

## ABSTRACT

## Råd og vejledning til forebyggelse af tanderosioner

Tanderosioner er kemisk slid af emalje og dentin forårsaget af syrer, som ikke er produceret af bakterier i dental biofilm. Forekomsten af tanderosioner er sandsynligvis i stigning blandt børn og unge, og størst er forekomsten hos drenge i 15-17-årsalderen. Tanderosioner viser sig i starten ved en afglattet og blank emaljeoverflade, men ellers normal tandmorfologi, og senere ved udtynding af emaljelaget, farveændring, øget tandfølsomhed samt reduktion af kronehøjde. En af de væsentligste årsager til tanderosionerne er det stigende forbrug af syreholdige læskedrikke og sportsdrikke med meget lave pH-værdier. Nedsat spyttsekretion og tændereskæren kan forværre tilstanden. Tidlig diagnostik og forebyggelse af videre progression af tilstanden er væsentlig, herunder råd og vejledning i forbindelse med indtagelse af drikke og fødevarer samt monitorering af progressionen ved brug af studiemodeller.

# Forekomst, diagnostik, ætiologi, forebyggelse og behandling af tanderosioner

Allan Bardow, lektor, ph.d., tandlæge, Fagområdet Oral Medicin, Klinisk Oral Fysiologi, Oral Patologi og Anatomi, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet

Lene Munk Esmark, forhenværende overtlæge, Frederiksberg Kommunes Tandpleje

Merete Bakke, lektor, lic. et dr.odont., speciallæge, Fagområdet Oral Medicin, Klinisk Oral Fysiologi, Oral Patologi og Anatomi, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet

Thorbjörg Jensdóttir, CEO, M.Sc., ph.d., Executive MBA, IceMedico Ltd., Reykjavik, Island, samt forskningskoordinator, Tannhelsetjennestans Kompetansesenter afdeling VEST, Stavanger, Norge

Ulla Pallesen, overtlæge, Fagområdet for Cariologi og Endodonti, Pædagogik og Klinisk genetik, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet

**T**anderosioner udvikles normalt relativt langsomt, men kan i helt ekstreme tilfælde, fx ved hyppig badning i en swimmingpool, hvor pH og klortilsætningen er dårligt reguleret, opstå meget hurtigt og i enkelte tilfælde indenfor få uger (1). Derimod vil caries i Danmark og resten af Skandinavien oftest være flere år om at udvikles. Som konsekvens af risikoen for hurtig udvikling er tidlig diagnostik af tanderosioner nødvendig. Hvor tanderosioner udgjorde et mindre odontologisk problem for bare 20 år siden, er problemer med erosion af tænderne blevet mere synlige i tandplejen i Danmark gennem de sidste år. Det er helt overvejende blandt de yngre generationer, man ser tanderosionerne, og i langt mindre grad blandt de ældre generationer (2). Det vil derfor være naturligt at forvente en fremtidig stigning i forekomsten af tanderosioner i befolkningen generelt. Således opdager tandlæger og tandplejere i dag ofte udtalte erosionsskader ved de systematiske tandeftersyn. De ses især i form af udtynding af emaljelaget, farveændring og følsomhed af tænderne. Tanderosionerne har derfor fået øget opmærksomhed, ikke mindst fordi forekomsten sandsynligvis er stigende samtidig med, at forekomsten af caries er reduceret væsentligt på globalt niveau i industrialiserede lande med høj levestandard (3). Det kan dels skyldes, at cariesaktiviteten hos børn og unge er kommet under

kontrol og andre tilstande i tandsættet derfor bliver mere synlige. Men ændrede spise- og drikkevaner i befolkningen og særligt blandt de yngre generationer er også en væsentlig faktor. Samtidig kan der være en antagning

### EMNEORD

Dental erosion;  
aetiology;  
soft drinks;  
prevention;  
treatment

stisk effekt mellem de to tandsygdomme. Tanderosion udvikles primært på rene tandoverflader, hvor caries udvikles på tandoverflader med væsentlig forekomst af biofilm. Så en reduktion i caries kan teoretisk tænkes at medføre lettere og hurtigere udvikling af tanderosion på de tandoverflader, der er fri for biofilm (4).

### Forekomst af tanderosion

I en dansk undersøgelse udført i år 2000 (5) fandt man, at 14 % af 558 unge 15-17-årige havde mindst fire tandflader med erosionsskader vurderet ud fra scoringsystemet i Tabel 1. Undersøgelsen viste, at der var en signifikant større forekomst hos drenge end hos piger. Kønsforskellen er interessant og tankevækkende, og ansporer til at afdække de ætiologiske årsager til udvikling af tanderosion. Er det, fordi drengene sidder mere ved computeren og samtidig indtager syreholdige drikke? Eller er pigerne bare mere bevidste om, at de skal drikke færre syreholdige drikke?

