

კატერინე ზარქუა, მარინე მამალაძე, გიორგი ბურკაძე
 პრობლემური საკითხები კბილის მინანქარ-ცემენტის შეკავშირების განსაზღვრასა და კლინიკურ
 გამოყენებაში
 თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი

EKATERINE ZARKUA, MARINE MAMALADZE, GEORGE BURKADZE
**PROBLEMATIC ISSUES IN THE DETERMINATION OF THE CEMENT-ENAMEL JUNCTION AND ITS
 CLINICAL USAGE**

Tbilisi State Medical University

doi: <https://doi.org/10.52340/jecm.2022.03.07>

SUMMARY

In the study of cement-enamel junction (CEJ), as an anatomical and clinical unit, its location and evaluation play a crucial role in identifying various pathologic lesions and for their optimal treatment. Dental caries is the most common lesion of teeth, which develops in hard dental tissues. In the development of caries and non-cariou lesions, the anatomical border of the cement-enamel adhesion is extremely important and shows distinct diversity. The profile of the anatomical border of the cement-enamel adhesion and its variation in the same and different teeth distinguishes predisposition to external cervical resorption (ECR). The manufacture of adhesion systems is oriented to modify such chemically functional monomers which will improve the quality of adhesion composites and enable much stronger and prolonged performance. Which itself will show much harmonic compatibility to dental strong tissues and is of utmost importance in the treatment of cervical defects.

Keywords: Cement-enamel junction; Caries and Non-cariou lesions; Dental Bonding; Adhesive composites

მინანქარ-ცემენტის შეკავშირება (CEJ) წარმოადგენს ანატომიურ საზღვარს კბილის გვირგვინსა და ფესვის ზედაპირს შორის და იგი განისაზღვრება, როგორც კბილის ყელში არსებული უბანი, რომელშიც მინანქარი და ცემენტი ერთმანეთს უკავშირდება. მინანქარ-ცემენტის შეკავშირების კლინიკური ლოკაცია სტატიკურია და წარმოადგენს მნიშვნელოვან უბანს არა მხოლოდ თერაპიული სტომატოლოგიის (ოპერაციული ოდონტოლოგიის) თვალსაზრისით, არამედ აქტუალურია პაროდონტოლოგიასა და ორთოდონტიაშიც. იგი გამოიყენება, როგორც მყარი ორიენტირი, პერიოდონტალური დესტრუქციის განსაზღვრად [1] პერიოდონტალური ზონდირების სილრმის (PPD) და კლინიკური მიმაგრების დანაკარგის (CAL) გასაზომად, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს რეცესიების დახურვისთვის საჭირო ნაფლეთის ზომის სწორად შესარჩევად [2,3]. თუმცა, სადღესოდ მინანქარ-ცემენტის შეერთების შესახებ ინფორმაცია შედარებით მწირია.

კბილის ჩანასახში, იმ უბნებში სადაც დასრულებულია მინანქრის ფორმირება, მინანქრის ორგანოს ორშირანი ეპითელიუმი დასაბამს აძლევს ჰერტვეგის გარსს, რომელიც ფარავს კბილის დვრილს, გარდა აპიკალური ხვრელის საპროექციო უბნისა, აღნიშნული საფარი განიცდის არარეგულარულ ფრაგმენტაციას დროში და სივრცეში. გარსის შიდა ზედაპირის მეზენქიმური უჯრედები ფესვის დენტინის ჩამოყალიბებაში მონაწილეობს, ხოლო ჰერტვეგის ეპითელიური საფარის გარეთა ზედაპირის უჯრედები ცემენტობლასტებად გარდაქმნის გზით ცემენტოგენუზში, პერიოდონტული იოგის ფორმირებაში და ალვეოლური ძვლის ფორმირებაში მონაწილეობენ, ასევე დასაბამს აძლევენ მაღალეს ეპითელიურ ნარჩენებს [4]. ჰერტვეგის ეპითელიური ფოსოს საფარის არარეგულარული ფრაგმენტაცია განაპირობებს მინანქრის ასევე არარეგულარულ მოსაზღვრას კბილის ყელის ნაწილში და ცემენტის არარეგულარულ დაგროვებას. შედეგად, მინანქარსა და ცემენტს შორის არსებული საზღვარი ვლინდება არარეგულარული კონტურით, რომელზე დაკვირვებაც შესაძლებელია მასკანირებელი ელექტრონული მიკროსკოპით. მნიშვნელოვანია ჰერტვეგის ეპითელიური ფესვის საფარის ფრაგმენტაცია, რადგან ამ პროცესის გარეშე შეუძლებელი იქნებოდა მინანქრის და ცემენტის დაგროვება [5].

მინანქარ-ცემენტის შეერთებაში ვლინდება სამი ტიპის მინერალიზებული ქსოვილის არსებობა: მინანქრის, დენტინის და ცემენტის [6]. როგორც პირველადი ისე მუდმივი კბილის ოდონტოგენეზის პროცესში, კბილის ყელში, გვხვდება მინანქარ-ცემენტის შეერთების შემდეგი ტიპები:

პირველი ტიპის შემთხვევაში ცემენტი მცირედით გადაფარავს მინანქარს. იგი აღინიშნება კბილების 60%-ში. აღნიშნული ტიპის გადაფარვა კბილის ყელის რეგიონში ეპითელიუმის დეგენერაციის შედეგაა, შესაბამისად ხდება ცემენტობლასტებით წარმოდგენილი შემაერთებელი ქსოვილის პირდაპირი კონტაქტი მინანქართან. კბილის ყელის არეში ცემენტობლასტების მიერ ხდება ე.წ. უუჯრედო აფიბრილური ცემენტის წარმოქმნა, რომელიც ვლინდება, როგორც მკვრივი და შრეების სახით. მისი შემადგენელი ძირითადი ორგანული ნივთიერება წარმოდგენილია გლიკოზამინოგლიკანების სახით. იგი არ შეიცავს კოლაგენურ ბოჭკოებს, რაც მოწმობს იმას რომ იგი არ მონაწილეობს კბილის ფიქსაციაში.

