

# Radiologins roll i pedodontisk diagnostik

Ingegerd Mejäre, Hans-Göran Gröndahl och Jüri Kuroi

De hälsomässiga aspekterna på röntgenstrålning, särskilt när det gäller barn, innebär att det i varje enskilt fall måste finnas en klinisk indikation för att göra en röntgenundersökning. Optimal teknisk och diagnostisk kvalitet är av stor betydelse för att reducera mängden strålning så mycket som möjligt.

Den vanligaste röntgenundersökningen inom barn- och ungdomstandvården är den så kallade bitewingtekniken. En av dess fördelar är att man kan upptäcka och bedöma djupet av kliniskt svårupptäckta approximala kariesskador. Begränsningarna är bl a att validiteten är låg när det gäller att diagnostisera små läsioner, och att tolkningen varierar både mellan och inom undersökare. Bitewingtekniken spelar också en viktig roll för diagnostik av ocklusal dentinkaries.

Inom ortodontin läggs särskild tonvikt på att observera överkäshörntandens position i 9–11 års ålder. För parodontal diagnostik är den kliniska undersökningen viktigast, men befintliga bitewingbilder bör användas också för att studera den marginala bennivån och eventuell förekomst av subgingival tandsten.

Röntgenundersökningen är utan tvivel ett av de viktigaste diagnostiska instrumenten inom såväl barn- som vuxentandvården. Det finns emellertid väl grundade anledningar att behandla detta instrument med varsamhet. Den viktigaste anledningen är de risker som är förbundna med all joniserande strålning. Riskerna, som under de senaste decennierna uppvärderats i betydande grad, är större för barn och ungdomar än för vuxna. Det är därför viktigt att man gör så mycket man kan för att minska stråldoserna vid all röntgenundersökning [1]. För den skull skall man inte handla så att man går miste om information som är nödvändig för att kunna välja den bästa behandlingen för patienten. En väl motiverad röntgenundersökning bör och kan utföras om allt görs för att minska onödig bestrålning av patienten.

Onödig bestrålning kan i mycket stor utsträckning undvikas genom att röntgenundersökningarna utförs på ett tekniskt korrekt sätt. Att använda minsta möjliga strålfält är en av de effektivaste metoderna att minska onödig strålning till patienten. Detta minskar också mängden spridd strålning, som förutom att bidra med onödig strålning även försämrar bildkvaliteten.

En annan, minst lika viktig faktor för att undvika onödig strålning är att använda rätt filmkänslighet med hänsyn till de diagnostiska kraven. Jämförelser mellan film av D-hastighetstyp och den betydligt snabbare E-hastighetsfilmen har inte kunnat belägga att den senare skulle vara sämre ur diagnostisk synvinkel, förutsatt att den exponeras och framkallas på ett korrekt sätt [2, 3].

En viktig förutsättning för god bildkvalitet, oberoende av vilken filmtyp som används, är ett välfungerande mörkrumsarbete och rutiner för dess kvalitetskontroll. Genom regelbundet byte av framkallningsvätskor, så att de aldrig riskerar att bli för gamla och kontroll av att rätt framkallningstid används, kan exponeringstiderna och därmed stråldoserna inte sällan minskas. En sam-

## Författare

Ingegerd Mejäre, över- tandläkare, odont dr, docent. Eastmaninstitutet, Stockholm, Sverige.  
Hans-Göran Gröndahl, professor, odont dr. Avdelningen för oral diagnostisk radiologi, Odontologiska fakulteten, Göteborgs universitet, Göteborg, Sverige.  
Jüri Kuroi, över- tandläkare, odont dr, docent. Avdelningen för ortodonti, Odontologiska Institutionen, Jönköping, Sverige.

tidig minskning av strålfältet från ett cirkulärt med 6 cm:s diameter, dvs en yta av cirka 28 cm<sup>2</sup>, till ett rektangulärt – anpassat till den använda filmstorleken – och en övergång från D-film till E-film reducerar strålningen till patienten med omkring 75 %. En optimering av framkallningstekniken kan leda till ytterligare reduktion. Rätta projektioner, både i horisontal- och vertikalled, är en viktig utgångspunkt för god bildkvalitet. Andra viktiga kvalitetsfaktorer – god svärtning och kontrast samt tillräcklig skärpa – får inte sitt rätta genomslag om projektionen är felaktig. Användning av filmhållare är härvidlag ett bra hjälpmedel. En god regel är att använda de enklaste typerna. Korrekt inställning av strålknippen så att approximativt friprojiceras är ytterligare en viktig kvalitetsfaktor. Alltför ljusa bilder för kariesdiagnostik är inte ovanliga. För att komma tillrätta med detta måste i första hand mörkrumsarbetet optimeras, därefter kan man bestämma lämpliga exponeringstider.

