
Biološki temelji hibridizacije dentina

Azinović Z.

*Zavod za dentalnu patologiju, Stomatološki fakultet
Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska
E-mail: zazinovic@zg.htnet.hr*

Proučavanje građe i strukture dentina usko je povezano s pronalaskom i usavršavanjem tehnika istraživanja- svjetlosne mikroskopije i elektronske mikroskopije. Rezultati svjetlosne mikroskopije pružili su površan i necjelovit uvid u građu i strukturu dentina. Razvojem elektronske mikroskopije nastao je epohalan pomak u proučavanju građe i strukture tvrdih zubnih tkiva.

Potanko poznavanje građe i strukture tvrdih zubnih tkiva temelj je u razvoju koncepcije suvremenog adhezijskog restorativnog postupka. Dok adhezija na caklinu nije predstavljala problem u eksperimentalnom, a niti u kliničkom radu, adhezija na dentin uključuje mnoštvo specifičnosti i varijabilnosti. Adhezija na dentin ovisi o nekoliko skupina čimbenika:

1. biološkoj osnovi supstrata za adheziju
2. stanju i odgovorima pulpo-dentinskog kompleksa na adhezijski restorativni postupak
3. izboru materijala.

Suvremena koncepcija adhezije na dentin zasniva se na hibridnom sloju kao vezi između dentina i smole, zapravo tvrdih zubnih tkiva i restorativnoga materijala. Hibridni se sloj sastoji od monomerom infiltriranoga demineraliziranog dentina, ostataka zaostalog sloja, polimerizirane smole, smolom infiltriranih kolagenih vlakana i kristala hidroksilapatita. Raspored i međusobni odnosi strukturalnih elemenata dentina imaju velik utjecaj na oblik i kakvoću hibridnoga sloja. Heterogena struktura dentina određuje specifična svojstva dentina: permeabilnost, vlažnost, fizikalna svojstva (tvrdoća, čvrstoća, elastičnost). Različitost strukture i fiziologije dentina određuje adheziju na dentin kao kompleksnu interakciju između biološkoga materijala (dentina) i adhezijskoga sustava. Većina zuba koji zahtijevaju adhezijski restorativni postupak imaju ili su imali karijesnu leziju. U dentinu i pulpi se kao rezultat karijesnog procesa događaju mnoge tkivne reakcije, kao što su stvaranje terciarnog dentina i sklerozacija dentinskih tubula. Osim u karijesnom lezijom zahvaćenim dentinom, sklerozacija se javlja i u ekspaniranom abradiranom

cervikalnom dentinu. Obje vrste skleroziranoga dentina sprječavaju stvaranje smolastih produljaka. Vrijednosti čvrstoće veze su smanjene u usporedbi sa površinom normalnoga, fiziološkog dentina.

Izbor adhezijskoga sustava vrlo je važan čimbenik za proces hibridizacije i trajnost veze. Svaki adhezijski sustav sadrži sljedeće sastavnice: kiselina, primer, adhezijska smola. Do godine 1994. upotrebljavali su se adhezijski sustavi koji se primjenjuju u više koraka. Prigodom hibridizacije dentina događaju se velike promjene volumnog omjera minerala, vode i smole. Udio kolagenih vlakana ostaje isti. Stvaranjem hibridnoga sloja nastaju nova kemijska i fizikalna svojstva dentina i smole.

Biological Based of Dentine Hybridization

Azinović Z.

*Department of Dental Pathology, School of Dental
Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia
E-mail: zazinovic@zg.htnet.hr*

The picture of the dentine structure is closely connected with the discovery and improvement of research techniques-light microscopy and scanning electron microscopy. Results of light microscopy were limited. Rapid development of dentine structure investigation begins with the use of scanning electron microscopy. Detailed knowledge of the hard dental tissue structure was the basis for the development of the concept of modern adhesive restorative treatment. Adhesion to enamel was not the problem, either experimentally, or clinically. Adhesion to dentine has a great number of specific characteristics and varieties. Further factors are important regarding the adhesion to dentine:

1. Biological bases of the substrate,
2. Condition and response of the pulp/dentine complex to the adhesive restorative treatment,
3. Material selection.

