

LITTERATUR

1. Sitheequ MAM, Samaranyake LP. Chronic hyperplastic candidosis/candidiasis (candidal leukoplakia). *Crit Rev Oral Biol Med* 200;14:253-67.
2. Shimizu C, Kuriyama T, Williams DW et al. Association of oral yeast carriage with specific host factors and altered mouth sensation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;105:445-51.
3. Arendorf TM, Walker DM, Kingdom RJ et al. Tobacco smoking and denture wearing in oral candidal leukoplakia. *Br Dent J* 1983;155:340-3.
4. Holmstrup P, Axéll T. Classification and clinical manifestations of oral yeast infections. *Acta Odontol Scand* 1990;48:57-9.
5. Samaranyake LP, Leung WK, Jin L. Oral Mucosal fungal infections. *Periodontol* 2000 2009;49:39-59.
6. Rindum JL, Stenderup A, Holmstrup P. Identification of *Candida albicans* types related to healthy and pathological oral mucosa. *J Oral Pathol Med* 1994;23:406-12.
7. www.drymouth.info (1. oktober 2010).
8. Baboni FB, Barp D, de Azevedo Izidoro ACS et al. Enhancement of *Candida albicans* virulence after exposition to cigarette mainstream smoke. *Mycopathologica* 2009;168:227-35.
9. Soysa NS, Elopola ANB. The impact of cigarette/tobacco smoking on oral candidosis: an overview. *Oral Dis* 2005;11:268-73.
10. Budtz-Jørgensen E. Oral mucosal lesions associated with the wearing of removable dentures. *J Oral Pathol* 1981;10:65-80.
11. Walker DM, Stafford GD, Huggett R et al. The treatment of denture-induced stomatitis. *Br Dent J* 1981;151:416-9.
12. Öhman SC, Dahlén G, Möller Å et al. Angular cheilitis: a clinical and microbial study. *J Oral Pathol* 1986;15:213-7.
13. Umadevi M, Adeyemi O, Patel M et al. Periodontal diseases and other bacterial infections. *Adv Dent Res* 2006;19:139-45.
14. Laudenbach JM, Epstein JB. Treatment strategies for oropharyngeal candidiasis. *Expert Opin Pharmacother* 2009;10:1413-21.
15. Ship JA, Vissink A, Challacombe SJ. Use of Prophylactic antifungals in the immunocompromised host. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;103(suppl 1):S6.e1-14.
16. Fatahzadeh M, Schwartz RA. Human herpes simplex virus infections: epidemiology, pathogenesis, symptomatology, diagnosis, and management. *J Am Acad Dermatol* 2007;57:737-63.
17. Holbrook WP. Herpetic gingivostomatitis in otherwise healthy adolescents and young adults. *Acta Odontol Scand* 2001;59:113-5.
18. Arduino PG, Porter SR. Herpes simplex virus type I infection: overview on relevant clinico-pathological features. *J Oral Pathol Med* 2008;37:107-21.
19. Woo S-B, Challacombe SJ. Management of oral herpes simplex infections. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;103(suppl 1):S12.e1-8.

Caries set fra et økologisk perspektiv

Svante Twetman, Kim Ekstrand & Vibeke Qvist

STATUSARTIKEL

Københavns Universitet,
Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet,
Odontologisk Institut,
Afdeling for Cariologi og
Endodonti

Caries er en af verdens almindeligst forekommende sygdomme og kan ramme alle aldersgrupper. Sygdommen beskrives af WHO som et globalt sundhedsproblem med en direkte indvirkning på livskvaliteten [1]. Omkring 25% af alle danske førskolebørn har stiftet bekendtskab med caries, hvilket gør sygdommen fem gange mere almindelig end astma og syv gange mere almindelig end høfeber og allergi. Prævalensen stiger gennem skoletiden, og kun ca. 30% af de danske teenagere har et fyldningsfrit tandsæt [2]. Forekomsten af caries er hyppigere blandt socialt og økonomisk »svage grupper« og i visse etniske indvandrergupper [3]. De seneste 30-40 år har der været en forbedring i tandsundheden hos børn og unge i Dan-

mark. Paradoksalt nok øges i disse år risikoen for caries i den voksne og ældre del af befolkningen, fordi befolkningen beholder deres tænder længere [4]. Mange ældre lider desuden af sygdomme og tilstande med hertil relateret polyfarmaci, som ofte påvirker salivafunktionen negativt og øger risikoen for udvikling af caries [5].