I en senere undersøgelse fra Frederiksberg (6) i 2008, hvor 2151 12-17-årige unge blev registreret, havde 15 % erosionsskader af forskellig sværhedsgrad, heraf havde fem unge så voldsomme skader, at store områder af tænderne var helt uden emalje. Fordelingen af skaderne fremgår af Fig. 1. Figuren viser endvidere, at forekomsten varierer med alderen. Således havde de 12- og 13-årige en forekomst af tanderosioner med varierende sværhedsgrad på 8-9 %, mens forekomsten hos de 14-årige var på 14 %. Hos de 15-17-årige var forekomsten helt op til 21 %. Af de 2.151 deltagere var 1.086 drenge og 1.065 piger, og forekomsten af erosioner var mere end dobbelt så hyppig hos drengene som hos pigerne (Fig. 1). Blandt drengene havde næsten 21 % erosioner af forskellig sværhedsgrad. Blandt pigerne havde kun omkring 8 % erosioner af forskellig sværhedsgrad. Alle deltagere med erosioner af den alvorligste type var drenge. Fig. 1 viser også, at der i 12- og 13-årsalderen kun er ringe kønsforskel og ingen signifikante forskelle mellem drenge og piger. Men specielt i 15- og 16-årsalderen ses en ændring i kønsfordelingen, samtidig med at forekomsten af erosioner øges. Således har hver tredje dreng i denne aldersgruppe erosioner på mindst en tand. Disse resultater passer sammen med undersøgelsen fra

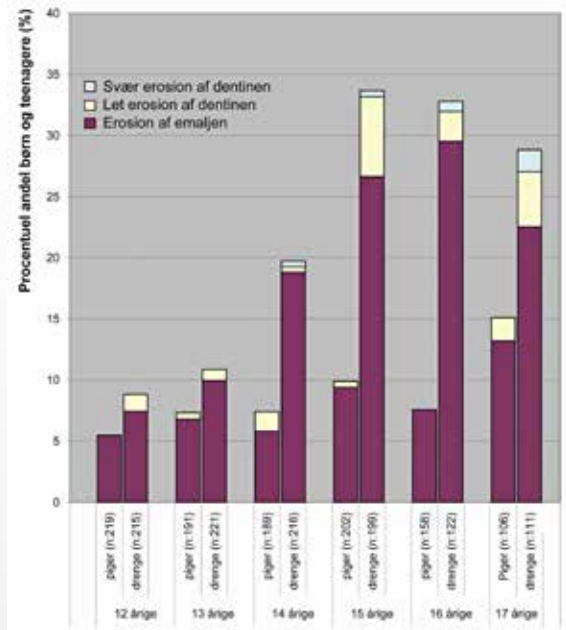
### Overordnede indices til registrering af erosioner

Kode 0	Sund tandemalje
Kode 1	Erosioner udelukkende i emaljen
Kode 2	Erosioner med sporadisk blotlægning af dentin
Kode 3	Erosioner med omfattende blotlægning af dentin

**Tabel 1.** Disse indices er ofte brugt i international litteratur. Fordele er, at de kan udføres af tandlæger eller tandplejere uden større forudgående vejledning eller træning, mens begrænsningen er den ringe detaljeringsgrad.

**Table 1.** These scores are often used in international literature. The advantage of these scores is that dentists and dental hygienists can perform the registrations without comprehensive training. The disadvantage is the relatively low degree of detail.

### Forekomsten af tanderosion fordelt efter køn, alder og sværhedsgrad



**Fig. 1.** Undersøgelsen blev foretaget på Frederiksberg i 2008 (6) og omfattede 1.086 drenge og 1.065 piger. Forekomsten af erosioner i de ældre aldersgrupper var mere end dobbelt så hyppig hos drengene som hos pigerne.

**Fig. 1.** The study was conducted in the municipality of Frederiksberg in the year 2008 (6) and included 1,086 boys and 1,065 girls. The prevalence of dental erosion among the older age groups was more than twice as high among boys compared to girls.

år 2000 med de fleste og alvorligste typer af erosioner hos drenge. Helt generelt ses de sværeste erosionstyper kun fra 15-årsalderen, dvs. fra det tidspunkt kønsforskellene også bliver væsentligt mere markante og synlige end blandt de yngre børn.

Af Fig. 1 fremgår endnu et interessant mønster, der kunne tyde på, at stigningen hos de 14-årige drenge kan blive endnu større i fremtiden, mens den meget lavere forekomst hos pigerne formodentlig vil være mere stabil. De nævnte observationer sammenholdt med de tiltagende problemer for de unge med erosionsskader i form af såvel kosmetiske som funktionelle problemer bekræfter relevansen af en yderligere udredning af de ætiologiske årsager og en mere præcis monitorering af yderligere progression i tanderosion. Observationerne viser, at forebyggelse i form af vejledning og oplysning især skal sættes ind over for drengene. Ydermere har opfølgende undersøgelser afsløret, at det i høj grad er forældrene, der indkøber sodavand og andre sure læskedrikke til hjemmet. Derfor bør vejledning og oplysning om tanderosion tillige rettes mod forældrene.



### Mere detaljeret vejledning i registrering af erosioner, som nu anvendes til SCOR-blanketten i den kommunale tandpleje i Danmark

Kode	Diagnose	Facialt og oralt	Okklusalt
0	Ingen erosioner	Ingen erosioner	Ingen erosioner
1	Erosion af emaljen	Der er sket tab af emaljeoverfladen, men dentinen er ikke eksponeret	Afrundede cuspides, men dentinen er ikke eksponeret
2	Let erosion af dentinen	Dentinen er eksponeret svarende til mindre end halvdelen af tandfladen	Pletvis dentin-eksponering svarende til en eller flere cuspides
3	Svær erosion af dentinen	Dentinen er eksponeret svarende til halvdelen af tandfladen	Sammenflydende dentin-eksponering svarende til en eller flere cuspides

Statistik felt D udfyldes enten med 0 eller den højeste diagnostiske score

**Tabel 2.** Registreringen noteres i statistik felt D på SCOR-blanketten samtidig med den almindelige cariesregistrering. Registreringen udføres på børn fra 11-12-årsalderen og opefter.