მეორე ტიპი წარმოდგენილია მინანქარ-ცემენტის ბოლოების შეკავშირებით. ამ შემთხვევაში ცემენტი და მინანქარი ერთმანეთს ხვდება კონდახისებური საზღვრით. იგი აღინიშნება კბილების დაახლოებით 30%-ში.

მესამე ტიპის დროს ცემენტსა და მინანქარს შორის უშუალო კონტაქტი არ მყარდება და შესაბამისად ფესვის გარეთა ზედაპირზე აღინიშნება დენტინის ე.წ. „დაუფარავი“ უბანი. ასეთი კავშირი აღინიშნება კბილების დაახლოებით 10%-ში. იგი ყალიბდება, როდესაც კბილის ყელის უბანში დაგვიანებულია მინანქრის ეპითელიუმის სეპარაცია დენტინისგან, შესაბამისად მინანქარსა და ცემენტს შორის ხდება ნაპრალის გაჩენა, რომელსაც გამიშვლებული დენტინის ზედაპირი ავსებს. სწორედ ეს ფაქტი მოწმობს იმას, რომ ამ ზონას განსაკუთრებული მოფრთხილება სჭირდება ისეთი სტომატოლოგიური მანიპულაციების დროს, როგორიცაა კბილების პროფესიონალური წმენდა, კლამერების მოთავსება, პრეპარირება, ბლიჩინგი, რათა ავიცილოთ იატროგენული ეტიოლოგიის ჰიპერესთეზია და გარე ცერვიკალური რეზორბცია [7].

ასევე აღნიშნავენ **მეოთხე ტიპის** შეკავშირებას, როდესაც ხდება მინანქრის მიერ ცემენტის გადაფარვა. იგი აღმოჩენილი იქნა ოპტიკური მიკროსკოპული გამოკვლევით და ვლინდება კბილების დაახლოებით 1,6%-ში [8]. თუმცა, შეერთების ასეთი ტიპის ემბრიონული წარმოშობა, კერძოდ ცემენტოგენეზის დაწყება მინანქრის დასრულების შემდეგ, ნაკლებად სავარაუდოა. ზოგიერთი ავტორი, მსგავს განლაგებას მიაწერს ოპტიკურ ილუზიას, რომელიც განპირობებულია კბილის ანათლების მომზადების ტექნიკით [9]. ზოგი ავტორი კი პირიქით ადასტურებს ასეთი უბნების არსებობას [10]. შესაბამისად აღნიშნული შეერთების ტიპის გარშემო ჯერ კიდევ არსებობს აზრთა სხვადასხვაობა.

სადღეისოდ, მინანქარ-ცემენტის შეერთების ზუსტი მორფოლოგია ყველა ტიპის კბილში უცნობია და არსებობს მხოლოდ მწირი მონაცემები, რომელიც მიღებულია მცირე რაოდენობით კბილების ანალიზის შედეგად.

თავდაპირველად, მუდმივი კბილების მინანქარ-ცემენტის მორფოლოგიის შესწავლა დაიწყო 1899 წელს სინათლის მიკროსკოპული ანალიზით, ხოლო პირველი კვლევა სხვადასხვა ტიპის კბილებში ამ უბნის მორფოლოგიური მახასიათებლების შესახებ გამოქვეყნდა 2000 წელს [11]. აღნიშნული კვლევის მიხედვით, მინანქარ-ცემენტის შეერთების ზემოთ აღნიშნული სხვადასხვა ტიპი შესაძლებელია გამოვლინდეს ერთდროულად ერთ კბილში. ზრდასრულ ახალგაზრდებში, მუდმივი კბილების მინანქარ-ცემენტის შეერთება დაფარულია ღრძილის ქსოვილით და იმყოფება კავშირში შემაერთებელ ქსოვილსა და ექსტრაცელულურ მატრიქსთან. ცხოვრების მესამე დეკადის შემდეგ კბილის მუდმივი პასიური ამოჭრის გამო, რომელიც საჭრელი და საოკლუზიო ზედაპირების ცვეთით კომპენსირდება, CEJ უკვე ვლინდება ღრძილის ღარში. მისი გამიშვლება ორალურ გარემოში შესაძლოა თანდართული იყოს ჰიპერმრძნობელობით, ასევე შესაძლოა მოხდეს კბილის ყელის არეში არაკარიესული დაზიანებების ინიცირება.

მინანქარ-ცემენტის შეერთების გამოკვლევა წარმოადგენს მნიშვნელოვან საწყის ეტაპს კბილის ყელის მინანქრის წანაზარდების დიაგნოსტიკისათვის. ისინი სათავეს იღებენ მინანქარ-ცემენტის შეერთებიდან კბილის ფესვის ზედაპირის მიმართულებით და მიკროფორების წამოქმნის გზით ქმნიან რეტენციულ პუნქტებს ბაქტერიების ფიქსაციისა და

პენტრაჯისთვის. ამ დროს ხდება პერიოდონტული ბოჭკოების გადაადგილება და შესაბამისად ისინი ვეღარ ასრულებენ ბარიერულ ფუნქციას.