Den internationella strålskyddskommissionen ICRP – International Commission on Radiological Protection – har givit ut en rad publikationer inom området diagnostisk radiologi [4]. Två viktiga strålskyddsprinciper är direkt tillämpbara för radiologisk diagnostik:

1. Ingen verksamhet med röntgenstrålning skall accepteras om den inte medför en nytta som är större än den beräknade skadan.

2. Alla stråldoser skall begränsas så långt som rimligen är möjligt med hänsyn till ekonomiska och samhälleliga faktorer.

Vi har redan berört den andra principen – det tekniska området – och beskrivit hur man kan sänka stråldoserna till patienten. Att ge råd och anvisningar enligt den första principen innebär att indikationer för röntgenundersökningar måste diskuteras. I det avseendet säger rapporten att ”det är absolut nödvändigt att beslutet huruvida en röntgenundersökning av en patient är berättigad grundas på en korrekt bedömning av indikationerna för röntgenundersökningen, på det förväntade diagnostiska utbytet av den och det sätt på vilket resultatet sannolikt påverkar diagnosen och den följande medicinska vården av patienten”. Det måste alltså i varje enskilt fall finnas en klinisk indikation för att en röntgenundersökning skall få utföras. Därmed är alla andra än individuellt motiverade undersökningar uteslutna.

### Indikationer för röntgenundersökning – allmänt och under olika perioder av barnets uppväxt

Att på ett mer generellt plan ge allmänna råd och försöka beskriva när det kan anses vara motiverat att utföra röntgenundersökningar leder lätt till missförstånd. Det kan uppfattas så att man till varje pris skall avhålla sig från röntgenundersök-



**Figur 1a.** 8-åring med tydlig asymmetri i eruptionen av de centrala överkäksincisiverna.



**Figur 1b.** Röntgenbilden visar övertaligt tandanlag som förhindrar eruption av 21.

ningar, vilket alldeles uppenbart kan leda till att "barnet försvinner med badvattnet". Det kan också uppfattas så att man praktiskt taget alltid kan och skall röntgenundersöka. Sanningen ligger, som så ofta, någonstans mitt emellan. En tillämpbar generell princip är att röntgenundersökning är motiverad om man utan den information som röntgenundersökningen kan ge inte kan ställa en diagnos, som medger att man kan bestämma den för patienten lämpligaste behandlingen. En förutsättning är att röntgenundersökningen genomförs med den metodik som ger lägsta möjliga stråldos.

Tillstånd där röntgenundersökning kan vara indicerad under barn- och ungdomsåren, är:

- ❖ Misstanke om nya eller progredierande karies-skador som inte kan diagnostiseras enbart genom klinisk inspektion.
- ❖ Misstanke om avvikelse i tandantal (över- eller undertal), eruptionsstörning.
- ❖ Tandutvecklingsstörningar, t ex dens invaginatus.
- ❖ Mineraliseringsstörningar, t ex dentinogenesis imperfecta.
- ❖ Misstanke om pulpaengagemang, t ex tandvärk, grav karies.
- ❖ Trauma mot tänder och käkar.
- ❖ Mjukvävnadsavvikelse som bedöms kräva röntgenbild(er) för adekvat diagnostik och behandling.

- ❖ Misstanke om parodontala skador.
- ❖ Allmänmedicinska indikationer, t ex misstanke om orala manifestationer vid systemsjukdomar, tillväxtrubbningar.
- ❖ Utvärdering av terapeutiska åtgärder.

### Speciella tillstånd i olika perioder under uppväxten

#### 1. Till dess primära bettet är etablerat (0–3 år)

- ❖ För tidig eller försenad tanderuption.
- ❖ Grav karies på erumperande tänder, framför allt incisiver i ök.