**Table 2.** The scores are registered in section D on the SCOR-form along with the ordinary registration of dental caries. Scores are made for children from the age of 11-12 years upwards.

#### Registreringer af tanderosion

I forbindelse med de årlige indberetninger af tandsundheden til Sundhedsstyrelsen registreres det, om emaljen er sund, eller om der er erosioner på tænderne. Registreringerne udføres af den unges vanlige tandplejer eller tandlæge i forbindelse med Sundhedsstyrelsens centrale odontologiske registrering (SCOR) og anføres i SCOR-blanketternes fjerde og sidste statistikfelt. Tandplejere og tandlæger har forud for registreringerne modtaget såvel mundtlig som skriftlig vejledning i denne registrering af tanderosion (Tabel 2). Denne relativt simple registreringsmetode medfører såvel fordele som ulemper. Fordele er, at registreringen er så unuanceret, at den kan udføres af barnets vanlige tandlæge eller tandplejer, blot den forudgås af en enkel instruktion samt mundtlig og skriftlig vejledning. Ulempen er, at registreringen er meget overordnet. Den siger intet om antallet af angrebne tænder eller om erosionens placering på tanden.

I den danske undersøgelse fra 2008 (6) blev tanderosion registreret efter indekset vist i Tabel 2, som er en simplificeret udgave af et hyppigt anvendt internationalt scoringssystem til tanderosion (7). Registreringen blev udført ud fra den mest eroderede tand i tandsættet og var således uafhængig af antallet af tænder med tanderosion. Ligeledes var registreringen også uafhængig af, hvor på tanden erosionen var lokaliseret (Tabel 2). En registreringsmetode som den nævnte kan selvfølgelig anvendes til at registrere prævalensen af tanderosion, selvom den som tidligere nævnt medfører såvel fordele som

ulemper. På grund af den stigende forekomst af erosioner, der ses i de kommunale tandlægeklinikker, er mange kommuner begyndt at registrere forekomsten af tanderosion mere præcist hos børn og unge i deres kommune. Det må i høj grad anbefales Sundhedsstyrelsen, at den i forbindelse med revisionen af SCOR-indberetningen påbyder en registrering af forekomsten af erosioner, der er mere detaljeret og systematisk end den nuværende (Tabel 2). Man kunne forestille sig en registrering med samme detaljeringsgrad som de rutinemæssige cariesregistreringer. Men brugen af forskellige scoringssystemer kan også give det problem, at mange undersøgelser af erosionsforekomsten i andre dele af verden bliver usammenlignelige, fordi der anvendes forskellige scoringssystemer. Det vil derfor være meget relevant og interessant, hvis et ensartet registreringssystem blev brugt i det øvrige Skandinavien.

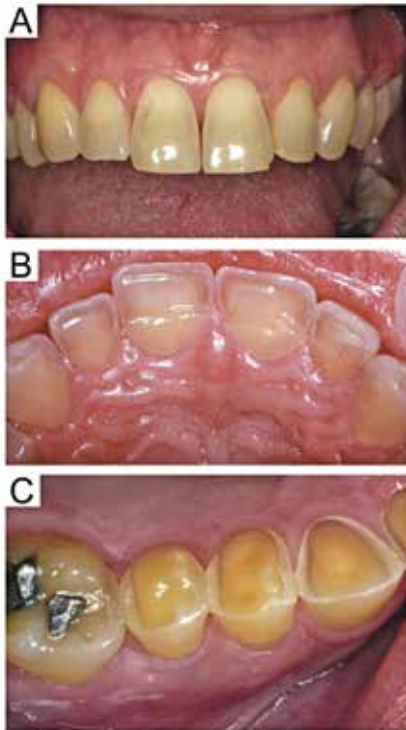
#### Diagnostik og symptomer

For di tanderosion i ekstreme tilfælde kan udvikles hurtigt, er tidlig diagnostik af erosionskader nødvendig for at få iværksat forebyggende tiltag hurtigst muligt, så progression af skaderne kan begrænses eller helt standses. I starten vil eroderede tænder ikke give anledning til symptomer, og patienten vil derfor ikke selv være opmærksom på, at noget er galt. Senere, når emaljen bliver tynd eller dentinen eksponeres, kan der især hos børn og unge opstå øget følsomhed for koldt og varmt af tænderne som følge af den tættere relation mellem mundhule, dentinkanaler og pulpa. Det er derfor vigtigt at kunne skelne erosionskader fra andre defekter i emalje og dentin, idet flere defekter kan optræde på samme tand. Caries og erosion vil dog aldrig opstå samtidigt på samme sted på tanden. Dette fordi caries er forårsaget af biofilm med varierende lag af bakterier og polysakkari-der, som virker som diffusionsbarrierer mod udefrakommende syrer, i modsætning til erosionskader, der opstår ved direkte syrepåvirkning af overvejende rene tandoverflader (4).

