

EVALUAREA CU AJUTORUL MICROSCOPIEI ELECTRONICE A ÎNCHIDERII MARGINALE A LUCRĂRILOR CONJUNCTE ÎN FUNCȚIE DE TIPUL DE ȘLEFUIRE CERVICALĂ

MARIUS MANOLE¹, SORANA BACIU¹, ADRIAN FLOREA², CAMELIA ALB¹, FLORIN ALB³, DIANA DUDEA¹, MARIANA CONSTANTINIUC⁴

¹Catedra de Propedeutică Stomatologică

²Catedra de Biologie Celulară

³Catedra de Odontologie-Parodontologie

⁴Catedra de Protetică Dentară

UMF „Iuliu-Hațieganu” Cluj-Napoca

Rezumat

Modul de șlefuire și cimentarea sunt etape de importanță majoră în reușita unui tratament protetic. Limita preparăției reprezintă o zonă critică, deoarece penetrarea plăcii bacteriene și a lichidelor orale poate compromite restaurația și duce la un eșec terapeutic, chiar dacă din celelalte puncte de vedere: fizionomie, puncte de contact cu vecinii și antagoniștii etc., aceasta corespunde.

Scopul prezentului studiu a fost de a evalua și compara adaptarea marginală a coroanelor de înveliș metalice din Cr-Ni, realizate pe dinți laterali definitivi (molari terți) indemni de carie, extrași în scop ortodontic.

Mostrele șlefuite în mod diferit (cu prag drept, rotunjit sau fără prag) au fost menținute în soluție de salivă artificială, pentru a limita pe cât posibil impregnarea cu microorganisme și a simula mediul oral cât mai fidel. Cimentarea s-a realizat in vitro, după dezinfectarea cu alcool medicinal și uscarea dintelui, utilizând ciment ionomer de sticlă Ketac Cem de la firma 3M ESPE. După cimentare, mostrele au fost menținute în apă distilată la 37 grade C, timp de 24 de ore și apoi supuse metalizării cu Au și, în final, analizate la microscopul electronic prin tehnica de scanning, utilizând aparatul Joel JSM 25 Japonia. Pentru fiecare dinte șlefuit s-au analizat la microscop zone diferite ale fiecărei fețe laterale. După analiza imaginilor zonei marginale, datele au fost prelucrate statistic.

Rezultatele examinării clinice au fost comparate cu rezultatele microscopiei electronice.

Cercetarea de față dorește să evite eventualele erori care pot apărea în cazul studiilor ce utilizează tehnica microtomiei, datorită secționării și dimensiunilor reduse ale specimenelor, precum și numărului limitat de determinări per specimen (1, maxim 2).

În concluzie, metoda scanningului cu ajutorul microscopiei electronice asigură o acuratețe deosebită, net superioară examinării clinice directe, permițând astfel o evaluare corectă și o îmbunătățire a tehnicilor de șlefuire și cimentare a lucrărilor conjuncte.

Cuvinte cheie: tipuri de șlefuire la nivel cervical, închidere marginală, microscopie electronică.

EVALUATION OF MARGINAL FIT OF CROWNS BY SCANNING ELECTRON MICROSCOPY

Abstract

Crown preparation and cementation are two critical parameters for the success of a prosthetic treatment. Marginal fit is very important because a large marginal opening allows plaque and oral liquids to penetrate, resulting in microleakage, caries and periodontal disease.

The purpose of this study was to evaluate and compare the marginal fit of Cr-Ni metallic crowns made on molars, extracted because of orthodontic reasons. The freshly extracted teeth were kept in artificial saliva in order to reduce penetration of microorganisms and to simulate oral environment. The preparations were made with a 900 shoulder margin, rounded shoulder and without shoulder (tangent). Wax patterns were made using different techniques: simple and double cap technique, as well as ventral technique. Crowns were obtained using inox alloy. In vitro cementation with Ketac Cem was carried out after disinfection and drying. After cementation, samples were maintained for 24 hours at 37 in distilled water and then metalized with gold. The marginal gap was analyzed using scanning electronic microscopy in several points of each face of every prepared tooth. Data (results) were included in a statistical study. Measuring the internal fit of artificial crowns requires sectioning of specimens and makes it possible to obtain a small number of samples (1-2 per specimen) which means a limited number of measurements per specimen. Another problem consists in the reduced size of the samples after sectioning.