კლინიკურ პრაქტიკაში ასევე დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მინანქარ-ცემენტის შეერთების სწორ იდენტიფიკაციას ღრძილების რეცესიის შეფასებისას. კბილებში, რომლებშიც აღინიშნება ყელის აბრაზიული ტრამვა, რომელიც მოიცავს როგორც მინანქარს, ასევე ფესვის ცემენტს, მინანქარ-ცემენტის შეერთების გამოვლენა გართულებულია. ასეთ შემთხვევებში, გვირგვინის დენტინისა და მინანქრის გამყოფი ხაზი შესაძლოა არასწორად იქნას ინტერპრეტირებული როგორც მინანქარ-ცემენტის ანატომიური შეერთება. თუმცა, აღნიშნული ხაზი, რომელსაც ასევე ეწოდება კლინიკური მინანქარ-ცემენტის შეერთება, შესაძლებელია გამოყენებული იქნას ესთეტიკური მიზნით ჩატარებული მანიპულაციებისათვის [12].

მორფოლოგიურად მინანქარ-ცემენტის შეერთება ხასიათდება მკვეთრი ვარიაბელობით, როგორც ერთ ცალკეულ კბილში, ისე სხვადასხვა ტიპის კბილებს შორის. ასეთი ვარიაბელობის გამო, ზოგიერთი ავტორის მიერ მოწოდებულია, რომ აღნიშნულ შეერთებას ეწოდებოდეს დენტინ-მინანქარ-ცემენტის შეერთება, რადგან იგი უკეთ ასახავს არარეგულარულ მორფოლოგიას და შეერთებაში დენტინის ჩართულობას. ასევე, ზოგიერთი ავტორი აღნიშნავს, რომ მინანქარ-ცემენტის შეერთების ჩამოყალიბებაში მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ემბრიონული ცვლილებები დენტინის ქსოვილში. ერთ-ერთი ჰიპოთეზა ეფუძნება დენტინის ემბრიოგენეზის პროცესში აპოპტოზის არსებობას. მეორე ჰიპოთეზა კი უფრო მეტად ემყარება ქსოვილის ჰეტეროგენული განვითარების პროცესს მინერალიზაციის პროცესში. ემბრიოგენეზის დროს, აპოპტოზის დროში რეგულაციის დაკარგვა სავარაუდოდ იწვევს ჰერტივის ფესვის გარსის დეზინტეგრაციის დაგვიანებას, ფესვის თავდაპირველი ფორმირების პროცესში [4,5]. იმ შემთხვევაში, როდესაც ხდება ფესვის ეპითელიური საფარის პერსისტენცია, ადგილი აქვს ცემენტის დაგროვების შეფერხებას კბილის ზედაპირის გასწვრივ, მინანქრის აპიკალურად, სწორედ ეს იწვევს ნაპრალისებური ტიპის კავშირის წარმოქმნას. ჩვეულებრივ, დენტინის აღნიშნული უბნები მოსაზღვრულია პერიოდონტალური მიკროგარემოთი და დაფარულია ექსტრაცელულური მატრიქსით, რაც თავის მხრივ იცავს დენტინ სპეციფიკურ ცილებს ლოკალური იმუნური სისტემის უჯრედებთან კავშირისგან და შესაბამისად, იმუნური რეაქციის განვითარებისგან. ასევე შესაძლებელია, რომ შუალედური ცემენტის დაგროვებამდე, ჰერტივის ფესვის ზედაპირში განვითარებული აპოპტოზის შედეგად ადგილი აქვს ფოკალურ ცემენტოგენეზს. ცემენტის მინანქრის ზედაპირზე დაგროვების პროცესი ემყარება აღნიშნულ ქსოვილებს შორის ჰეტეროგენულ ურთიერთქმედებას. ფოლიკულური უჯრედების არსებობა ექტომეხენქიმასა და მიმდებარე უბნებში, რომლებიც იმყოფება ახლად დაგროვებულ მინანქართან შეხებაში, ხელს უწყობს ცემენტოგენეზის პროცესს. სხვადასხვა მტკიცებულებებით ასევე ნაჩვენებია, რომ მინანქრისა და ცემენტის კონტაქტის უბნებში ადგილი აქვს ზოგიერთ ელემენტებს შორის ქიმიურ ურთიერთქმედებას, რაც გამოწვეულია მინანქარსა და ცემენტში იდენტური არაორგანული სტრუქტურული ელემენტების, კერძოდ კი ჰიდროქსიპაპტიტების კრისტალების არსებობით. შესაბამისად, შესაძლებელია დავასკვნათ, რომ მინანქარ-ცემენტის შეერთების უბანში არსებობს სხვადასხვა პათოლოგიის განვითარების ძლიერი წინასწარგანწყობა, რაშიც შესაძლებელია ასევე ჩართული იყოს დენტინი, რაც ხელს უწყობს ფოკალური ანთებითი პროცესის განვითარებას. ეს კი თავის მხრივ ხელს უწყობს გარეცერვიკალური რეზორბციისათვის იდეალური გარემოს ჩამოყალიბებას, რაც განპირობებულია ანთებითი ფაქტორების, ციტოკინების, ბაქტერიების, დენტისპეციფიკური პროტეინების და უჯრედშორისი ურთიერთქმედებების არსებობით. რეზორბცია შესაძლოა განვითარდეს ტრავმის, ორთოდონტიული გადაადგილების, არხშიდა და გვირგვინოვანი ნაწილის ბლიჩინგის შედეგად. მისი სავარაუდო მექანიზმი დაკავშირებულია პერიოდონტური მიკროგარემოს ლოკალურ ცვლილებასთან, რაც ხელს უწყობს დენტინის სპეციფიკური ცილების გაშიშვლებას. ეს სტრუქტურული ცილები, იმუნური ტოლერანტობის განვითარების პროცესში, რჩებიან იზოლირებული იმუნური სისტემის უჯრედებისგან. აღნიშნული ცილების გაშიშვლება, იწვევს ადგილობრივი იმუნური რეაქციის განვითარებას. ასეთ დროს, ძვლის რემოდელირება ვითარდება, როგორც ლოკალური ფაქტორების, ასევე სხვადასხვა ქიმიური მედიატორების ზემოქმედებით. მხოლოდ დენტინის გაშიშვლება არ არის საკმარისი რეზორბციის განვითარებისთვის, რადგან დენტინის ცილები მდებარეობს მინერალიზებულ და კარგად