En præcis diagnose stilles ved nøje at inspicere tændernes overflade, morfologi og farve, hvilket gøres bedst ved god tør-lægning, kraftigt lys og anvendelse af lupbriller. De tidligste tegn på tanderosion er ikke mulige at diagnosticere klinisk, fordi mineralerne i emaljen kun forsvinder lidt ad gangen i mikroskopisk tynde lag. Disse tynde lag er i de fleste tilfælde kun omkring nogle få  $\mu\text{m}$  tykke, men akkumuleres med tiden til et reelt og synligt tab af tandsubstans. Først på det tidspunkt når overfladestrukturen er påvirket, og perikymatierne forsvinder, vil det være muligt at se begyndende forandringer. Her vil emaljen fremtræde med en glat, blank og silkeagtig overflade fx facialt på incisiverne (Fig. 2A), men hvor tandens naturlige morfologi er bevaret. Ved de mere avancerede stadier ændres morfologien, og dentinen kan blive eksponeret i større eller mindre områder fx i molarområdet. Kun i sjældne tilfælde vil eroderede tandoverflader fremtræde matte som udtryk for, at speciel aktiv erosion er i gang (fx ved bulimi). Ofte vil også en farveændring af tænderne kunne ses, efterhånden som emaljen bliver tyndere og helt forsvinder. Centralt, hvor dentinen skin-



## Kliniske eksempler på tanderosion af forskellig sværhedsgrad



**Fig. 2.** A viser en dreng med erosionsskader af første grad som følge af stort forbrug af læskedrikke. Overfladestrukturen er væk, og der ses derfor kun store reflekser fra tændernes overflade, som fremtræder blanke og silkeagtige. Der ses en vis affladning af specielt de gingivale områder, men dentinen er ikke eksponeret. B viser en ung pige med erosionsskader af anden grad som følge af bulimi. Dentinen er eksponeret på mindre områder af palatinalfladerne; der ses et bidplateau, og emaljen er tyndslidt specielt incisalt. Den tynde emalje er transparent og blålig, mens dentinen fremtræder gullig. C viser en voksen mand med erosionsskader af tredje grad som følge af refluks. Okklusal- og palatinalfladerne er svært eroderede med eksponering af dentin på det meste af tandfladen. Emaljen er bevaret perifert og gingivalt, og der ses tydelige farveforskelle, med en varm gullig farve af dentinen som følge af tertiær dentindannelse.

**Fig. 2.** A shows a boy with dental erosion of score 1 caused by a large intake of acidic soft drinks. The surface structure of the incisors has disappeared while the enamel surfaces appear shiny and silky. Some flattening has occurred, especially in the gingival areas, but the dentine is not exposed. B shows a young girl with dental erosion of score 2 caused by bulimia. The dentine has become exposed in smaller areas palatinally and the enamel has become thin especially incisally. The thin enamel is transparent and bluish, while the dentine is yellow. C shows an adult male with dental erosion of score 3 caused by gastric reflux. The occlusal and palatinal surfaces are severely eroded with exposure of dentine on the majority of the tooth surfaces. However, the enamel is preserved peripherally and in the gingival areas displaying clear differences in colour with a warm yellow dentine caused by tertiary dentine formation.

## KLINISK RELEVANS

På trods af at tanderosion ser ud til at være et stigende problem hos børn og unge i Danmark, er tandlæger og tandplejere ofte usikre på de tidlige tegn på sygdommen. Dette medfører forsinket diagnostik,

manglende forebyggelse og dermed større skader på tænderne. Denne artikel er tænkt som en hjælp til at erkende relevante fund, ætiologiske forhold samt forslag til forebyggelse af tanderosion.

ner igennem, vil der være mere gulligt og opakt, mens periferen fremtræder mere grå, blålig og transparent (Fig. 2A).

Samtidig fremtræder erosionsskader fladespecifikt forskelligt. Konvekse glatflader bliver affladet og senere konkave i de områder, hvor prominensen er størst (oftest gingivalt). Konkave flader palatinalt på inciser i overkæben bliver mere konkave. Alle glatfladelæsioner er beliggende koronalt for emaljement-grænsen med en intakt emaljekant gingivalt (Fig. 2B). Denne kan ved fortsatte syreangreb fremtræde som en pseudo-champher i kanten af den eroderede flade. Årsagen til, at emaljen bevares i det gingivale område, er, at gingivalvæsken har næsten samme sammensætning som plasma, med høj bufferkapacitet og derfor en syreneutraliserende effekt. Samtidig vil eventuel biofilm gingivalt virke som diffusionsbarriere for syre. Endelig vil der i vinklen mellem tandoverflade og gingiva være et beskyttet område, hvor tunge og læber ikke slider på den eroderede tandoverflade. Læsioner på glatflader forekommer sjældent lingvalt i underkæben, hvor spytksekretionen fra glandula submandibularis er ganske betydelig og udgør 70 % af den samlede spytksekretion i hvile og dermed udøver en væsentlig beskyttende faktor mod tanderosion. På lignende vis ses carieslæsioner også meget sjældent på underkæbens inciser, medmindre patienten har nedsat ustimeret spytksekretion (mindre end 0,2 ml/min), eller i særdeleshed hvis patienten har patologisk nedsat spytksekretion (mindre end 0,1 ml/min).

Tanderosioner på okklusalflder fører til afrundede cupsides, fordybninger med og uden eksponering af dentin (cupplings) og forhøjede fyldninger i relation til tilgrænsende tandoverflader (proud fillings). Som vist i Fig. 2C kan hele den okklusale morfologi forsvinde i avancerede tilfælde. Bidsænkning som følge af kombinationen mellem erosion og attrition kan også forekomme, men en kompensatorisk eruption af de antagonistiske tænder, hvor højden på alveoleknoglen øges, vil ofte være med til en bevarelse af bidhøjden. Dette kan klinisk ses ved en øget bredde af den fastbundne gingiva i den kæbehalvdel, hvor eruptionen er sket. Tandslid som følge af mekaniske påvirkninger kan ofte skelnes fra tanderosion ved at have en mere skarp afgrænsning. Fx vil en usur ofte være V-formet, være lokaliseret på eller apikalt for emaljement-grænsen, og den koronale del vil oftest have en skarp kant med stor vinkel



til tandoverfladen. Der vil dog ofte være et sammenfald, fordi tandoverflader, der har været udsat for syrepåvirkning, hvilket blødgør emaljen, vil være mere modtagelige for mekanisk slid. Således vil kombinationen af erosive og mekaniske påvirkninger på incisiverne ofte føre til reduceret kronehøjde som følge af nedslidte incissalkanter med fraktur af understøttet emalje og til eksponering af dentin.