The scanning technique enhances measurements of the marginal gap without sectioning and provides an objective evaluation of preparation and cementation techniques.

Keywords: cervical preparation techniques, marginal fit, microscopy.

Introducere

Închiderea marginală este factorul cheie în reușita tratamentelor protetice conjuncte. O joncțiune dento-protetică incorectă duce la un eșec terapeutic, chiar dacă din punct de vedere fizionomic și funcțional lucrarea corespunde. Penetrarea lichidelor orale și acumularea plăcii bacteriene compromit restaurarea, determinând formarea de procese carioase și inducând fenomene inflamatorii parodontale la nivelul dintelui stâlp [1].

În urmă cu peste cincizeci de ani s-au făcut primele constatări care demonstrează că exudatul inflamator de la nivelul țesuturilor parodontale adiacente limitei preparației lucrărilor conjuncte e atribuit plăcii bacteriene acumulate în spațiul dento-protetic (1953, Waerhang) [2]. Bjorn și colab. (citată din [2]) precizează că există o legătură directă între închiderea marginală deficitară a acestui tip de lucrări și modificările apărute la nivelul osului alveolar.

Ipoteză de lucru. Obiective

Scopul prezentului studiu a fost de a evalua adaptarea marginală a coroanelor de înveliș metalice din Cr-Ni realizate pe molari terți indemni extrași în scop ortodontic și compara distanțele măsurate la nivelul spațiului dento-protetic în cazul șlefuirilor la nivel cervical de tip conge și cu prag drept.

Material și metodă

Dinții extrași au fost menținuți în soluție de salivă artificială până la șlefuire, pentru a limita pe cât posibil impregnarea cu microorganisme și a simula cât mai fidel

mediul oral [3].



Fig. 1. Molar terț indemn înainte de șlefuire.

Prepararea s-a realizat cu turbina și freze diamantate cu cap semirotond, cu diametru la vârf 0.8-1 mm, la viteza de 310 000 rpm, sub răcire continuă cu jet de apă [4], cu prag drept în cazul dintelui nr. 1 și 1', tangențial în cazul dintelui nr. 2, prag drept în cazul dintelui 3 și 3' și conge în cazul dinților notați cu 4 și 5.

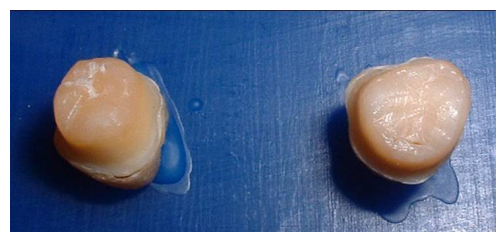


Fig. 2



Fig. 3

Bonturile preparate conge (Fig. 2) și cu prag drept la nivel cervical (Fig. 3).

Articol intrat la redacție în data de: 16.09.2011

Primit sub formă revizuită în data de: 13.10.2011

Acceptat în data de: 24.10.2011

Adresa pentru corespondență: mcmanole@yahoo.com

Odată încheiată etapa de șlefuire, bonturile au fost amprentate și apoi reintroduse în salivă artificială. Materialul de amprentă utilizat a fost reprezentat de doi siliconi de consistență diferită: Optosil + Xantopren de la firma HERAEUS-KUZER, iar tehnica de amprentă a fost tehnica wash [5]. Pe baza amprenteii s-au turnat bonturile mobile din gips extradur Fujirock. Pe acestea am realizat machetele din ceară albastră, care au fost apoi pregătite pentru turnare și turnate din aliaj inox.