#### 2. Perioden fram till första permanenta tandens frambrutt (3–6 år)

- ❖ Dubbelformationer eller andra avvikelser i tandantal/tandanatomi.
- ❖ För tidig exfoliering av primära tänder.

#### 3. Växelbettet (7–12 år)

- ❖ Klinisk misstanke om oklusal dentinkaries på 6-årsmolarer.
- ❖ Infraposition av primära molarer.
- ❖ Försenad eller asymmetrisk eruption av permanenta tänder, t ex incisiver i ök (Fig 1).
- ❖ Ektopisk eruption, framför allt 6-årsmolaren.
- ❖ Klinisk misstanke om invagination, framför allt lateraler i ök (Fig 2).
- ❖ Icke palperbar hörntand i ök vid 9–10 års ålder.



**Figur 2 a.** Palatinalytorna 11 och 12 har en avvikande, skovelformad anatomi med djupa fissurer.

**Figur 2b.** Röntgenbilden visar invaginationer i såväl 11 som 12.

#### 4. Det fullt utvecklade permanenta bettet (>12–13 år)

- ❖ Klinisk misstanke om ocklusal dentinkaries på andra molaren.
- ❖ Klinisk misstanke om parodontala skador.

### Systematiska och periodiska röntgenundersökningar

Systematiska och periodiska röntgenundersökningar av hela populationen, så kallad screening, har använts inom barntandvården, framför allt för att diagnostisera karies på approximalytor och för att upptäcka avvikelser i tand- och bettutveckling. Nyttan – både för individ och samhälle – i förhållande till kostnaderna har emellertid starkt ifrågasatts under senare år [5, 6], och som tidigare påpekats är alla andra än individuellt motiverade undersökningar idag inte längre legitima. Denna alltmer återhållsamma inställning till röntgenundersökning beror förutom en strävan att i möjligaste mån minimera stråldosen, framför allt till barn, också på en ökad medvetenhet om att tolkningen av röntgenbilden är behäftad med fel. Ett optimalt diagnostiskt test skall alltid vara positivt vid närvaro av sjukdom och alltid negativt vid frånvaro av sjukdom. Alla diagnostiska tester, inklusive röntgenbilden, är emellertid behäftade med fel som resulterar dels i överdiagnostik (falska positiva fynd), dels i underdiagnostik (falska negativa fynd). Sannolikheten att ett positivt test skall motsvara sjukdom är beroende av sjukdomsprevalensen. När denna sjunker, så som skett med kariesprevalensen, ökar den relativa andelen falska positiva fynd [7].

### Bitewingbildens roll i kariesdiagnostiken

Fördelarna med bitewingundersökning för kariesdiagnostik är flera:

- ❖ Man kan studera tandytor som är oåtkomliga för klinisk inspektion. Röntgenbilden avslöjar tidigare stadier av kariesprocessen jämfört med enbart klinisk inspektion. Därför upptäcks ofta fler kariesläsioner när röntgenundersökning kompletterar den kliniska undersökningen.
- ❖ Den approximala kariesskadans djup kan studeras och relationen till pulpan uppskattas.
- ❖ Röntgenundersökningen är noninvasiv, medan sonering kan orsaka ett brott på den del av emaljytan som täcker en underliggande demineraliserad vävnad.
- ❖ Röntgenbilden kan arkiveras, och genom upprepade undersökningar kan sjukdomsaktivitet och effekt av insatta terapeutiska åtgärder bedömas [7].

Värdet av att upptäcka skadorna i ett förhållandevis tidigt skede måste dock ställas i relation till om det är möjligt att erhålla informationen på något annat sätt, t ex genom andra kliniska metoder, men också om den röntgenologiska informationen resulterar i bättre vård till patienten. Tolkningen av bitewingbilden är heller inte entydig och dess roll i kariesdiagnostiken måste bedömas mot bakgrund av flera faktorer:

- ❖ Kvaliteten på röntgenundersökningen är av avgörande betydelse för att bedöma läsionens utsträckning och härigenom också bedömning av kariesprogressionen.