### Årsager til tanderosioner

Det er vigtigt at skelne mellem syreskader, som er en syreinduceret blødgøring af de yderste  $\mu\text{m}$  af emaljen uden tab af tandsubstans, og så egentlig tanderosion, som er et reelt tab af emalje eller dentin. Syreskader kan være reversible, såfremt tandoverfladen ikke udsættes for mekanisk påvirkning, hvori tanderosion er irreversibel. Såvel syreskader som tanderosioner er kemisk inducerede forandringer af oftest rene tandoverflader forårsaget af syrer, som ikke er produceret af bakterier i biofilm på tænderne. Jo lavere pH-værdi en drikkevarer eller fødevarer har, jo værre bliver syreskaderne og en mulig efterfølgende tanderosion. Udover pH-værdien kan andre faktorer dog også spille en rolle for udvikling af syreskader og tanderosion, fx læskedrikkens bufferkapacitet og mineralindhold (10,11). Bufferkapaciteten bestemmer, hvor længe en læskedrik kan fastholde en lav pH-værdi i mundhulen (herunder også på tungen og andre bløddele) og dermed have en skadelig virkning på tænderne. Det er pH-værdien i drikkevarer og fødevarer, der mest overvejende bestemmer deres erosive potentiale (8). Således stiger det erosive potentiale med en faktor 10, for hver enhed pH-værdien sænkes. Derfor er det erosive potentiale 1.000 gange større ved pH 2 end ved pH 5. Man kan derfor foreslå at udskifte de meget sure læskedrikke og sportsdrikke med dansk vand (også dansk vand med kulsyre og citrussmag), da den skadelige effekt af dansk vand (pH 4,5-4,8) er minimal i forhold til fx cola (pH 2,2) og lignende drikke (Fig. 3). Således er den skadelige effekt af dansk vand flere hundrede gange lavere end den skadelige effekt af cola (9). En anbefaling til forældre og unge om at udskifte cola og lignende med dansk vand er derfor anbefalelsesværdig, for det kan være et reelt alternativ, som den unge vil kunne acceptere. Omvendt forekommer det naivt at tro, at man kan få unge til udelukkende at drikke postevand og mælk, selvom det selvfølgelig ville være den optimale løsning. Selvom kulsyren i dansk vand nedsætter pH-værdien, er det kun en meget lille del af dette buffersystem, der rent faktisk er på syreformen (kulsyre). Resten af buffersystemet findes som opløst kuldioxid, hvilket ikke har nogen skadelig effekt på tænderne.

I alle tilfælde skal fokus især være på at nedsætte det stigende forbrug af syreholdige læskedrikke og sportsdrikke med meget lave pH-værdier. En yderligere forværende faktor er, at skruelågene på sodavandsflaskerne blev taget i anvendelse i 1990'erne samtidig med, at flaskeindholdet er øget betydeligt i samme periode. Skruelåget gør, at sodavanden holder brusset længere, hvilket får de unge til at nyde drikken i små slurke

### Surhedsgrader i forskellige drikke og fødevarer



**Fig. 3.** Eksempler på pH-værdier i forskellige drikke- og fødevarer, som er tilgængelige på det danske marked, og hvoraf der blandt dem med lav pH-værdi ofte er et stort indtag i de yngre aldersgrupper. (Kilde: Tandlægeforeningen).

*Fig. 3. The figure shows examples of pH values in different soft drinks and foodstuffs, which are commercially available on the Danish market and often consumed in high quantities among teenagers. (Source: Danish Dental Association).*

over længere tid end tidligere, hvor sodavand havde kapsellåg og også et mindre volumen. Som følge af skruelågene medfører den nuværende drikke metode, at tænderne udsættes for syrepåvirkning mange gange dagligt, hvilket er meget værre end større mængder på en gang. Udover læskedrikke kan sy-

repåvirkningen også stamme fra kosten fx ved daglig og hyppig indtagelse af citrusfrugter eller andre sure fødevarer (eksogene påvirkning). Men syrepåvirkning kan også stamme fra maven fx ved reflux og hyppige opkast som ved bulimi (endogen påvirkning). Lokalisationen af syreskaderne kan være en hjælp til at indikere, hvorfra påvirkningen stammer (Fig. 2). Hvis erosionerne fortrinsvis optræder palatinalt og okklusalt i tandsættet (Fig. 2B og C), kan det indikere, at syren har endogen oprindelse, mens faciale og okklusale skader oftest observeres ved eksogen syrepåvirkning (Fig. 2A), om end kun en grundig anamnese kan fastslå årsagen til tanderosion.