ორგანიზებულ სტრუქტურაში. დენტინის გაშიშვლება ანთებითი პროცესის არსებობის გარეშე, განაპირობებს გარდამავალ დენტალურ რეზორბციას. რეზორბციაში მონაწილე ერთ-ერთ მექანიზმს შესაძლებელია წარმოადგენდეს დენტინის გამტარობის გაზრდა. დენტინის გამტარობა განისაზღვრება დენტინის ყელის ელემენტების სისქით, ტუბულების დიამეტრით, მფარავი შრის არსებობით ან არარსებობით და ასევე იმ აგენტების ბუნებითა და ტემპერატურით, რომლებიც გამოიყენება გამტარობის განსაზღვრის მიზნით. სხვადასხვა კვლევებით ნაჩვენებია, რომ კბილის ყელის უბნის მაღალი გამტარობა განპირობებულია არამარტო ენდოდონტური პროცედურების დროს კბილის არხის სიახლოვით ფესვის გარეთა ზედაპირთან, არამედ ტუბულების სპეციფიკური ორგანიზაციით [13]. კვლევებით ნაჩვენებია, რომ გათეთრების პროცედურაში მონაწილე წყალბადის ზეჟანგს და სხვა თავისუფალ რადიკალებს გააჩნიათ მასტიმულირებელი გავლენა კლასტებზე, უჯრედების ფუნქციურ ცვლილებებსა და ქსოვილის აგრესიაზე. თუმცა, ამ მოვლენის ბიოლოგიური პრინციპები ჯერ კიდევ კარგად შესწავლილი არაა. სხვადასხვა მტკიცებულებებით ნაჩვენებია, რომ ამ დროს ადგილი აქვს ჟანგბადის და სხვა თავისუფალი რადიკალების არა მხოლოდ პირდაპირ ზემოქმედებას, არამედ სავარაუდოდ, ასევე, აღნიშნება წყალბადის პეროქსიდის დისოციაციის დროს წარმოქმნილი გვერდითი პროდუქტების იონური ურთიერთქმედება დენტინის ქსოვილში არსებულ მინერალებთან. წყალბადის ზეჟანგის ზემოქმედებით, ასევე შესაძლებელია განვითარდეს დენტინის სიმკვერივის დაქვეითება, ორგანული კომპონენტების დეგრადაციის გამო, როგორებიცაა, მაგალითად, კოლაგენი. ასევე შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს დემინერალიზაციის პროცესს. საბოლოოდ, მინანქარ-ცემენტის შეერთების ანატომიური პროფილი და მისი ვარიაციები ერთი და იგივე და სხვადასხვა კბილში მიუთითებს ყელის გარეთა რეზორბციის განვითარებისადმი მიდრეკილებაზე.

მინანქარ-ცემენტის, როგორც ანატომიური, ისე კლინიკური მდებარეობის შესწავლას და გამოვლენას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება კბილის სხვადასხვა პათოლოგიების იდენტიფიკაციისა და სწორი მკურნალობის მიზნით. კბილის ყველაზე გავრცელებული დაზიანებაა კარიესი, რომელიც ვითარდება კბილის ე.წ. მაგარ ქსოვილებში. კარიესი წარმოადგენს ინფექციურ, მულტიფაქტორულ და უნივერსალურ დაავადებას, რომელიც აზიანებს კბილის მინერალიზებულ ქსოვილს მჟავის ზემოქმედების შედეგად. ამ დროს ასევე აღიშნება კბილის მაგარი ქსოვილების პროგრესული დემინერალიზაცია და დეგრადაცია [14].

კბილის მინანქარი ხასიათდება დაბალი გამტარობით სხვადასხვა მჟავა ნივთიერებების მიმართ. მინანქრის დემინერალიზაციის პროცესის დაწყება შესაძლებელია $pH < 5,5$ გარემოში, თუმცა დემინერალიზაციის პროცესს ხშირ შემთხვევაში მოსდევს რემინერალიზაციის პროცესი, რაც საბოლოო ჯამში არ არღვევს კბილის მთლიანობას. იმ შემთხვევაში, თუ მოხდება აღნიშნული ბალანსის დემინერალიზაციის სასარგებლოდ გადახრა, იწყება კარიესის პირველი ნიშნების გამოჩენა.