**Figur 3a.** Ocklusal ytan på 37 visar inga tydliga tecken på karies vid visuell inspektion.

**Figur 3b.** Bitewingbilden (pil) visar tydlig dentinkaries i 37 ocklusal.

- ❖ De tidigaste stadierna av kariesläsionen upptäcks inte med röntgenundersökning, dvs validiteten när det gäller att diagnostisera små läsioner är relativt låg.
- ❖ Bitewingbilden är inte entydig när det gäller att skilja mellan de approximalytor som är friska, de som har initiala skador och de som har manifesterade skador.
- ❖ Till en viss del underskattar röntgenbilden omfattningen av demineraliseringen, men genom projektfel kan också en överskattning ske.
- ❖ Tolkningen av röntgenbilder är föremål för variationer, såväl inom som mellan undersökare.
- ❖ Röntgenundersökningen ger bara en del av den nödvändiga informationen inför ett beslutsfattande.

### Intervall mellan bitewingbildundersökningar

Förutom de tidigare påtalade riskerna med lågdosstrålning är de främsta skälen till att man alltmer ifrågasätter frekventa, ofta årliga, bitewingundersökningar den på många håll sjunkande kariesprevalensen [8] och den i allmänhet långsamma progressionen av approximala emaljkarieleskador [9]. Progressionshastigheten i primära molarer är dock relativt hög i förhållande till permanenta tänder [9, 10]. För att finna en god balans mellan en allmänt restriktiv hållning till röntgenundersökning och ett befogat utnyttjande av ett viktigt diagnostiskt hjälpmedel måste man hos den enskilda individen uppskatta och värdera sannolikheten för att nya kariesläsioner skall utvecklas och/eller att befintliga kariesläsioner skall progrediera. Det

ta förutsätter kunskap om populationens kariesprevalens och -incidens samt progressionshastigheten hos nya och redan befintliga läsioner. Man måste också bestämma en nivå för acceptabel risk för att en kariesskada i inre delen av dentinet kommer att inträffa i intervallet mellan undersökningarna samt i vilket stadium en kariesläsion i regel bör åtgärdas med restaurering.

### Primära bettet

Skall bitewingbilder tas på förskolebarn med approximal kontakt mellan molarerna, men som inte visar några kliniska tecken på karies? Frågan är intrikat eftersom vi vet att bara en liten del av de approximala kariesskadorna upptäcks utan hjälp av bitewingbilder [11]. Epidemiologiska uppgifter som visar den aktuella kariesutvecklingen i populationen kan ge en vägledning men beslutet måste grundas på den enskilda individen, där riskfaktorer och riskindikatorer vägs samman. Barnets tidigare karieserfarenhet bör ingå i en sådan riskbedömning. Vid 5 års ålder var t ex sannolikheten för att upptäcka nya approximala dentinkariesskador med bitewingteknik 59 % hos barn som redan hade dentinkaries eller restaureringar, medan den bara var 10 % hos de 5-åringar som inte hade några tecken på karies vid klinisk inspektion [12]. För att kunna motivera en bitewingbildundersökning måste, som tidigare nämnts, upptäckta läsioner också bedömas kunna behandlas på ett effektivt sätt.

### Permanenta bettet

Andelen 18–19-åringar som är helt kariesfria ap-



**Figur 4a.** 8-åring med mikrokaviteter i 75 ocklusalt och 36 ocklusalt.

**Figur 4b.** Bitewingbilden (pilar) visar tydlig dentinkaries i såväl 75 ocklusalt som 36 ocklusalt.



proximalt (varken emalj- eller dentinkaries) varierar mellan distrikt och mellan kliniker, men sannolikt är denna andel generellt sett fortfarande låg i Skandinavien. Om avsikten är att upptäcka approximala kariesskador i ett tidigt skede för att kunna sätta in profylaktiska åtgärder mot progression finns därför fortfarande motiv för att undersöka en stor del av tonårspopulationen med bitewingbilder med vissa individuellt anpassade intervall. Risken för oönskad progression av nya eller redan befintliga skador mellan undersökningstillfällena kan uppskattas ur flera infallsvinklar:

*Kariesprevalens vid undersökningstillfället.* Denna förhållandevis enkla variabel som urvalsprincip för riskgruppering är fortfarande användbar. Genom att identifiera högriskpatienter kan riskerna med förlängda intervall mellan bitewingundersökningar reduceras avsevärt. Så är t ex barn med en eller flera approximala dentinkariesskador vid 12–13 års ålder en tydlig riskgrupp för att utveckla nya dentinkariesskador under tonåren [13]. Genom tätare undersökningsintervall hos denna riskgrupp minskar risken för att djupa approximala kariesskador skall utvecklas mellan undersökningsintervallen.