Fig. 4



Fig. 5

Realizarea bonturilor mobile din gips Fujirock cu pini Dowel.

În funcție de tipul de preparație am denumit și grupat dinții în modul următor:

Dinte	Șlefuire
1	Prag drept
1'	Prag drept
2	Tangențial
3	Prag drept
3'	Prag drept
4	Congé
5	Congé

După obținerea machetelor din ceară albastră, acestea au fost pregătite pentru ambalare prin tehnica Heraeus, ambalate și turnate din aliaj inox [6].



Fig. 6. Coroana finită din inox adaptată pe bont.

Cimentarea s-a realizat in vitro, după dezinfectarea cu alcool medicinal și uscarea dintelui, utilizând ciment ionomer de sticlă Ketac Cem capsule de la firma 3M ESPE, pentru a evita erorile de dozare și spatulare. După cimentare mostrele au fost menținute în apă distilată la 37 grade C, timp de 24 de ore [3] și apoi supuse metalizării cu Au și în final analizate la microscopul electronic prin tehnica scanning, cu ajutorul aparatului JEOL JSM 25 Japonia. Pentru fiecare dinte șlefuit s-au analizat la microscop zone diferite ale fiecărei fețe laterale. După analiza imaginilor zonei marginale, s-a făcut un număr variabil de măsurători pe fiecare față a dintelui, în funcție de vizibilitate și mărimea dintelui șlefuit [7].



Fig. 7. Microscopul electronic JEOL JSM 25 Japonia.

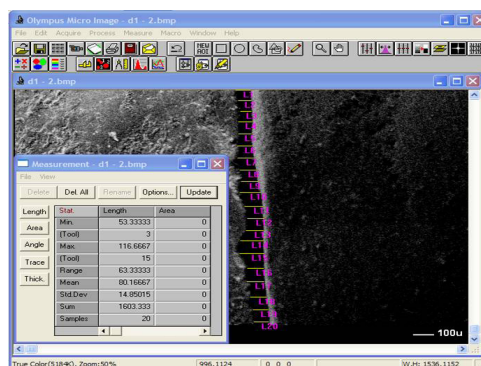


Fig. 8. Programul Olympus MicroImage care facilitează măsurarea spațiului de la nivelul limitei dentoprotetice.

Măsurătorile s-au realizat cu ajutorul programului Olympus MicroImage. Datele au fost prelucrate statistic determinându-se: distanța minimă, maximă dintre dinte și coroană, media valorilor, deviația standard. Pentru fiecare dinte examinat datele au fost înregistrate înainte și după cimentare [7] și apoi reprezentate grafic, alegându-se culoarea roșie pentru determinările dinaintea cimentării și galben pentru valorile de după cimentare. Excepție a făcut dinte 2, la care s-au putut urmări doar imaginile microscopice, iar măsurătorile n-au putut fi efectuate datorită tehnicii de șlefuire (tangențială).

Rezultate

Distanțele măsurate s-au încadrat în limite acceptabile.

În cazul șlefuirii cu prag drept (D1 și D1'), s-au obținut următoarele valori medii înainte și după cimentare:

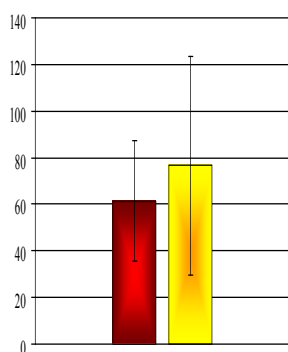


Fig. 9. D1.

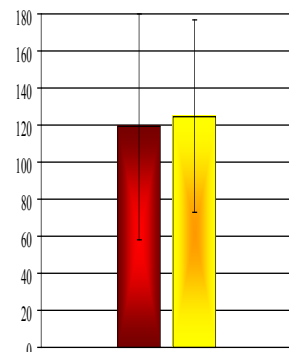


Fig. 10. D1'.

