

Minimalinvasiv tandvård

TORGNY ALSTAD

Minimalinvasiv tandvård är något man talat om under en längre tid, men kanske mer som ett slagord än som en fastlagd teknik. På många sätt kan man säga att det är fortfarande något som vi är på väg mot snarare än något vi är framme vid. Vid en sökning i PubMed med sökkombinationen “Minimally invasive dentistry” (jan 2012) får man 711 träffar, men flera av dem berör inte tandvård. Femtiotvå litteraturoversikter berörde antingen kariesförebyggande åtgärder eller preparationer och ordnas de efter årtal ses ett tilltagande intresse för att beskriva minimalinvasiv tandvård (Fig. 1).

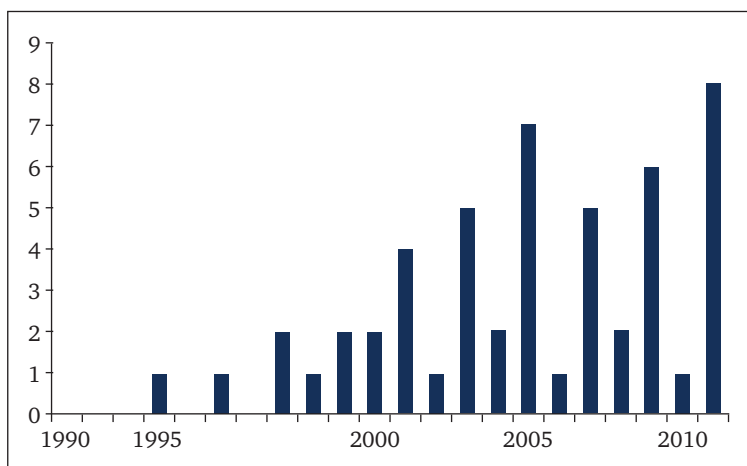


Fig. 1. Antalet litteraturoversikter i PubMed med sökkombinationen “Minimally invasive dentistry” som berör preparationer eller kariesförebyggande åtgärder.

Vidnes-Kopperud et al har frågat norska tandläkare när de anser att en approximal skada skall lagas, hur kaviteten skall prepareras och med vilket material den skall fyllas (1). Frågorna ställdes vid tre tillfällen: 1983, 1995 och 2009. Utvecklingen har gått mot något som ligger helt i linje med minimalinvasiv tandvård:

1. En alltmer restriktiv inställning till att operativt behandla en approximal skada
2. Att om man behandlar operativt använda en så kallad saucer-shaped preparation
3. Att använda kompositer som fyllningsmaterial

Att inte vara invasiv alls

Kariesangrepp är oftast en långsam process som i många fall är möjlig att stoppa och ibland möjlig att få att läka ut. Den första delen av minimalinvasiv tandvård är därför att inte vara invasiv överhuvudtaget innan man är övertygad om att angreppet inte går att hejda på annat sätt. Denna del av minimalinvasiv tandvård symboliseras av den knutna borsten av Dan Ericson (Fig. 2).

Den främsta drivande kraften i karies är ett frekvent intag av snabbt nedbrytbara kolhydrater (2). Det centrala begreppet är socker-

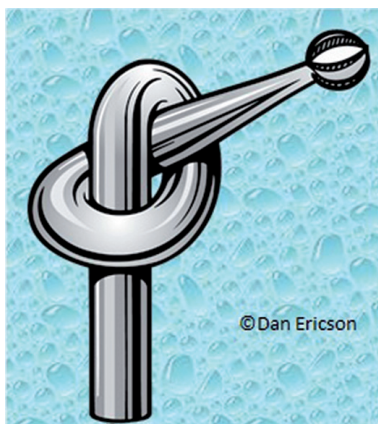


Fig. 2. Den knutna borsten av Dan Ericson.

tiden, det vill säga hur lång tid per dygn som socker av något slag är lätt tillgängliga för biofilmen på tänderna. Att minska den tiden är ett effektivt sätt att minska risken för karies men också för att öka chansen att kariesskador stannar upp eller läker ut. Samtidigt är kostförändringar bland det svåraste för patienterna då kosten styrs av så många andra faktorer än hänsynen till tänderna.

Sockertidens inverkan modifieras av en rad andra faktorer som kan vara betydligt lättare att påverka, och den främsta är den dagliga munhygien. Att borsta tänderna med tandkräm två gånger om dagen känns för de flesta som en naturlig rutin. Eftersom nästan alla tandkrämer innehåller fluor innebär rutinen att risken för karies minskar avsevärt. Fluorbehandling kan ökas genom att patienten till exempel använder tandkrämer med högre fluorhalt, eller ökar antalet gånger per dag de borstar eller sköljer med en fluorlösning. Vidare kan den professionella tandvården bidra med fluorbehandlingar som fluorlackning med jämna mellanrum.