ოდონტოლოგიაში კბილთა ზოგიერთი არაკარიესული დეფექტის აღსანიშნავად ტერმინ ეროზიასაც ხმარობენ. ეროზია კბილის მაგარ ქსოვილებზე ქიმიური აგენტების ზემოქმედებით გამოწვეული დაზიანებაა, რომელშიც კარიესოგენული ბაქტერიები არ მონაწილეობენ.

სტომატოლოგიურ ლიტერატურაში ტერმინ ეროზიას ხშირად აიგივებენ „კოროზიასთან“. ეს უკანასკნელი განისაზღვრება, როგორც კბილის ზედაპირის ქიმიური ან ელექტროქიმიური ზემოქმედებით გამოწვეული დაზიანება. კოროზია ერთნაირად აზიანებს ლითონებისა და არალითონების ზედაპირებს. კოროზიისა და ეროზიის მიზეზები ენდო და ეგზოგენურია.

კბილების კიდევ ერთი გავრცელებული არაკარიესული დაზიანება აბფრაქციაა. იგი კბილის ციკლური, არაღერძისმიერი დატვირთვის შედეგად ყალიბდება, რაც ცერვიკალურ რეგიონში სტრესის კონცენტრაციას იწვევს. ტრავმული ოკლუზიის პირობებში კბილის გვირგვინზე სტრესული ოკლუზიური ირიბი ძალების მოქმედებით ცერვიკალურ არეში ჰიდროქსიპაპატიტის კრისტალებს შორის კავშირის რღვევა ხდება, რაც იწვევს არაკარიესული დეფექტების ჩამოყალიბებას. სტრესი კი პირდაპირ ან არაპირდაპირ უწყობს ხელს ყელის არეში ქსოვილების დაზიანებას [15].

არაკარიესული ცერვიკალური დაზიანების უბანში დენტინის სტრუქტურა მინერალური კომპონენტებითაა გაჯერებული და დენტინის მილაკების სანათურები ჰიდროქსიპაპატიტის კრისტალებითა და დენატურირებული კოლაგენური ნარჩენებითაა დახშული. ამგვარი

სკლეროზულად გადაგვარებული დენტინი ერთი მხრივ, მჟავამედეგობის გამო კარიეს-რეზისტენტულია, ხოლო მეორე მხრივ ჰიბრიდული შრის წარმოქმნასა და ადგენიური აგენტების ღრმა პენეტრაციას უშლის ხელს, რაც 20-40%-ით ამცირებს დენტინთან მისი შეკავშირების ძალას.

მულტიფაქტორული ეტიოლოგია და პრობლემური ლოკალიზაცია ართულებს კარიესული დაავადებებისა და არაკარიესული დაზიანებების მკურნალობის ხერხებისა და საშუალებების შერჩევას.

კლინიცისტები ხშირად მიუთითებენ კბილის ცერვიკალური მიდამოს რესტავრაციათა არადაამკამყოფილებელ შორეულ შედეგებზე. პრობლემა დაკავშირებულია ადჰეზიური ზედაპირების პროგრესულ დეგრადაციასთან და შედაგად ჩამოყალიბებულ მარგინალურ დეფექტებთან. დადგენილია, რომ ცერვიკალური მიდამოს წარუმატებელი რესტავრაციების სიხშირე გაცილებით მაღალია ვიდრე ოკლუზიურისა. კრახის მექანიზმი კვლავ რჩება ნაწილობრივ უცნობი. კვლევები და შეფასებები ცხადყოფს რომ პრობლემა არსებობს.

მუდმივი განსჯის საგნად რჩება ამ კრახის გამომწვევ მიზეზთა გამოვლენა, მათი ლიკვიდაციის ღონისძიებათა შემუშავება და ადეკვატური საბჭენი მასალებისა და ადჰეზიური სისტემების გამოყენება

ადჰეზიურმა სტომატოლოგიამ ბოლო ათწლეულებში დიდი პროგრესი განიცადა. ადჰეზივების ისტორია იწყება 1949 წლიდან, თუმცა მხოლოდ 1968 წელს აღწერეს Buonokorem, Matsui და Grinnetti-მ ფოსფორმჟავით მინანქრის კონდენცირების ეფექტი, რა დროსაც მინანქარში წარმოიქმნებოდა „პრიზმისმაგვარი“ შრე, რაც საბჭენი მასალის მინანქართან მიკრომექანიკურ შეკავშირებას უზრუნველყოფდა. თუმცა, იგივე კონცეფცია დენტინთან მიმართებაში რჩებოდა პრობლემური. 1960-ანი წლების ბოლოსთვის Buonokore-მ გამოთქვა ვარაუდი, რომ დენტინთან შეკავშირებაც შესაძლებელია და მხოლოდ 1970 წელს პირველად Eick-მა მასკანირებელი ელექტრონული მიკროსკოპის გამოყენებით წამოაყენა პოხიერი შრის კონცეფცია, რაც აფერხებს დენტინთან ადჰეზივების ურთიერთქმედებას, სწორედ ამის მერე დაიწყო ტოტალური გრავირების მეთოდის გამოყენება.