Som beskrevet tidligere er den skadelige effekt af syrepåvirkningen også afhængig af andre faktorer i mundhulen og i særdeleshed spytksekretionen. En konstant sekretion af spyt til mundhulen vil være med til at fortynde og eliminere den indtagne syre. Således øges risikoen for at udvikle tanderosion med en faktor 5 (12), hvis man har patologisk nedsat spytksekretion. Risikoen vil dog sandsynligvis allerede øges, hvis den ustimulerede spytksekretion nedsættes under normalområdet (under 0,2 ml/min). På den måde betyder specielt spyttets mængde meget for udvikling af tanderosion. Faktisk er risikoen for tanderosion lige så stor ved patologisk nedsat spytksekretion som ved hyppig indtagelse af sure læskedrikke (12), men både lav pH og nedsat spytksekretion skal forekomme på samme tid, før effekten opstår. Til gengæld er der ikke noget, der tyder på, at spyttets generelle kemiske sammensætning (calcium, fosfat, bikarbonat og bufferkapacitet) har væsentlig betydning for forskelle i erosionsforekomsten blandt individer, der har en normal spytksekretion (13). I disse tilfælde må uforklarlige forskelle i forekomsten af tanderosion mellem ellers ens individer med tilsvarende livsstil og tandpleje tilskrives adfærd fx i form af drikkemetode, frekvensen af indtagelse og tidspunkterne for indtagelse af sure læskedrikke og fødevarer. Pellikelen, som er det lag af spytproteiner, der sætter sig på emaljens overflade, kan dog måske have betydning selv ved normal spytksekretion. Pellikelen har ligesom biofilm den egenskab, at den kan virke som diffusionsbarriere for syreholdige opløsninger. Men der vides meget lidt om, hvilke individuelle faktorer der har en betydning for pellikelens beskyttende egenskaber. Det er dog vist, at der er store individuelle forskelle i, hvor god en given persons pellikel er til at beskytte mod syreskader (14). Således er det i laboratiestudier vist, at nogle individer har en pellikel, som beskytter væsentligt bedre end andre individers pellikel, faktisk i enkelte tilfælde dobbelt så godt. Da pellikelen er dannet af spytproteinerne, og deres sammensætning er genetisk bestemt, er dette forhold ikke noget, man umiddelbart kan ændre på. Men ved tilstande som fejlernæring eller nedsat spytksekretion vil pellikelens beskyttende egenskaber sandsynligvis reduceres.


Endelig har også tandbevægelser betydning for udvikling af erosion, mest i form af bruksisme, ligesom friktion med kind og tunge. Tungen kan også være med til at forlænge eller forværre syrepåvirkningen palatinalt på incisiverne efter indtagelse af sure læskedrikke, fordi tungens overflade surgøres af syren i

læskedrikken. Værst er det, når bruksisme og tænderskæren samt andet mekanisk tandslid kombineres med kemisk slid fra syreholdige læskedrikke og fødevarer (15). Lige netop dette forhold, hvor de to slidprocesser kommer til at arbejde sammen, er særligt kritisk, og noget man som tandlæge eller tandplejer skal være meget opmærksom på. Således vil kemisk slid, i form af syreskader og blødgjort emalje, kombineret med søvnbruksisme, meget hurtigt kunne give en høj erosionsscore og destruktion af okklusale strukturer. I disse tilfælde vil anvendelse af bidskinne under søvn være absolut nødvendig for at undgå yderligere tab af tandsubstans (15). Det er samtidig vigtigt, at påvirkning af drikkevarer med lavt pH er neutraliseret, inden skinnen sættes ind om aftenen.

### Vurdering af progression

I dag er tandlæger og tandplejere ofte usikre på diagnostik ved tidlig tanderosion. Dette medfører forsinket diagnosticering og dermed større skader samt mere omfattende og dyrere behandling. Forebyggelse samt rådgivning og information til den unge og dennes forældre er derfor meget vigtig allerede ved tilstandens begyndelse. Forebyggelse omfatter først og fremmest forholdsregler i forbindelse med indtagelse af drikke og fødevarer samt korrekt timing i forhold til tandhygiejne, såfremt der er syreskader på tandoverfladen. Progression af erosionsskader hos den enkelte patient kan vurderes vha. forskellige indices fx Basic Erosive Wear Examination (16), hvor sværhedsgraden beskrives efter veldefinerede kriterier. Diagnostik af tanderosion og dermed valg af individuelle kriterier er dog forbundet med stor usikkerhed, hvorfor almindelige indices, specielt hvor progressionen er begrænset, kan være vanskelige at anvende til progressionsvurdering. De almindelige kriterier i form af scorer (Tabel 1 og 2) er også vanskelige at bruge over tid, specielt hvis det er forskellige behandlere, der ser på patienten fra gang til gang. Kliniske fotos med forskellig optagelsesretning, belysning, forstørrelse etc. er ofte væsentligt bedre end kliniske scorer, men kan også være særdeles vanskelige at sammenligne fra gang til gang. Derimod er fremstilling af årlige studiemodeller i gips den bedste måde til at vurdere, om arealer, konkaviteter og fyldningskanter er blevet tydeligere fra gang til gang. Sådanne modeller kan endog anvendes til at vise patienten, om de forebyggende tiltag har været tilstrækkelige til at hæmme progressionen, eller om der skal iværksættes yderligere tiltag.