În cazul dintelui 2 măsurătorile nu au putut fi realizate așa cum am mai amintit, din motive tehnice, deoarece prin șlefuirea tangențială coroana acoperă limita preparației și distanța nu poate fi determinată.

În cazul dinților D3 și D3' șlefuiți tot cu prag drept, valorile medii înainte și după cimentare au fost următoarele:

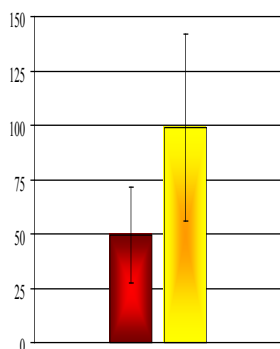


Fig. 11. D3.

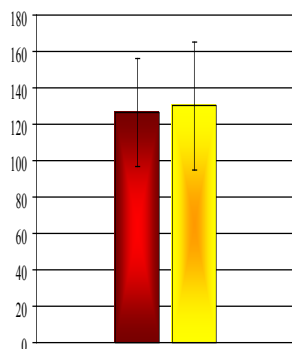


Fig. 12. D3'.

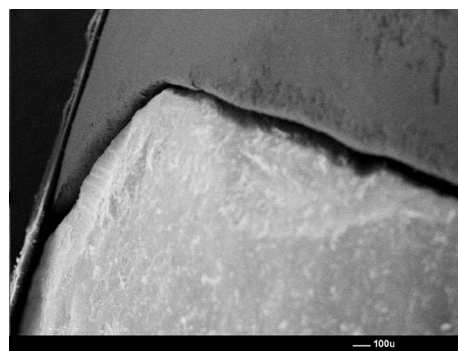


Fig. 15. Imagine microscopie D1.

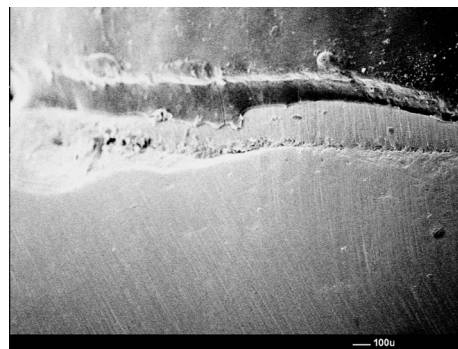


Fig. 16. Imagine microscopie D1' după cimentare.

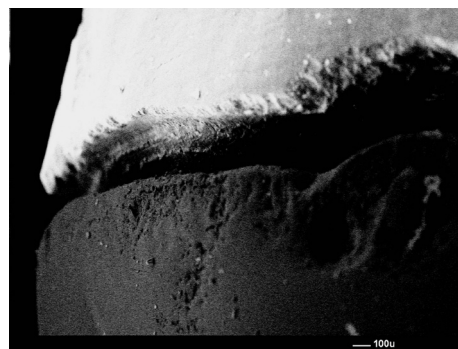


Fig. 17. Imagine microscopie D3.

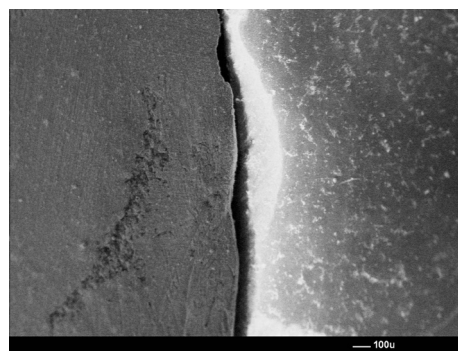


Fig. 18. Imagine microscopie D3'.

Pentru șlefuirea conică în cazul dinților D4 și respectiv D5, am obținut următoarele valori:

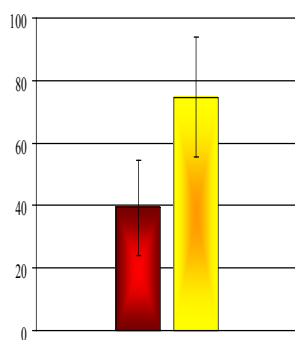


Fig. 13. D4.