1990-იანი წლების დასაწყისში სამსაფეხურიანი ტოტალური გრავირებადი ადჰეზივების დანერგვა წარმოადგენდა რევოლუციას ადჰეზიურ სტომატოლოგიაში. ეს მეთოდი კბილის ქსოვილის ზედაპირის მჟავური გრავირების შემდეგ ჰიდროფობურ ბონდამდე ჰიდროფილური პრაიმერის გამოყენებას ეფუძნებოდა და ეს იყო ადჰეზივების მეოთხე თაობა. თუმცა საფეხურების სიმრავლე მოითხოვდა პროცედურის გამარტივებას და ადჰეზიის ხარისხის გაზრდას.

კბილის ღრუს პრეპარირება ცვლის კბილის ქსოვილის ზედაპირულ ფენას, რომლის სისქე დაახლოებით 1 მკმ-ია და ჰქვია პოხიერი შრე, თუმცა დენტინის მილაკებში ნარჩენების შეღწევა შესაძლოა მოხდეს 1-დან 10-მკმ სიღრმემდე, რის შედეგადაც ვიღებთ პოხიერ საცობებს. ეს შრე შედგება ჰიდროქსიაპატიტის ნარჩენებისაგან, ფრაგმენტირებული და დენატურირებული კოლაგენური ბოჭკოებისგან. მისი სისქე და მორფოლოგია დამოკიდებულია დაპრეპარირებული ქსოვილების მახასიათებლებზე. კლინიკურად ის ქმნის სერიოზულ ფიზიკურ ბარიერს, რაც 86 % ამცირებს დენტინის გამტარობას. ამ დაბრკოლების გასაწეიტრალეზად საჭიროა სწორედ მჟავური გრავირების პროცედურა, რომელიც ამ ფენას შლის და ჩამოირეცხება წყლით ჩამორეცხვის ეტაპზე. თვითგრავირებად სისტემებში ხდება სხვადასხვა მჟავა პრაიმერების გამოყენება, რაც იწვევს პოხიერი შრის გახსნას, რღვევას და მოდიფიკაციას. მიუხედავად იმისა, რომ ეს ფენა არ ჩამოირეცხება, იძლევა საკმაოდ კარგ ადჰეზიას სუბსტრატთან. ორივე შემთხვევაში ადჰეზიას საფუძვლად უდევს მიკრო მექანიკური ურთიერთქმედება კბილის ქსოვილებთან.

1980-90 იანი წლებში ბაზარზე გამოჩნდა მეოთხე თაობის ადჰეზივი. ის იყო პირველი, რომელიც სრულიად აშორებდა პოხიერ შრეს და დღესაც მიიჩნევა დენტინის ბონდინგის ოქროს სტანდარტად. ტოტალური გრავირების და ნესტიანი დენტინის კონცეფცია არის მეოთხე თაობის მახასიათებელი, სადაც დენტინი და მინანქარი ერთდროულად გრავირება ფოსფორმჟავით 15-20 წამის განმავლობაში. ამ სისტემაში აუცილებლად გასათვალისწინებელია ის, რომ არ უნდა მოხდეს დენტინის ზედაპირის გამოშრობა, რათა თავიდან ავიცილოთ კოლაგენური ბოჭკოების კოლაფსი. ჰიდროფილურ პრაიმერს აქვს უნარი მოახდინოს გაშიშვლებული უსაყრდენო

კოლაგენური ბადის ინფილტრაცია და წარმოქმნას ჰიბრიდული შრე. ეს შრე წარმოიქმნება როგორც მინანქრის, ისე დენტინის ზედაპირზე. იდეალური ჰიბრიდიზაციის მიზანია ბონდის სიძლიერე და დენტინის სილანიზაცია. მიკავშირების ძალა დაახლოებით 20 მპა-ია და ძველი თაობისგან განსხვავებით საკმაოდ მაღალი ხარისხით აღმოიფხვრა კიდისმიერი შეღწევადობის პრობლემა. მაგრამ ეს სისტემა არის ტექნიკურად დროში გაწელილი და დიდი სიზუსტით გამოსაყენებელი. საჭიროა გრავირების დროის კონტროლი, თუმცა როცა მისი გამოყენება ხდება სწორად, არის საკმაოდ ეფექტური. ამ თაობის სისტემას აქვს საკმაოდ ხანგრძლივი გამოყენების ისტორია. ადჰეზივებში ყველაზე მრავალმხრივ გამოყენებადია და შეგვიძლია გამოვიყენოთ ნებისმიერი ბონდინგპროტოკოლში (პირდაპირი, არაპირდაპირი, თვით გამყარებადი. ორმაგი გამყარების და სხივგამყარებადი). დღემდე ეს თაობა არის სტანდარტი, რომლის მიხედვითაც ხდება სხვა სისტემების განსჯა და შეფასება, თუმცა მოითხოვს ეტაპების გამარტივებას, რათა შემცირდეს პროცედურის დრო და კიდევ უფრო გაიზარდოს ეფექტურობა.