Modern concept of adhesion to dentine is based on the hybrid layer as a bond between dentine and resin, hard dental tissues and restorative materials respectively. The hybrid layer in the dentine consists of a monomer-infiltrated demineralized dentine, smear layer remnants, polymerized resin, resin-infiltrated collagen fibrils and hydroxyl-apatite crystals.

Distribution and interrelationships between structural elements of dentine have great influence on the form and quality of the hybrid layer. Heterogenous structure of dentine determines further specific properties of the dentine: permeability, humidity, physical properties (hardness, strength, elasticity). This dentine structure and dentine physiology variety determines adhesion to dentine as a complex interaction between biologic material (dentine) and adhesion system.

Most teeth that require adhesive restorative treatment are carious or have had a previous caries lesion. A number of tissue changes in the dentin and pulp take place as a result of caries (formation of tertiary dentine, sclerosis of the dentinal tubules, cellular changes in the pulp). Apart from caries-effected dentine, sclerosis takes place in the exposed, abraded, cervical dentine. Both types of dentine sclerosis prevent resin tag formation. Bond strength values are reduced in comparison to bond strength on the normal, physiologic dentine surface. Adhesive system selection is a very important factor for hybridization and bond durability. Each adhesive system contains further components: acid, primer and adhesive resin. Multi-bottled adhesive system were used until 1994. These system required application in multiple steps.

After chemical treatment, hybridized dentin is formed in the subsurface. There is greatest change in the volume ratio between minerals, water and resin. The rate of collagen fibrils remains the same. New chemical and physical properties of dentin and resin are developed due to the formation of the hybrid layer.

Broj dentinskih tubula kao funkcija dubine kaviteta

Azinović Z¹, Azinović I², Krznarić O, M², Brajdić D.²

¹Zavod za dentalnu patologiju, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

²Privatna stomatološka ordinacija, Zagreb, Hrvatska
E-mail: zazinovic@zg.htnet.hr

Svrha ovog istraživanja je utvrditi postoji li razlika između broja i promjera otvora eksponiranih dentinskih tubula te udjela površine otvora eksponiranih dentinskih tubula od ukupne površine poprečnog presjeka humanoga koronarnog dentina s obzirom na udaljenost prema caklinsko-dentinskom spojištu i pulpi.

Scanning elektronsko-mikroskopska usporedbena raščlamba provedena je na 60 uzoraka humanoga koronarnog dentina razdijeljenih u tri skupine prema udaljenosti između pulpe i caklinsko-dentinskog spojišta. promatran je dentin na tri razine u području središnje fisure:

1. poprečni rez koronarnoga dentina, 1 mm ispod caklinsko-dentinskoga spojišta
2. poprečni rez koronarnoga dentina na polovini razmaka između caklinsko-dentinskoga spojišta i pulpne komore
3. poprečni rez koronarnoga dentina 1 mm iznad krova pulpne komore

Izbrojeni su vidljivi dentinski tubulusi unutar kvadrata površine 50 μm x 50 μm . Dobiveni broj podijeljen je s 2500 da bi se dobio $\text{N}/\mu\text{m}^2$ i pomnožen s 1.000.000 da bi se dobio N/mm^2 .

Prosječan broj otvora eksponiranih dentinskih tubula na prvoj razini je 96000/ mm^2 , na drugoj razini 27100/ mm^2 , te na trećoj 58.300/ mm^2 . Jednosmjernom raščlambom varijance dobiven je omjer MStretman/MS pogriješka 305,22, koji je veći od F 0,99 (2,57) 4,98.

Rezultati upućuju da postoji statistički znatna razlika broja i promjera otvora eksponiranih dentinskih tubula i veličine površine koju zauzimaju sve tri promatrane skupine uzoraka.

Number of the Dentinal Tubules as a Function of Cavity Dept

Azinović Z¹, Azinović I², Krznarić O, M², Brajdić D.²

¹Department of Dental Pathology, School of Dental Medicine University of Zagreb, Zagreb, Croatia

²Private Dental Practice, Zagreb, Croatia
E-mail: zazinovic@zg.htnet.hr

The aim of this study was to determine if there is any difference between the number of exposed dentinal tubules on the cross section of the coronal dentine.

By scanning electron microscopy comparative observation was carried out on 60 specimens of human coronal dentine, divided into 3 groups, in relation to the distance from the enamel-dentine junction and the pulp. Coronal dentine in the region of the central fissure was observed on three levels: