocemental junction. *J Dent Assoc S Afr*. 1991; 39:799-803
17. Cate R.T. 5th ed. Louis: Mosby; 1998. *Oral Histology: Development, Structure, and Function*; p. 256.
18. Ash M.M., Nelson S.J. Wheeler's Dental Anatomy, Physiology, and Occlusion. Philadelphia: Saunders; 2003. *Orofacial complex: Form and function*; pp. 119-47.
19. Leonardi R., Loreto C., Caltabiano R., Caltabiano C. The cervical third of deciduous teeth. An ultrastructural study of the hard tissues by SEM. *Minerva Stomatol*. 1996; 45:75-9.
20. Bimstein E., Ranly D.M., Skjonsby S. Root exposure in the primary dentition studied in human skulls. *J Clin Periodontol*. 1990; 17:317-20.
21. Carvalho R.B., Rocha M.J., Vieira R.S. Structural analysis of cemento-enamel junction of primary teeth by scanning electron microscopy analysis. *J Bras Clin Estet Odontol*. 2004; 4:46-51.
22. Cloquet M. Notes about the anatomical relationships existent in the human dentition between the enamel and the cementum. *Odontologie* 1899; 8, 115- 125.
23. Grossman E.S., Hargreaves J.A. Variable cemento-enamel junction in one person. *J Prosthet Dent*. 1991; 65:93-7.
24. Eley B.M., Cox S.W. Advances in periodontal diagnosis. 1. Traditional clinical methods of diagnosis. *Br Dent J*. 1998; 184:12-6.
25. Bimstein E., Ranly D.M., Skjonsby S., Soskolne W.A. The effect of facial growth, attrition, and age on the distance from the cemento-enamel junction to the alveolar bone crest in the deciduous dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1993; 103:521-5.
26. Armitage G.C. The complete periodontal examination. *Periodontol* 2000. 2004; 34:22-33.
27. Adosh L., Vandana K.L., Mehta D.S. An appraisal of periodontal bone loss surgically and by radiovisiography. A comparative study. *Indian J Dent Res*. 1997; 8:27-31.
28. Eley B.M., Cox S.W. Advances in periodontal diagnosis. 2. New clinical methods of diagnosis. *Br Dent J*. 1998; 184:71-4.
29. Ramachandra S.S., Mehta D.S., Sandesh N., Baliga V., Amarnath J. Periodontal probing systems: A review of available equipment. *Compend Contin Educ Dent*. 2011; 32:71-7.
30. Gupta M., Nirola ., Bhardwaj S.J. Advances in clinical diagnosis in periodontics. *Indian J Dent Sci*. 2012; (Suppl 4):114-8.
31. Brezniak N., Goren S., Zoizner R., Shochat T., Dinbar A., Wasserstein A., et al. The accuracy of the cemento-enamel junction identification on periapical films. *Angle Orthod*. 2004; 74:496-500.
32. Masters D.H., Hoskins S.W. Projection of cervical enamel into molar furcations. *J Periodontol*. 1964; 35:49-53.
33. Satheesh K., MacNeill S.R., Rapley J.W., Cobb C.M. The CEJ: A biofilm and calculus trap. (32-7). *Compend Contin Educ Dent*. 2011; 32:30.
34. Zucchelli G., Gori G., Mele M., Stefanini M., Mazzotti C., Marzadori M., et al. Non-carious cervical lesions associated with gingival recessions: A decision-making process. *J Periodontol*. 2011; 82:1713-24.
35. Albandar J.M., Abbas D.K. Radiographic quantification of alveolar bone level changes. Comparison of 3 currently used methods. *J Clin Periodontol*. 1986; 13:810-3
36. Schroeder H.E. The effects of furcation morphology on periodontal disease. *Dtsch Zahnarztl Z*. 1991; 46:324-7.
37. Volpe A.R., Triratana T., Rustogi K.N. Development of a system to assess visible and hidden gingival recession. *J Clin Dent*. 1991;3(Suppl B):B1-5.
38. Tinti C, Parma-Benfenati S. The free rotated papilla autograft: A new bilaminar grafting procedure for the coverage of multiple shallow gingival recessions. *J Periodontol*. 1996;67:1016-24.