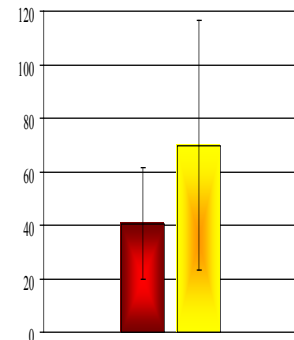


Fig. 14. D5.

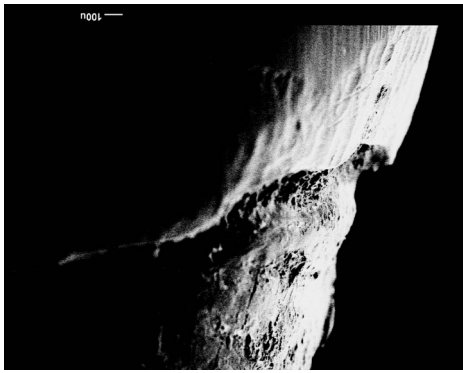


Fig. 19. Imagine microscopie D3' după cimentare.

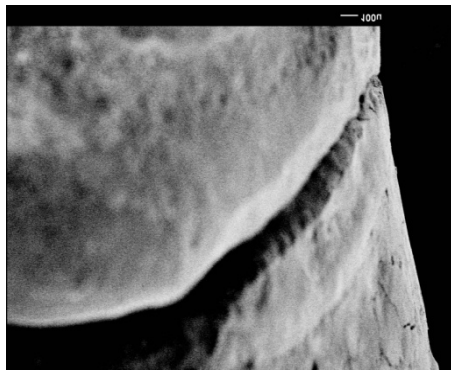


Fig. 20. Imagine microscopie D4 după cimentare.

Discuții

Determinarea adaptării marginale a lucrărilor conjuncte este o sarcină grea, nu numai din punct de vedere tehnic, ci și conceptual. S-au elaborat până în prezent tehnici diferite de laborator (pe lângă cele clinice) de măsurare a distanțelor dintre limita preparației și lucrarea protetică, fiecare având atât avantaje, cât și dezavantaje. Metoda computerizată permite mărirea imaginii scanate de microscopul electronic și, prin proiecția ei, analizarea de către un sistem de analiză și achiziție a datelor, cu posibilități de înghețare a imaginii. Problema acestei tehnici constă în lipsa de uniformitate în măsurarea distanței dintre dinte și lucrarea protetică. Neclaritățile sunt date de faptul că nu s-a ajuns la o tehnică unanim acceptată în ceea ce privește nivelul la care să se facă măsurarea acesteia de către programul special conceput în acest sens și anume: la nivelul limitei externe a pragului (la nivelul unghiului de emergență), la 100 μm , 200 μm sau 300 μm sau chiar pe o distanță de 500 μm , unde se calculează valoarea medie. Diverși autori [2] spun că lucrarea poate fi sub sau supraconturată la nivelul unghiului extern al pragului, iar grosimea turnăturii la distanța de 100 μm este de 0,1 mm, deci insuficientă pentru duritatea necesară închiderii marginale corecte. De asemenea, o închidere marginală corectă la distanța de 100 μm poate fi asociată cu o lipsă mai mare de adaptare la 200 sau 300 μm . În plus, această tehnică necesită microtomie și un număr limitat de determinări.

Datele înregistrate la examinarea prin microscopie electronică au fost comparate cu cele din literatura de specialitate (39,32-130,21 μm) [8], care consideră valori acceptabile pentru limitele dento-protetice supragingivale între 2-51 μm (Christensen), iar subgingival valorile admise sunt între 34-119 μm . McLean și Von Fraunhofer consideră valorile acceptabile de până la 120 μm , iar Mathy într-un studiu de laborator obține valori de 56-81 μm . Oslund acceptă distanțe doar sub valoarea de 59 μm .