CARIES' ÆTIOLOGI

Allerede i slutningen af 1800-tallet præsenterede *W.D. Miller* den kemoparasitære cariesteori, som med visse modifikationer stadig er gældende i dag. Man forstod altså ganske tidligt, at caries er en bakterielt forårsaget sygdom. Bakterier, som samles på tandoverfladerne, danner mælkesyre ved kontakt med fermentable kulhydrater fra kosten, hvilket resulterer i, at mineraler opløses fra tændernes hårdtænder. Caries er dog ingen klassisk infektionssygdom, som kan behandles med antibiotika eller vacciner. Den har en multifaktoriel og meget kompleks ætiologi, hvor den orale biofilm spiller en hovedrolle [6]. Forskningen har vist, at den orale biofilm ikke er en passiv masse, men et aktivt og differentieret mikrobiologisk samfund. Bakterierne samarbejder og »samtaler« med hinanden (*quorum sensing*), og de deler metaboliske produkter og genetisk materiale. Hvis den økologiske balance forskydes, kan sygdomme som eksempelvis caries opstå.



FAKTABOKS

Caries er en bakterielt induceret sygdom i de hårde tandvæv.

Ved hyppige sukkerindtag kan biofilmen på tænderne blive cariogen, så tandens mineral gradvis opløses af den dannede syre.

Reduceret salivasekretion øger risikoen for cariesudvikling – et samarbejde mellem læger og tandlæger anbefales i de tilfælde, hvor læger ordinerer medicin, som reducerer patienternes salivasekretion.

Fluorid forebygger og hæmmer cariesudviklingen.

Grundig tandbørstning to gange dagligt med brug af fluortandpasta er den mest effektive måde at kontrollere cariesygdommen på.