Tandvården kan även bidra på andra noninvasiva sätt, till exempel med förseglingar av främst fissurer (3). Det finns även metoder för försegling av approximalytor som fungerar men dess användbarhet inom skandinaviska patientgrupper har inte visats (4). Andra exempel är att arbeta med olika kariesförebyggande ämnen, till exempel antimikrobiella-, probiotiska- och sockerersättningsmedel (5).

Det centrala blir att avvakta med invasiva behandlingar tills man tydligt kan konstatera att det är nödvändigt.

Undersökning och övervakning

Ett flertal nya hjälpmedel har kommit fram för att underlätta kariesdiagnostiken men fortfarande är det främst anamnesen och en klinisk och röntgenologisk undersökning som bildar basen för diagnosen. Det är två typer av diagnoser som behöver ställas för att bilda underlag för beslutet om man skall behandla invasivt eller noninvasivt, dels en diagnos på individnivå och dels en diagnos på tand- eller ytnivå. Diagnosen på individnivå kan sammanfattas i en

bedömning av aktuell kariesrisk. Detta är inte en prognos utan en beskrivning av den aktuella situationen, en diagnos.

När det gäller diagnosen av den enskilda kariesskadan har Vibeke Baelum (6) föreslagit att klinikern skall ställa sig två frågor:

1. Är skadan aktiv?
2. Finns det en kavitet?

Ju svagare underlag man har för att svara ja på bägge frågorna, desto större anledning att arbeta noninvasivt. Även om frågorna inte alltid är lätta att besvara kan de vara en utgångspunkt för beslutet.

Röntgen är ett användbart hjälpmedel, främst vid approximala skador i premolar- och molarområdena men även för ocklusala skador. Men det är inget felfritt hjälpmedel och bilderna skall tolkas och trots att diagnostiken både har relativt god sensitivitet och specificitet är det ändå så att när karies blir ovanligare blir andelen feldiagnoser fler vid oförändrade kriterier. Paradoxen är att ju mindre karies det finns i befolkningen desto större måste skadorna vara innan vi åtgärdar dem invasivt.

En ytterligare dimension är hur ofta man skall undersöka en patient. Att undersöka oftare ger en ökad förmåga att tidigt diagnostisera begynnande karies eller en förändrad kariesrisk som kan behandlas noninvasivt, men ökar risken för överbehandling, medan ett längre tidsspänn ger motsatt effekt.

Minimalinvasiv behandling av kariesskador

Det ideala när man beslutat sig för att behandla invasivt vore att enbart avlägsna kariesskadan och lämna all frisk tandvävnad, men det är sällan möjligt. Även om det vore möjligt kan det finnas anledning att anpassa kaviteten efter det material man skall fylla med, vilket gör preparationen till en kompromiss. En bra utgångspunkt för den diskussionen är Blacks preparationskriterier (7).

Omkretsform

Principen om *extension for prevention* innebar att fyllningskanten helst skulle ligga på en självrenande yta. På det sättet minskade risken för sekundärkaries vilket då var, och fortfarande är, ett problem. Med en ökad exponering av fluor minskar kravet på självrenande ytor och man kan mer ta hänsyn till andra faktorer vid utformningen.

Preventiv resinrestoration (PRR) är en minimerad ocklusal fyllning som preparationsmässigt bara omfattar de delar av fissur-systemet där man konstaterat karies in i dentinet (Fig. 3). Övriga delar täcks med en fissurförsegling. På det sättet är det möjligt att behålla en större del av ytan intakt utan att risken för sekundärkaries ökar.



Fig. 3. *Stiliserade preparationer: En approximal vertikal lådpreparation och en PRR (preventiv resinrestoration) som omfattar både den centrala fossan och den buckala invaginationen.*

Lådpreparationer (*slot* på engelska) är en minimal klass II-preparation som bara omfattar den approximala skadan (Fig. 3). Den kan utformas antingen som en vertikal eller horisontell låda. Den vertikala är i stort sett en traditionell approximal låda, medan den horisontella utgår antingen från den buccala eller från den linguala ytan. Preparationsmässigt är den vertikala betydligt enklare men har nackdelen att man ofta förlorar den approximala kontakten som då måste återskapas med fyllningen. Om man kantskär lådan får man en "saucer-shaped" preparation.