### Forebyggende tiltag

Faktaboksen præsenterer de vigtigste tiltag, patienten kan foretage for at undgå tanderosion eller yderligere udvikling af allerede eksisterende tanderosion. Vigtigst blandt specielt teenagere er at undgå indtagelse af læskedrikke med lav pH-værdi, og det vil i langt de fleste tilfælde være det væsentligste for at undgå tanderosion. Men det kan være særdeles svært at få budskabet igennem (17), og derfor bør al nyttig information gøres mere tilgængelig bl.a. via skoler, daginstitutioner, internettet, levnedsmiddelindustrien og tandpastaproducenterne. Som 

**Faktaboks**

1. Undgå indtagelse af for mange sure drikkevarer og citrusfrugter
2. Undgå at drikke sure drikke eller frugtjuice lige før sengetid/nat
3. Om nødvendigt drik hellere dansk vand (også med citrussmag) i stedet for mere sur frugtsaft og mere sure læskedrikke
4. Undgå at "smådrikke" sure læskedrikke hele dagen – drik hellere en større mængde på en gang
5. Brug et sugerør, så drikken ikke kommer i kontakt med tænderne
6. Skyl med vand, eller endnu bedre mælk, efter syrepåvirkning (specielt ved bulimi eller andre sygdomme med hyppig opkastning)
7. Børst ikke dine tænder umiddelbart før eller efter indtagelse af sure drikkevarer og fødevarer eller efter opkastning. Men vent minimum en time efter syrepåvirkningen
8. Brug en blød tandbørste og brug tandpasta med lav slibeværdi
9. Undgå tandpasta med for meget og stærkt skummemiddel og vælg en tandpasta med et højt fluorindhold (1450 ppm)
10. Hold regelmæssig kontakt med din tandlæge eller tandplejer

tidligere beskrevet er dansk vand fx et udmærket alternativ til sure læskedrikke som fx cola, men budskabet når sjældent frem til forbrugeren. Forvirringen opstår ofte, fordi der er kulsyre i dansk vand, men som tidligere beskrevet har den kun ringe effekt på tænderne, idet den er langt mindre sur end fx citronsyre, som er den hyppigste syre i de fleste læskedrikke. Når læskedrikke med lavt pH indtages, vil den yderste del af emaljen blive blødere end normalt (syreskade). Under normale forhold har emaljen en hårdhed på omkring 350 kg/mm<sup>2</sup>, men efter indtagelse af læskedrikke med lavt pH kan denne hårdhed falde helt ned under 150 kg/mm<sup>2</sup>. Derfor bliver emaljen særdeles påvirkelig af mekanisk påvirkning som fra fx tandbørstning (18). Det har derfor stor betydning, at man ikke børster tænder i mindst en time efter syrepåvirkning.

Omvendt bør man måske heller ikke børste tænder umiddelbart inden indtagelse af syreholdige læskedrikke, fordi tandbørstningen fjerner pellikler og eventuel biofilm, der som diffusionsbarriere beskytter tænderne mod syre. Et australsk studie (19) har anbefalet, at professionelle vinstmagere ikke børster tænder samme dag, som vinstmagningen foregår, netop for at beholde en beskyttende pellikel på tænderne sammen med eventuel biofilm.

Det er også vigtigt, at tandbørstning foretages med en blød tandbørste og tandpasta med lavt indhold af slibemiddel. Anvendelse af tandpasta med det maksimale tilladte indhold af fluorid vil sandsynligvis også være med til at hæmme udvikling af syreskader og tanderosion, såfremt tandbørstningen foregår udenfor de tidsintervaller, der er kritiske for udvikling af tanderosion. Tandpasta med et stort indhold af skummemiddel (detergenter) bør sandsynligvis også undgås, fordi detergenter forsinket dannelsen af en beskyttende pellikel på tænderne (20). Samtidig efterlades tandoverfladen mere udsat, når pellikelen og eventuel biofilm fjernes (Faktaboks). Dette er meget uheldigt, da pellikelen hos nogle individer kan yde en ganske væsentlig beskyttelse mod tanderosion (14).

Der er i løbet af de sidste 10 år også kommet flere tandpastaer på det danske og europæiske marked, som proklamerer

en effekt mod enten syreskader (syreinduceret blødgøring af emaljen) eller egentlig tanderosion. Stort set alle studier vedrørende disse produkter er laboratoriestudier. Men det er i mange af disse studier vist, at visse af disse produkter kan have en effekt mod syreskader og/eller tanderosion. En positiv sideeffekt af introduktionen af disse produkter kan være en større opmærksomhed blandt forbrugere om problemerne med tanderosion. Firmaerne har således ofte en del information vedrørende tanderosion og metoder til at undgå udvikling af tanderosion tilgængelig på fx internettet. Således kan disse produkter måske også være med til at sprede budskabet om en tandsygdom, som kun en mindre del af befolkningen har været opmærksom på indtil nu.

**Behandling**

Når tanderosion er i en aktiv fase, er forebyggende tiltag altid nødvendige. Restaurerende behandling kan komme på tale, hvor skaderne er så omfattende, at der er symptomer, risiko for pulpakomplikation eller fraktur af uunderstøttet emalje. Endelig kan en kompromitteret æstetik også føre til, at der er behov for genopbygning af tandsættet. Hos unge vil non-invasiv behandling med direkte plast oftest være at foretrække. Her vil lokale konkave områder kunne fyldes direkte med plast, mens det mere generelle slid, hvor pladsen ikke er til stede, vil nødvendiggøre en mere omfattende bidhævningsbehandling.