1990-იან წლებში გამოჩნდა მეხუთე თაობა, რამაც უფრო გაამარტივა ადჰეზიის პროცესი. ამ სისტემის ადჰეზივებმა აჩვენა საკმაოდ მაღალი ხარისხის ადჰეზია მრავლობითი ფისოვანი ლატერალური განშტოებებისა და ჰიბრიდული შრის ჩამოყალიბების ხარჯზე და აჩვენა შეკავშირების ძალის საკმაოდ მაღალი კოეფიციენტი. ბონდი სისტემის ეს სახეობები შესაძლოა იყოს უფრო მგძნობიარე წყლისმიერი დეგრადაციის მიმართ, ვიდრე მეოთხე თაობა, რადგან მის შემადგენლობაში შემავალი პოლიმერიზირებული პრაიმერი ჰიდროფობური ბუნებისაა, მაშინ როცა მეოთხე თაობის ადჰეზივებში ჰიდროფილური პრაიმერი დაფარულია ჰიდროფობური ფისით, რაც მას ნაკლებად მგრძნობიარეს ხდის წყლის შეწოვის მიმართ. ყველა მე-5 თაობის ადჰეზივი არაა თავსებადი ორმაგი გამყარების ან თვითგამყარებად მასალებთან. მე-5 თაობის ბონდების სიძლიერე 3-დან 25-მპა-მდეა.

1999-2005წწ.-ში გამოჩნდა მე-7 თაობა, ერთ ბოთლიანი თვითგრავირებადი სისტემები. ეს იყო მეთოდის მორიგი გამარტივება და მინიმუმამდე იყო დაყვანილი მუშაობის დროს ექიმის ან ასისტენტის მხრიდან რაიმე შეცდომის დაშვების რისკი, რომელიც მრავალკომპონენტური სისტემებთან მუშაობის დროს არსებობდა, თუმცა მთელი ადჰეზიური სისტემის კომპონენტების ერთ ფლაკონში მოთავსება ისე, რომ შეენარჩუნებინა მოქმედების სტაბილურობა და სიმტკიცე, იყო დიდი გამოწვევა. ამ თაობის მჟავე ბუნების მქონე სისტემებს აქვთ წყლის საკმაოდ მაღალი შემცველობა და შესაძლოა იყვნენ მიდრეკილი ჰიდროლიზისა და ქიმიური დაშლისკენ. ასევე იმის გამო, რომ ხდება მათი ერთ ეტაპად შეტანა და პოლიმერიზაცია, ისინი არის უფრო ჰიდროფილური, ვიდრე ორსაფეხურიანი სისტემები. ეს ფაქტი უფრო მიდრეკილს ხდის მათ წყლის შეწოვისკენ და ზღუდავს ფისის ინფილტრაციას. მათ ჰიდროფილურობას ადასტურებს კლინიკური და სამეცნიერო მონაცემები, რაც მიდრეკილს ხდის მათ სწრაფი დეგრადაციისკენ. მე-7 თაობის ერთკომპონენტური სისტემების გამოყენებისას, მართალია არ ხდება დარღვეული პოხიერი შრის ჩამორეცხვა, მაგრამ ხდება მისი მოდიფიკაცია, რაც საბოლოო ჯამში იძლევა კარგ ადჰეზიას სუბსტრატთან და აღმოფხვრის პოსტოპერაციულ ჰიპერმგრძნობელობას. მეშვიდე თაობის ზოგიერთ სისტემას აქვს ფტორგამომათავისუფლებელი უნარი, რაც იძლევა კბილის ირგვლივ არსებული კბილის მაგარი ქსოვილების სტრუქტურის სტაბილურობას.

ადჰეზიური სისტემების ახალი თაობების წარმოება მიმართულია მათი თვისებების გაუმჯობესებისკენ და ისეთი მყარი ქიმიური ბუნების მქონე ფუნქციური მონომერების შექმნისკენ, რომლებიც გააუმჯობესებს ადჰეზიის ხარისხს და გაახანგრძლივებს ბუნების „დაბერების“ (დაძველების) პროცესს. ასევე რაც ძალიან მნიშვნელოვანია, ადჰეზიის მხრივ ჰარმონიაში იქნება კბილის ყველა მყარ ქსოვილთან, რაც ყელის დეფექტების მკურნალობის დროს ძალიან მნიშვნელოვანია.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Zhang C, Mo D, Guo J, Wang W, Long S, Zhu H, Chen D, Ge G, Tang Y. A method of crack detection based on digital image correlation for simulated cracked tooth. BMC Oral Health. 2021 Oct 19;21(1):539. doi: 10.1186/s12903-021-01897-2. PMID: 34666731; PMCID: PMC8524926.
2. Hefti AF. Periodontal probing. Crit Rev Oral Biol Med. 1997;8(3):336-56. doi: 10.1177/10454411970080030601. PMID: 9260047.