En annan form av minimalinvasiv preparation av klass II-kavitet är tunnelpreparationen som utgår från ocklusalytan och via en tunnel går ner till den approximala skadan. Den har visat sig fungera någorlunda i kontrollerade studier men uppföljningar i allmäntandvård visar på nedslående resultat med mycket sekundärkaries och frakturer.

Det finns inga särskilda minimalinvasiva former av klass III-fyllningar medan klass IV-preparationer länge kunnat behandlas minimalinvasivt med bara en kantskärning av emaljen. Ett speciellt problem är erosionsskadade tänder där ibland en minimalinvasivt utformad preparation för skalkrona kan vara ett bättre alternativ än en fyllning. En minimalinvasiv klass V-fyllning skall bara omfatta den del av ytan som har en manifest kariesskada, medan omgivande eventuella initiala skador behandlas non-invasivt.

Motståndsform

För att tanden skall behålla maximal motståndsform är det en fördel om den behåller så mycket som möjligt av främst den tuggbelastade ytan. Det är tanken bakom både PRR och lådpreparationer. En annan aspekt är att man strävar efter rundare former av preparationer. Amalgam skulle "stå" på ett jämnt plan medan kariesangrepp ofta har ett rundare utseende, vilket gör att när man tar bort minimalt blir preparationernas inre delar ofta avrundade, en fördel ur hållfasthetssynpunkt för tanden.

Övergången mellan fyllning och tand ocklusalt kan med fördel vara i tandens axiala riktning. Det ger en möjlighet till både god hållfasthet av tand och fyllning samt en god retention.

En minimalinvasiv preparation som lämnar maximalt med tandsubstans ocklusalt gör också att slitaget av fyllningen minskar. Även om nyare kompositter har bättre förmåga att motstå slitage är det ändå önskvärt att undvika att kompositytan är direkt belastad vid tuggning. Vid större fyllningar är det ofta bättre att göra minimalinvasiva skalkronor som ger omkramning och motstånd mot slitage.

Retentionsform

Möjligheten till emalj- och dentinbindning har minskat betydelsen av makromekaniska retentioner vilket i många fall möjliggör betydligt mindre preparationer. Samtidigt är det tveksamt hur länge framför allt dentinbindningen håller, något som gör att det i tuggbelastade områden är bra att kombinera med makromekanisk retention. Detta är sällan ett stort problem då kariesangrepp i sig själva ofta ger en makromekanisk retention.

På ytor som inte är direkt tuggbelastade är det bra att kantskära emaljen. Även om dentinbindning fortfarande är omgärdat av frågetecken fungerar emaljbindning bra och skall utnyttjas. Ett exempel på det är vid cervikala skador (tandborstskador) där flera visat att kantskäring av emaljkanten som ligger koronalt om skadan förbättrar fyllningens prognos avsevärt.

Lättnadsform

För att en fyllning skall fungera väl måste minst dess kanter vara kariesfria, vilket ställer krav på att preparationer skall vara möjliga att kontrollera. Både tunnelpreparationer och den horisontella lådan kan vara svåra att utforma med god åtkomlighet vilket är en klar nackdel med dessa metoder.

En rekommendation som förs fram av vissa är att arbeta med förstoring med hjälp av speciella glasögon med luppar eller mikroskop. Tillsammans med god belysning ökar det möjligheten att se och undersöka utan att behöva öppna mer än nödvändigt. Ett annat sätt är att göra kariesskadan tydligare genom att färga in den.

Kariesexkavering

Det finns många olika metoder för att exkavera kariesskador. Vid minimalinvasiv tandvård strävar man efter att behålla den friska tandsubstansen och samtidigt ta bort så mycket av den karrerade vävnaden att man kan göra en fungerande fyllning. Den traditionella borsten är snabb men tar lätt bort även frisk tandvävnad, medan handexkavatorn är långsammare och mer selektiv. Kemisk

exkavering (Carisolv, MediTeam) fungerar väl men tar ännu längre tid, medan det fortfarande finns tveksamheter kring att använda ultraljud och laser för exkavering (8).

Vid en eventuell rotfyllning minskar tandens motståndsform ytterligare vilket gör det viktigt att minska risken för pulpalesion vid djupa kariesskador. Det finns två metoder som utnyttjar detta, dels stegvis exkavering och dels indirekt pulpaöverkappning. Ett kariesangrepp kan delas in i flera zoner där den yttre delen är infekterad medan en inre del i stort saknar mikroorganismer. Om den yttre delen avlägsnas och kontakten med munhålan upphör kommer den inre delen att remineraliseras om pulpan är vital. Både stegvis exkavering och indirekt pulpaöverkappning bygger på att man avläsnar den infekterade delen, medan skillnaden mellan dem är hur man behandlar den inre delen.