DEN ØKOLOGISKE PLAKHYPOTESE

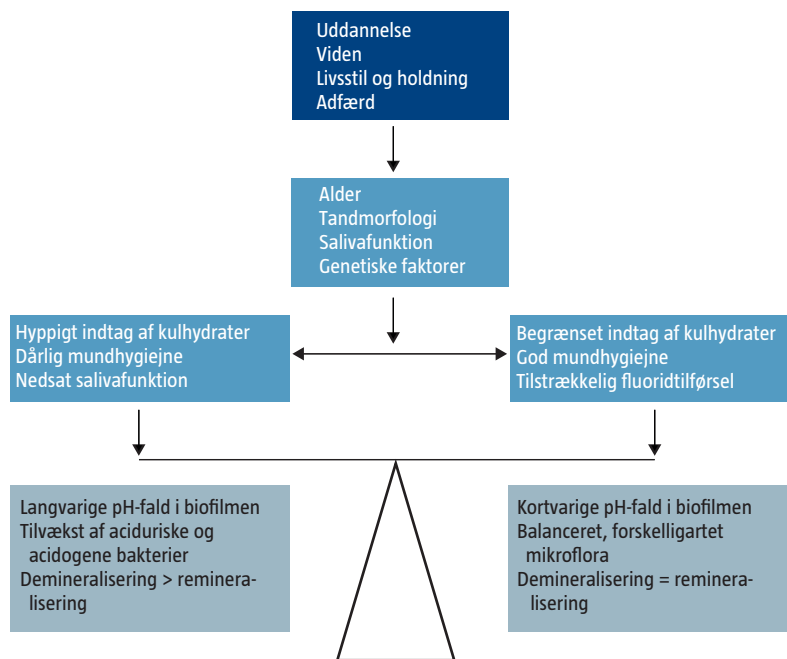
Bakteriekoloniseringen af mundhulen er meget vigtig for det orale økosystem. Den differentierede biofilm modvirker eksempelvis kolonisationen af patogene bakterier. Den tidlige kolonisering af barnets mund styres først og fremmest af, hvilke bakterier barnet eksponeres for, men også af genetiske og immunologiske faktorer. Da epitelcellerne, der beklæder de orale slimhinder, kontinuerligt afstødes, ses der sjældent ophobninger af mikroorganismer, før tænderne bryder frem. Tændernes overflader består derimod af avital emalje, så de mikroorganismer, der hæfter sig på tænder, bliver siddende til de fjernes mekanisk, eksempelvis af en tandbørste. Der hvor den mekaniske funktion er nedsat, ophober mikroorganismene sig og kan blive til synlige ansamlinger, der kaldes plak. Sådanne områder kaldes plakstagnationsområder og findes langs gingiva, approximalt (mellem tænderne) og okklusalt (tyggefletterne). Interessant nok er det lige der, caries udvikles. Den økologiske plakhypotese bygger på, at den orale biofilm reagerer på det forandrede miljø, som opstår ved en økologisk belastning i form af en lav pH-værdi [6]. Biofilmen tilpasser sig det sure miljø ved at syreproducerende bakterier og bakteriearter, der kan tåle syrer, fremmes på bekostning af de, der ikke kan tåle sure forhold. Nettoresultatet bliver en overvækst af aciduriske bakterier og mindre diversitet. De bakterier, som dominerer den cariogene plak, tilhører grupperne mutans streptokokker, *Lactobacillus*-, *Actinomyces*- og *Veillonella*-arter. Sukkerbelastningen fremmer endog de syreproducerende bakteriers ekstracellulære polysakkaridproduktion, hvilket gør biofilmen tykkere og øger dens adhæsion til tandoverfladen. Emaljen, som hovedsageligt består af hydroxylapatitkrystaller, demineraliseres gradvist, når pH i biofilmen falder til under 5,5. Stiger pH igen, kan noget af det mineral, der er blevet udfældet, gendannes, hvilket kaldes remineralisering. De- og remineralisering veksler lokalt, men hvis demineraliseringen dominerer over længere tid, bryder tandoverfladen sammen, og der opstår en kavitet. De vigtigste faktorer i cariesbalancen er sammenfattet i **Figur 1**.

CARIESDIAGNOSTIK

Caries kan opstå på alle tandflader og deles i kronecaries og rodcaries. Kronecaries registreres visuelt-taktilt, og ofte suppleres den kliniske undersøgelse med røntgenbilleder specielt for at registrere caries på approximalfladerne. Begge metoder resulterer i en underregistrering af dentincaries – altså ret dybe carieslæsioner; andelen af falsk negative fund udgør omkring 30%, mens andelen af falsk positive fund er meget lille [7]. Underdiagnostikken er dog ikke et

FIGUR 1

Figuren viser, hvordan forskellige faktorer på samfunds-, individ- og biologisk niveau samvirker, og hvordan de er involveret i cariesbalancen (modificeret fra [7]).



stort problem, eftersom progressionshastigheden generelt er lav hos +18-årige i Danmark. Det faktum, at patienterne indkaldes til regelmæssige kontrolundersøgelser, gør, at alvorlige stadier af caries generelt opdages og behandles i tide. Meget tidlige stadier af emaljedemineralisering er svære at identificere med det blotte øje. Derfor er der udviklet nye teknikker baseret på fluorescerende lys, laser og elektrisk modstand. Et internationalt system (International Caries Detection and Assessment System) er for nyligt blevet foreslået til forbedring af cariesdiagnostikken, specielt inden for forskning og epidemiologi [8]. Fordelen er, at man med systemet kan graduere læsionens alvorlighedsgrad og bedømme aktivitetsniveauet, til forhold der er vigtige for terapivalg.