3. Garnick JJ, Silverstein L. Periodontal probing: probe tip diameter. J Periodontol. 2000 Jan;71(1):96-103. doi: 10.1902/jop.2000.71.1.96. PMID: 10695944.
4. Zeichner-David M, Oishi K, Su Z, Zakartchenko V, Chen LS, Arzate H, Bringas P Jr. Role of Hertwig's epithelial root sheath cells in tooth root development. Dev Dyn. 2003 Dec;228(4):651-63. doi: 10.1002/dvdy.10404. PMID: 14648842.
5. Bi R, Lyu P, Song Y, Li P, Song D, Cui C, Fan Y. Function of Dental Follicle Progenitor/Stem Cells and Their Potential in Regenerative Medicine: From Mechanisms to Applications. Biomolecules. 2021 Jul 7;11(7):997. doi: 10.3390/biom11070997. PMID: 34356621; PMCID: PMC8301812.
6. Bosshardt DD, Stadlinger B, Terheyden H. Cell-to-cell communication--periodontal regeneration. Clin Oral Implants Res. 2015 Mar;26(3):229-39. doi: 10.1111/clr.12543. Epub 2015 Jan 2. PMID: 25639287.
7. Tatakis DN, Chambrone L, Allen EP, Langer B, McGuire MK, Richardson CR, Zabalegui I, Zadeh HH. Periodontal soft tissue root coverage procedures: a consensus report from the AAP Regeneration Workshop. J Periodontol. 2015 Feb;86(2 Suppl):S52-5. doi: 10.1902/jop.2015.140376. Epub 2014 Oct 15. PMID: 25315018.
8. Arambawatta, Kapila, Roshan Peiris, and Deepthi Nanayakkara. "Morphology of the cemento-enamel junction in premolar teeth." Journal of oral science 51.4 (2009): 623-627.
9. Muller, C. J., and C. W. Van Wyk. "The amelo-cemental junction." The Journal of the Dental Association of South Africa= Die Tydskrif van die Tandheekkundige Vereniging van Suid-Afrika 39.12 (1984): 799-803.
10. Ceppi, E., et al. "Cemento-enamel junction of deciduous teeth: SEM-morphology." Eur J Paediatr Dent 7.3 (2006): 131-4.
11. Neuvald, Lilian, and Alberto Consolaro. "Cemento-enamel junction: microscopic analysis and external cervical resorption." Journal of Endodontics 26.9 (2000): 503-508.
12. Zucchelli, Giovanni, Guido Gori, Monica Mele, Martina Stefanini, Claudio Mazzotti, Matteo Marzadori, Lucio Montebugnoli, and Massimo De Sanctis. "Non-carious cervical lesions associated with gingival recessions: A decision-making process." Journal of Periodontology 82, no.12(2011): 1713-1724.
13. Leonardi, R., Loreto, C., Caltabiano, R., & Caltabiano, C. (1996). The cervical third of deciduous teeth. An ultrastructural study of the hard tissues by SEM. Minerva Stomatologica, 45(3), 75-79.
14. O'sullivan, E. A., et al. "Prevalence and site characteristics of dental caries in primary molar teeth from prehistoric times to the 18th century in England." Caries Research 27.2 (1993): 147-153.
15. Nascimento MM, Dilbone DA, Pereira PN, Duarte WR, Geraldeli S, Delgado AJ. Abfraction lesions: etiology, diagnosis, and treatment options. Clin Cosmet Investig Dent. 2016 May 3;8: 79-87. doi: 10.2147/CCIDE.S63465. PMID: 27217799; PMCID: PMC4861607.

ЕКАТЕРИНЕ ЗАРКУА, МАРИНЕ МАМАЛАДЗЕ, ГЕОРГИЙ БУРКАДЗЕ

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И КЛИНИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭМАЛЕВО-ЦЕМЕНТНОГО СОЕДИНЕНИЯ ЗУБА

Тбилисский Государственный Медицинский Университет

РЕЗЮМЕ

Выявление и изучение эмалево-цементного соединения, как анатомическое, так и клиническое, приобретает большое значение для идентификации и правильного лечения различных патологий зуба. Кариес самая распространенная патология зуба, которая развивается в так называемых твёрдых тканях зуба. В развитии кариесно-некариозных поражений зуба большое значение приобретает анатомическая граница эмалево-цементного соединения, которая характеризуется определённым многообразием. Анатомический профиль эмалево-цементного соединения и его вариации в одном и том же зубе и в разных зубах указывает на предрасположение к развитию наружной резорбции шейки зуба. Производство адгезивных систем направлены на улучшение их характеристик и создании функциональных мономеров таких твёрдых химических

соединений, которые улучшат качество адгезии и удлинят срок существования пломбы, будут в гармонии со всеми твёрдыми тканями зуба, что также очень важно при лечении дефектов шейки зуба.

კატერინე ზარქუა, მარინე მამალაძე, გიორგი ბურკაძე
პრობლემური საკითხები კბილის მინანქარ-ცემენტის შეკავშირების განსაზღვრასა და კლინიკურ გამოყენებაში
 თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი

რეზიუმე

მინანქარ-ცემენტის, როგორც ანატომიური, ისე კლინიკური მდებარეობის შესწავლას და გამოვლენას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება კბილის სხვადასხვა პათოლოგიების იდენტიფიკაციისა და სწორი მკურნალობის მიზნით. კბილის ყველაზე გავრცელებული დაზიანებაა კარიესი, რომელიც ვითარდება კბილის ე.წ. მაგარ ქსოვილებში. კბილის კარიესული არაკასიესული დაზიანების განვითარებაში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მინანქარ-ცემენტის შეკავშირების ანატომიურ საზღვარს, რომელიც ხასიათდება გარკვეული მრავალფეროვნებით. მინანქარ-ცემენტის შეერთების ანატომიური პროფილი და მისი ვარიაციები ერთი და იგივე და სხვადასხვა კბილში მიუთითებს ყელის გარეთა რეზორბციის განვითარებისადმი მიდრეკილებას. ადჰეზიური სისტემების წარმოება მიმართულია მათი თვისებების გაუმჯობესებისკენ და ისეთი მყარი ქიმიური ბუნების მქონე ფუნქციური მონომერების შექმნისკენ, რომლებიც გააუმჯობესებს ადჰეზიის ხარისხს და გაახანგძლივებს ბჟენის არსებობის პროცესს. ასევე რაც ძალიან მნიშვნელოვანია, ადჰეზიის მხრივ ჰარმონიაში იქნება კბილის ყველა მყარ ქსოვილთან, რაც ყელის დეფექტების მკურნალობის დროს ძალიან მნიშვნელოვანია.

ფ