Första steget i stegvis exkavering innebär att man tar bort den yttre, infekterade delen av kariesangreppet och sedan under en tid låter resten vila under en tät fyllning (9). Den icke infekterade delen kan då remineralisera. Sedan öppnas kaviteten igen och det eventuella, kvarvarande, mjuka dentinet avlägsnas varpå den definitiva fyllningen görs. På det sättet kan man utnyttja den fulla potentialen hos dentinbindning i steg två samtidigt som man minskar risken för pulpaläsion. Vid indirekt pulpaöverkappning görs den definitiva fyllningen direkt just för att man utgår ifrån att pulpan kommer att läka ut den inre delen av kariesangreppet. Fördelen jämfört med stegvis exkavering är att man minskar risken för läsion i steg två.

Allerman och Magne har föreslagit att vid djupa kaviteter (> 5 mm från oklusalytan) skall man arbeta med tre teoretiska skikt (10). Den övre delen skall vara helt kariesfri. Nästa skikt skall vara nästan kariesfritt så att det som återstår är den icke infekterade delen av kariesskadan. I det tredje skiktet har man starka misstankar om närhet till pulpan och där lämnar man även delar av det infekterade dentinet. I det övre skiktet får man maximal bindning, i mellanskiktet förlorar man mellan 25–50 % av bindningsstyrkan och i det djupaste skiktet förlorar man mer än 66 %, men enligt författarna är den bindningsstyrkan tillräcklig.

Kavitetstoilette

Betydelsen av kontroll av kaviteten i samband med att fyllningen görs har snarare ökat än minskat med de nya materialen. Skall minimalinvasiva preparationer fungera väl måste man ha god kontroll över fuktigheten och andra aspekter av kavitetsrengöringen. Just fuktigheten kan vara avgörande för främst dentinbindningen och då för att kunna utnyttja bindning till kollagenfibrerna.

Andra aspekter

Ett sätt att minska risken för att ta bort frisk tandsubstans är att reparera fyllningar istället för att göra om dem helt. Vidare minska risken för iatrogena skador, frakturer och sekundärkaries om man till exempel använder granntandsskydd och fluorbehandlar i samband med operativ behandling.

Fyllningsmaterial

Skall man arbeta minimalinvasivt måste man välja välfungerande material. De fyllningsmaterial som i första hand används i Norden idag är komposit (med bondingmaterial), glasjonomerer samt varianter av dessa. Inget av dessa material är specifikt utvecklat för att passa vid minimalinvasiva preparationer utan preparationerna får anpassas till materialen. Detta är inte något stort problem men kräver ibland att man tänker till.

Komposit med bondingmaterial

Det finns all anledning att vara försiktig i valet av bondingmaterial eftersom studier visat att deras förmåga till långsiktig bindning varierar stort (11). För att bindningen skall fungera optimalt behövs en syra för att etsa emaljen, en "conditioner" för att ta bort "smear layer" på dentintytan (syra fungerar bra även för det), en "primer" för att underlätta för adhesiven att tränga ner i de ojämna ytorna och slutligen adhesiven själv. Tendensen är att fabrikanterna slår ihop allt fler steg där användandet blir enklare men där det samtidigt inte är helt klart om de långsiktigt fungerar lika bra.

Utvecklingen av nya kompositer sker kontinuerligt och det finns en mängd olika vägar att förbättra dem. Cramer et al beskriver arbetet med att förbättra resinegenskaper, bindningen mellan resin och filler och filleregenskaper (12). Problemet är att när man förbättrar en egenskap försämrar man ofta en annan.

Oavsett de problem som kvarstår med kompositerna så har de fungerat väl kliniskt i longitudinella studier, men sämre i retrospektiva och tvärsnittsstudier inom allmäntandvård. Det indikerar att de kräver god teknik för att fungera fullt ut vilket understryker vikten av att minimalinvasiv tandvård även innefattar god teknik för att verkligen ge effekt, att öka sannolikheten för att tanden blir kvar under resten av patientens liv.