RISIKOVURDERING

Man skelner mellem risikofaktorer og risikoindikatorer; risikofaktorer kræver prospektive studier, mens risikoindikatorer kan påvises i tværsnitstudier [9]. Hos såvel førskolebørn, skolebørn som unge er »tidlig forekomst af caries« den stærkeste prædikator for ny caries [7]. I gennemsnit varierer sensitiviteten mellem 60% og 80%, mens specificiteten almindeligvis er noget højere. Præcisionen varierer med den aktuelle cariesforekomst og komplementeres ofte med behandlerens kliniske »fornemmelse«. Præcisionen



TABEL 1

Procentuel cariesreduktion i det unge permanente tandsæt samt evidensniveauet for nogle almindeligt forekommende cariesforebyggende metoder baseret på systematiske litteraturoversigter.

Metode [reference]	Behandling	PF, %	Evidens-niveau ^a
Fluortandpasta [10, 11]	I hjemmet	24	1
Fissurforsøgling [12]	Professionelt	60-87 ^b	2
Fluorlak [10, 13]	Professionelt	30-40	3
Fluorskylning [10, 14]	I hjemmet/skolen	26-29	3
Xylitol/sorbitol [15]	I hjemmet	58	3
Klorhexidin [16]	Professionelt	26	4

a) Graduering jf. [7]: 1 = stærk videnskabelig evidens, 2 = moderat videnskabelig evidens, 3 = begrænset videnskabelig evidens, 4 = utilstrækkelig videnskabelig evidens; b) okklusalfader; PF = procentuel cariesreduktion (*prevented fraction*)

øges endvidere, hvis flere prædiktorer anvendes samtidigt. Det bør dog pointeres, at »tidlig caries« egentlig ikke er en sand risikofaktor, eftersom individet jo allerede har symptomer på sygdommen. Variablen bør snarere betragtes som en prognose for fremtidig cariesaktivitet og progression.

Der stilles ofte spørgsmålstegn ved effekten af at foretage cariesrisikovurdering på voksne og ældre. Sikker er det dog, at patienter med nedsat salivafunktion har en øget risiko for caries, eftersom salivas buffereffekt mod pH-sænkninger er reduceret. Hyposalivation kan opstå ved polyfarmaci, visse psykofarmaka, antihypertensiv behandling, hos patienter med Sjögrens syndrom samt efter strålebehandling af hoved-hals-regionen [7]. Andre medicinske tilstande, der er associeret til en øget cariesrisiko, er Crohns sygdom, mangelfuldt kompenseret type 1-diabetes og fedme. Psykiske og fysiske funktionshindringer kan også medføre problemer med opretholdelse af en god mundhygiejne.

CARIESFOREBYGGELSE

Da caries er en bakterielt induceret sygdom, kan sygdommen kontrolleres ved mekanisk fjernelse af mikroorganismene eksempelvis ved tandbørstning. Videnskabeligt set er der dog manglende evidens for, at god mundhygiejne skulle hindre caries, og det skyldes, at randomiserede kliniske undersøgelser ikke kan udføres med hensyn til mundhygiejne. Derimod har man i flere systematiske litteraturoversigter konkluderet, at der findes betydelig videnskabelig støtte for, at fluorid hæmmer cariesudviklingen (Tabel 1, [10-14]). Tidligere havde man den opfattelse, at fluorid skulle indbygges i emaljen under emaljens dan-

nelse. I dag ved man, at fluorid har en stabiliserende virkning på mikrofloraen, modvirker demineralisering og understøtter remineralisering ved at være til stede i saliva og i plakvæsken – fluorid har altså en lokal effekt. Der kræves meget lave koncentrationer af fluor (0,08 ppm) i det orale miljø for at påvirke cariesbalancen. Diffusionen gennem en fortykket biofilm er dog langsom. Derfor er det hensigtsmæssigt, at administrationen af fluorid kombineres med mekanisk rengøring. Tandbørstning med fluortandpasta to gange om dagen er den mest omkostningseffektive måde at forebygge caries på. Effekten er dosisrelateret, og den procentuelle cariesreduktion er 4-8% højere, når der anvendes tandpasta med 1.450 ppm fluorid (F) sammenlignet med »standardtandpasta« med 1.000 ppm F. Tandpasta med 5.000 ppm F kan i Danmark ordineres på recept. Mængden af fluorid skal altid vejes op mod risikoen for bivirkninger i form af dental fluorose. Specielt skal mængden af fluortandpasta begrænses de første seks leveår, hvor tandkronerne dannes.