Valorile obținute în prezentul studiu se încadrează în limite acceptabile [8], cele mai mici distanțe fiind înregistrate pentru dinții preparați congé. Diferențe mai mari ale valorilor înainte și după cimentare s-au obținut mai ales în cazul dintelui 3. Tehnica de șlefuire congé oferă o adaptare mai precisă, decât cea cu prag drept [4].

Tehnica abordată prezintă un avantaj major față de alte tehnici și anume lipsa necesității secționării preparației sau a coroanei, care ar implica o serie de tehnici dificile și o dotare cu aparatură specială. Totodată, permite efectuarea unui număr mare de măsurători, însă variabil și inconstant, în funcție de mărimea dintelui șlefuit. Un aspect care nu trebuie neglijat este tehnica de cimentare în sine, cu respectarea timpilor de preparare și a dozării componentelor cimentului [9].

Totuși această metodă comportă și dezavantaje, dintre care enumerăm: etapa de îndepărtare a cimentului refluat în momentul consistenței optime, fără a fractura filmul de ciment de sub coroană; re poziționarea dificilă a dintelui exact în aceeași poziție ca pentru examinare, înainte și după cimentare; diametrul variabil al dinților șlefuiți care implică obținerea unui număr inconstant de măsurători.

Concluzii

Putem concluziona că scopul prezentului studiu a fost atins și anume determinarea tipului de șlefuire care oferă cea mai bună adaptare marginală, aceasta în condițiile utilizării tehnicii de scanare cu ajutorul microscopului electronic, fără a fi necesară secționarea prin microtomie a specimenelor, lucru care reduce mult costurile și necesitatea dotării cu aparatură specifică și sofisticată. Tehnica ce utilizează metoda computerizată este superioară testelor clinice și oferă posibilitatea îmbunătățirii tehnicilor de șlefuire.

În continuarea prezentei cercetări, vom lua în studiu și tipurile de machete pe care le poate realiza laboratorul de tehnică dentară, în sprijinul unei tehnici de cimentare cu acuratețe crescută în ceea ce privește diminuarea efectului de piston care survine în timpul cimentării.

Utilizarea aliajelor inox permite în general obținerea unor adaptări inferioare, comparativ cu cele ale coroanelor de aur, datorită unei precizii mai mari la turnare [6], de aceea acest studiu trebuie continuat și cu aliaje nobile și realizată o comparație.

Bibliografie

1. Crispin BJ, Watson JF, Caputo AA. The marginal accuracy of treatment restorations: a comparative analysis. *J Prosthet Dent*, 1980; 44: 283-290
2. Gelbard S, Aoskar Y, Zalkind M, et al. Effect of impression materials and techniques on the marginal fit of castings *Journal of Prosthetic dentistry*, 1994; 71(1): 1-6.
3. In-Sung Y, Jae-Ho Y, Jai-Bong L. In vitro marginal fit of three all-ceramic crown systems, *J. Prosthet Dent*, 2003; 90, 5: 459-463
4. Shillingburg HT, Hobo S, Whittset LW. *Fundamentals of fixed prosthodontics*. 3rd Edition, Chicago, Quintessence, 1997; 225
5. Craig RG. *Restorative dental materials*; 9th Edition St. Louis, Mosby, 1993; 43.
6. Grajower R, Lewinstein I, Zeltser C. The effective minimum cement thickness of zinc-phosphate cement for luted non precious crowns. *J Oral Rehabil*, 1985; 12: 235-245
7. Gemalmaz D, Ozcan M, Yoruc AB, et al. Marginal adaptation of sintered ceramic inlay system before and after cementation. *J Oral Rehabil*, 1997; 24: 646-651.
8. Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. *Contemporary Fixed Prosthodontics*. 2nd Edition St. Louis, Mosby, 1995; 353.
9. Nilgun Ozturk, Filiz Aykent. Dentin bond strenght of two ceramic inlay systems after cementation with three different techniques and one bonding system. *J Prosthet Dent*, 2003; 89, 3: 275-281.