Glasjonomer

Dessa har flera fördelar gentemot kompositerna men också nackdelar. Fördelarna är främst att de binder kemiskt till tanden så att man inte behöver någon separat bonding. Detta gör dem enklare att använda, de krymper inte lika mycket vid stelning, de uppför sig mer likt dentin än kompositer och de avger också fluor som motverkar sekundärkaries. Nackdelarna är främst att de inte tål samma belastning och därför inte passar i tuggbelastade områden, samt att de inte är lika estetiska som kompositfyllningarna.

Minimalinvasiv behandling med skalfasader och kronor

Även om del- och helkronor sällan diskuteras som minimalinvasiva har de en given plats inom konceptet. Mest uttalat blir det i samband med behandling av omfattande erosionsskador då det kan vara möjligt att restaurera ett bett med enbart små, extra preperationer. Metoden kan också vara användbar vid restaurationer av rotfyllda tänder eller tänder med omfattande fyllningar eller frakturer där en krona på ett helt annat sätt återskapar motståndsformer som ger en god långsiktig prognos.

Sammanfattning och konklusioner

Minimalinvasiv tandvård är inget fast definierat koncept utan uttrycker dels en anpassning till en situation med minskad kariesförekomst men också en utveckling av nya behandlingsformer. Inom konceptet ligger en allt större tyngdpunkt på förebyggande och icke-invasiva metoder samt mer aktiv övervakning.

Inom den operativa delen är det främst de traditionella klass I- och II-preparationerna som förändrats där klass I inte omfattar hela fissursystemet utan enbart när man kan diagnostisera karies och klass II enbart den approximala delen. Men fortfarande gäller Blacks principer där även nya preparationer skall eftersträva motstånds-, retentions- och lättnadsform och där kariesexkavering och kavitetstoilette fortfarande är viktiga delar av preparationerna.

Komposit- och glasjonomerfyllningar fungerar i de flesta fall bra med de nya preparationerna men det krävs kunskap om de specifika material man arbetar med för att de skall fungera optimalt och därmed fungera som minimalinvasiv tandvård.

Grunden inom området är att arbeta med ett övergripande perspektiv på det man gör, allt ifrån hur man genomför undersökningar, till hur man planerar behandlingar, hur man arbetar operativt, hur man övervakar resultaten samt kanske det viktigaste av allt: att man involverar patienten i arbetet med att skapa förutsättningar för att behålla väl fungerande tänder hela livet.

LITTERATUR

1. Vidnes-Kopperud S, Tveit AB, Espelid I. Changes in the treatment concept for approximal caries from 1983 to 2009 in Norway. *Caries Res* 2011;45:113-20.
2. Gustafsson B, Quensel C, Lanke L, Lundqvist C, Grahnen H, Bonow B, et al. The Vipeholm dental caries study; the effect of different levels of carbohydrate intake on caries activity in 436 individuals observed for five years. *Acta Odontol Scand* 1954;11:232-64.

3. Ahovuo-Saloranta A, Hiiri A, Nordblad A, Mäkelä M, Worthington HV. Pit and fissure sealants for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; CD001830.
4. Gomez SS, Basili CP, Emilson CG. A 2-year clinical evaluation of sealed noncavitated approximal posterior carious lesions in adolescents. *Clin Oral Investig* 2005;9:239-43.
5. Chen F, Wang D. Novel technologies for the prevention and treatment of dental caries: a patent survey. *Expert Opin Ther Pat* 2010;20:681-94.
6. Baelum V. What is an appropriate caries diagnosis? *Acta Odontol Scand* 2010;68:65-79.
7. Black GV. *Work on operative dentistry*. Medico-Dental Publishing, Chicago 1908.
8. Cardoso MV, de Almeida Neves A, Mine A, Coutinho E, Van Landuyt K, De Munck J, et al. Current aspects on bonding effectiveness and stability in adhesive dentistry. *Austr Dent J* 2011;56:31-44.
9. Bjørndal L, Reit C, Bruun G, Markvart M, Kjaeldgaard M, Näsman P, et al. Treatment of deep caries lesions in adults: randomized clinical trials comparing stepwise vs. direct complete excavation, and direct pulp capping vs. partial pulpotomy. *Eur J Oral Sci* 2010;118:290-7
10. Allerman D, Magne P. A systematic approach to deep caries removal end points: The peripheral seal concept in adhesive dentistry. *Quintessence Int* 2012;43:197-208.
11. vanDijken J, Pallesen U. Hållbarhet hos plastbaserade fyllningar. *Tandläkartidningen* 2011;103:60-70.
12. Cramer NB, Stansbury JW, Bowman CN. Recent advances and developments in composite dental restorative materials. *J Dent Res* 2011;90:402-16.