Teoretisk er sukkerrestriktion måske den bedste måde, hvorpå man kan minimere pH-belastningen i biofilmen [15], men rent praktisk er det svært at ændre patienters kostvaner. Sukkererstatningsmidler som xylitol og sorbitol kan muligvis have en forebyggende og cariostatisk effekt [16]. Disse sukkeralkoholer metaboliseres i meget lav grad af de orale streptokokker, hvilket indebærer, at biofilmens sure miljø modvirkes, samtidigt med at bakteriernes virulens mindskes. I dag er der ikke nogen generel sammenhæng mellem sukker og caries på populationsniveau [17], men kostvaner kan have stor betydning for cariesudviklingen hos det enkelte individ. At forebygge caries gennem antibakterielle behandlinger, der er rettet mod specifikke bakterier, eksempelvis med klorhexidin [14] har vist sig at være ineffektivt i klinikken, da *Streptococcus mutans* i en biofilm er meget mere resistente mod antiseptika, end de er i planktonisk tilstand. Der pågår forskning i alternative metoder til at påvirke balancen og aktiviteten i den orale biofilm, eksempelvis i form af *replacement therapy* med probiotika og peptider, som regulerer bakteriernes metabolisme.

CARIESBEHANDLING

Caries er den almindeligste årsag til tandtab. Ubehandlet caries kan medføre smerter og alvorlige medicinske komplikationer. Traditionelt har den konservative »kirurgiske« model med fyldningsterapi stået i centrum. Ved at forebygge og kontrollere caries i de tidlige stadier arbejder man vævsbesparende (»medicinske model«) [18]. Et typisk eksempel er forsøglinger, som indebærer, at okklusalfaderne bloke-

res med et plastmateriale for at forebygge og standse udviklingen af caries [19]. Der pågår også undersøgelser af forseglinger på tændernes approssimalfalder [20]. Hvis de ikkeinvasive behandlinger mislykkes, anvendes i dag tandfarvede plastmaterialer og glasionomercementer som førstevalg ved primær caries [18]. Ved mere omfattende carieskader på voksne og ældre kan guld og keramiske kroner komme på tale. Amalgam anvendes stadig mindre pga. miljøhensyn og er ikke mere tilladt som fyldningsmateriale hos børn og kun i specielle tilfælde i de permanente tænder [18].

KORRESPONDANCE: Svante Twetman, Afdeling for Cariologi og Endodonti, Tandlægeskolen, Nørre Allé 20, 2200 København N. E-mail: stwe@sund.ku.dk