**Konklusion**

Forekomsten af tanderosioner er i flere studier vist at være høj, især blandt drenge i teenagerårene. Tidlig diagnostik er nødvendig for at mindske tandskaderne og hæmme progressionen, og sliddet må følges nøje, helst ved brug af årlige studiemodeler. Den væsentligste årsag til tanderosioner er hyppig indtagelse af læskedrikke og fødevarer med lavt pH. Da emaljens hårdhed mindskes betydeligt ved syrepåvirkning, vil tandsliddet øges, hvis der samtidig er brugsisme, eller tandbørstning foretages umiddelbart efter syrepåvirkning. Nedsat spyttsekretion medfører en forlænget syrepåvirkning og kan være en væsentlig accelererende faktor for tilstanden. Til gengæld er der ikke noget, der tyder på, at spyttets generelle sammensætning har en væsentlig betydning hos raske med normal spyttsekretion. Men pellikelens beskyttende egenskaber kan måske i fremtiden forklare ellers uforklarlige forskelle i erosionsforekomsten mellem raske individer med sammenlignelig indtagelse af sure læskedrikke og fødevarer og livsstil. Det væsentligste tiltag for at forebygge tanderosion er at anbefale de unge og deres forældre, at cola og lignende udskiftes med dansk vand eller andre drikke med pH-værdier over 4,5 (Fig. 3).

**Interessekonflikterklæring**

Thorbjörg Jensdóttir, som er medforfatter på denne artikel, er også ejer af IceMedico Ltd., Reykjavik, Island, som producerer spyttstimulerende non-erosive produkter (HAP+) til mundtørre patienter.

## ABSTRACT (ENGLISH)

**Prevalence, aetiology, prevention and treatment of dental erosions**

Dental erosions are chemical wear of enamel and dentine caused by acids that are not produced by bacteria in dental biofilms. The prevalence of dental erosion is commonly presumed to be increasing among adolescence and teenagers especially in boys of 15-17 years of age. Initially erosions are characterized by a smoothed and shining enamel surface, but otherwise normal tooth morphology. Further progression results in thinning

of the enamel layer, colour change, increased dental sensitivity as well as reduction of crown height. One of the main causes of erosion is the increasing consumption of acidic soft drinks and sports drinks with very low pH values. Reduced saliva secretion and grinding of teeth may exacerbate the condition considerably. Early diagnosis and prevention of further progression of the condition is essential. This includes advices relating to the intake of soft drinks and acidic foodstuffs, as well as monitoring the progression by use of dental cast models.

**Litteratur**

1. Dawes C, Boroditsky CL. Rapid and severe tooth erosion from swimming in an improperly chlorinated pool: case report. *J Can Dent Assoc* 2008;74:359-61.
2. Kongstad J, Ekstrand K, Qvist V et al. Findings from the oral health study of the Danish Health Examination Survey 2007-2008. *Acta Odontol Scand* 2013;71:1560-9.
3. Petersen PE. The world oral health report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century – the approach of the WHO Global Oral Health Programme. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003;31(Suppl 1):S3-23.
4. Honório HM, Rios D, Santos CF et al. Effects of erosive, cariogenic or combined erosive/cariogenic challenges on human enamel: an in situ/ex vivo study. *Caries Res* 2008;42:454-9.
5. Larsen MJ, Poulsen S, Hansen I. Erosioner: forekomst og klinisk hos en gruppe danske unge. *Tandlægebladet* 2003;107:240-6.
6. Esmark L. Forekomst af tanderosioner hos en gruppe danske 12-17-årige. *Tandlægebladet* 2009;113:662-5.
7. Lussi A. Dental erosions clinical diagnosis and case history taking. *Eur J Oral Sci* 1996;104:191-8.
8. Jendottir T, Holbrook P, Nauntofte B et al. Immediate erosive potential of cola drinks and orange juices. *J Dent Res* 2006;85:226-30.
9. Larsen MJ, Nyvad B. Enamel erosion by some soft drinks and orange juices relative to their pH, buffering effect and contents of calcium phosphate. *Caries Res* 1999;33:81-7.
10. Lussi A, Jaeggi T, Zero D. The role of diet in the aetiology of dental erosion. *Caries Res* 2004;38(Suppl1):S34-44.
11. Jendottir T, Bardow A, Holbrook P. Properties and modification of soft drinks in relation to their erosive potential in vitro. *J Dent* 2005;33:569-75.
12. Järvinen VK, Rytömaa II, Heinonen OP. Risk factors in dental erosion. *J Dent Res* 1991;70:942-7.
13. Bardow A, Lykkeaa J, Qvist V et al. Saliva composition in three selected groups with normal stimulated salivary flow rates, but yet major differences in caries experience and dental erosion. *Acta Odontol Scand* 2014;72:466-73.
14. Bruvo M, Moe D, Kirkeby S et al. Individual variations in protective effects of experimentally formed salivary pellicles. *Caries Res* 2009;43:163-70.
15. Davis WB, Winter PJ. The effect of abrasion on enamel and dentine and exposure to dietary acid. *Br Dent J* 1980;148:253-6.
16. Bartlett D, Ganss C, Lussi A. Basic erosive wear examination (BEWE): a new scoring system for scientific and clinical needs. *Clin Oral Investig* 2008;12(Suppl 1):S65-8.
17. Fox C. Evidence summary: how can dietary advice to prevent dental erosion be effectively delivered in UK general dental practice? *Br Dent J* 2010;208:217-8.
18. Attin T, Buchalla W, Gollner M et al. Use of variable remineralization periods to improve the abrasion resistance of previously eroded enamel. *Caries Res* 2000;34:48-52.
19. Cheung A, Zid Z, Hunt D et al. The potential for dental plaque to protect against erosion using an in vivo-in vitro model – a pilot study. *Aust Dent J* 2005;50:228-34.
20. Rykke M, Rölla G, Sönju T. Effect of sodium lauryl sulfate on protein adsorption to hydroxyapatite in vitro and on pellicle formation in vivo. *Scand J Dent Res* 1990;98:135-43.