ANTAGET: 26. juni 2010

INTERESSEKONFLIKTER: Ingen

LITTERATUR

- Petersen PE. Global policy for improvement of oral health in the 21st century – implications to oral health research of World Health Assembly 2007, World Health Organization. *Community Dent Oral Epidemiol* 2009;37:1-8.
- Ekstrand KR, Christiansen EMC, Qvist V et al. Factors associated with inter-municipality differences in dental caries experience among Danish adolescents. *Community Dent Oral Epidemiol* 2010;38:29-42.
- Christensen LB, Twetman S, Sundby A. Oral health in children and adolescents with different socio-cultural and socio-economic backgrounds. *Acta Odontol Scand* 2010;68:34-42.
- Fure S. Ten-year cross-sectional and incidence study of coronal and root caries and some related factors in elderly Swedish individuals. *Gerodontology* 2004;21:130-40.
- Ekstrand K, Martignon S, Holm-Pedersen P. Development and evaluation of two root caries controlling programmes for home-based frail people older than 75 years. *Gerodontology* 2008 25:67-75.
- Marsh PD. Dental plaque as a biofilm: the significance of pH in health and caries. *Compend Contin Educ Dent* 2009;30:76-8, 80, 83-7.
- SBU. The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care. Caries – diagnosis, risk assessment and non-invasive treatment. A systematic review. Summary and Conclusions. Report No. 188. Stockholm, Sverige, 2007.
- Ekstrand KR, Zero DT, Martignon S et al. Lesion activity assessment. *Monogr Oral Sci*. 2009;21:63-90.
- Twetman S, Fontana M. Patient caries risk assessment. *Monogr Oral Sci* 2009;21:91-101.
- Marinho VC. Evidence-based effectiveness of topical fluorides. *Adv Dent Res* 2008;20:3-7.
- Twetman S, Axelsson S, Dahlgren H et al. Caries-preventive effect of fluoride toothpaste: a systematic review. *Acta Odontol Scand* 2003;61:347-55.
- Petersson LG, Twetman S, Dahlgren H et al. Professional fluoride varnish treatment for caries control: a systematic review of clinical trials. *Acta Odontol Scand* 2004;62:170-6.
- Twetman S, Petersson L, Axelsson S et al. Caries-preventive effect of sodium fluoride mouth rinses: a systematic review of controlled clinical trials. *Acta Odontol Scand* 2004;62:223-30.
- Bader JD, Shugars DA, Bonito AJ. A systematic review of selected caries prevention and management methods. *Community Dent Oral Epidemiol* 2001;29:399-411.
- Beighton D. Can the ecology of the dental biofilm be beneficially altered? *Adv Dent Res* 2009;21:69-73.
- Deshpande A, Jadad AR. The impact of polyol-containing chewing gums on dental caries: a systematic review of original randomized controlled trials and observational studies. *J Am Dent Assoc* 2008;139:1602-14.
- Arola L, Bonet ML, Delzenne N et al. Summary and general conclusions/outcomes on the role and fate of sugars in human nutrition and health. *Obes Rev* 2009;10, Suppl 1:55-8.
- Qvist V. Longevity of restorations: the »dead spiral«. I: Fejerskov O, Kidd E, ed. *Dental caries. The disease and its clinical management*. København: Blackwell/Munksgaard, 2008: 443-54.
- Ahovuo-Saloranta A, Hiiiri A, Nordblad A et al. Pit and fissure sealants for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;(4):CD001830.
- Ekstrand KR, Bakshandeh A, Martignon S. Treatment of proximal superficial caries lesions on primary molar teeth with resin infiltration and fluoride varnish versus fluoride varnish only: efficacy after 1 year. *Caries Res* 2010;44:41-6.

Marginal parodontitis er en af de almindeligste inflammatoriske sygdomme

Palle Holmstrup¹, Jesper Reinholdt² & Anne Havemose Poulsen¹

Marginal parodontitis (MP), der i befolkningen er kendt som paradentose eller parodontose, er en af de almindeligste inflammationssygdomme. Sygdommen indebærer nedbrydning af tændernes støttevæv som reaktion på den biofilm, der dannes af orale bakterier på tændernes overflade. Genetiske forhold, livsstil og en række medicinske sygdomme og deres behandling har betydning for sygdommens udvikling.

MARGINAL PARODONTITIS' PATOGENESE

Bakterier

I mundhulen er der konstateret ca. 700 bakteriearter. En del af disse koloniserer tændernes overflade, og hvis bakterierne ikke fjernes, dannes en biofilm, der kan brede sig ned i den gingivale sulcus mellem tæn-

derne og den omgivende slimhinde (Figur 1A og Figur 1B). Ilttension og næringsgrundlag er anderledes i den gingivale sulcus end på den frie tandoverflade, hvorfor biofilmens bakterielle sammensætning ændres. Sygdomsudviklingen medfører fordybning af den gingivale sulcus, således at der dannes en tandkødsomme (poche). Herved formindskes ilttensionen, og der opstår dominans af gramnegative anaerobe bakterier, herunder *Prevotella intermedia*, *Porphyromonas gingivalis* (PG) og *Tannerella forsythensis*. Specielt disse bakterier anses for væsentlige for udviklingen af den destruktive inflammatoriske proces, der er karakteristisk for MP. Desuden kan den fakultative CO₂-krævende bakterie *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* spille en rolle for sygdoms-

STATUSARTIKEL

- Københavns Universitet, Tandlægeskolen, Afdeling for Parodontologi, og
- Aarhus Universitet, Tandlægeskolen, Afdeling for Parodontologi