En individ med flera approximala emaljskador löper också betydligt större risk att någon av dessa skall progrediera snabbt än en individ med endast en sådan skada. Identifiering av riskåldrar, risktänder och riskytor är också av värde vid planering av lämpliga tidpunkter för röntgenundersökningar:

*Riskåldrar för approximal karies.* Sannolikheten för att nya approximala läsioner skall uppkomma och för att befintliga läsioner skall progrediera relativt snabbt är störst de första fyra åren efter det att tanden etablerat approximal kontakt.

*Risktänder.* Sexårsmolaren och andra premolaren i överkäken (distalytan) löper större risk än övriga tänder att utveckla approximal dentinkariesskador under tonårsperioden [14].

*Riskytor.* Sexårsmolarens mesial- och distalytor utvecklar mest approximalkaries, och vid 19 års ålder står dessa ytor tillsammans för mer än hälften av all approximal dentinkaries.

Till detta fogas socioekonomiska faktorer samt kost- och munhygienvanor. Den samlade bedömningen för varje enskild individ bör ligga till grund för när en röntgenundersökning är befogad.

### Bitewingbilden och diagnostik av ocklusalkaries

Av tradition har bitewingbilden använts med huvudsyfte att upptäcka approximala kariesskador. På senare år har emellertid så kallad gömd karies på ocklusalytor uppmärksamats, dvs dentinkaries som döljer sig under en till synes intakt ocklusalyta (Fig 3). ”Gömd karies” har uppgetts före-

komma i 1–3 % [15–17]. Förekomst av mikrokaviteter är oftast förenad med dentinkaries [18–19], och bör därför föranleda att undersökningen kompletteras med en bitewingbild (Fig 4).

En kombination av visuell och röntgenologisk undersökning jämfört med enbart visuell inspektion har visat att förmågan att upptäcka dentinkaries på molarernas ocklusalytor (sensitiviteten) ökar från 31 % till 67 % [20]. Bitewingbilden är således ett viktigt diagnostiskt hjälpmedel också för att diagnostisera dentinkaries på ocklusalytor.

### Andra metoder för kariesdiagnostik

Digitala röntgentekniker används nu i allt större utsträckning inom tandvården. Någon skillnad i diagnostisk säkerhet mellan digital teknik och filmbaserad teknik har inte kunnat påvisas. Där emot är stråldosen avsevärt lägre med digital teknik. Fiberoptisk transillumination (FOTI) har rönt intresse som ett alternativ till bitewingtekniken för diagnostik av karies. Det är dock tveksamt om precisionen är lika god som med bitewingtekniken [21, 22].

Mätning av elektriskt motstånd (ERM) är en annan teknik som tilldragit sig intresse för diagnostik av ocklusalkaries. Vid ERM mäts det elektriska motståndet på små områden på ocklusalytan, och kariesläsioner som nått dentinet kan avslöjas. Erhållna resultat pekar på att metoden kan vara till värdefull hjälp, framför allt för att upptäcka läsioner som är osynliga för blotta ögat [23].

### Röntgenbildens roll inom ortodontin

I primära bettet föreligger sällan någon ren ortodontisk indikation för röntgenundersökning. Några anledningar kan dock vara:

- ❖ Inom normal tid icke frambrutna tänder.
- ❖ Tidig infraockklusion av primära molarer, där det är av vikt att klargöra om permanent efterföljare finns.
- ❖ Grav malockklusion, t ex uttalade klass II- eller klass III-malockklusioner, där tidig behandling med funktionskårtopedisk apparatur är aktuell.
- ❖ Barn med läpp-käk- och gomdefekter eller syndrom där särskilda indikationer kan föreligga.

I växelbattet utgår en röntgenundersökning alltid från en klinisk bedömning av det enskilda fallet. För en ortodontisk behandlingsplanering krävs i många fall en panoramaundersökning för att bestämma tandantal, lutning, läge och eruptionsstatus. Vid mer omfattande ortodontisk behandling behövs ofta också en profilröntgenbild för att vär-

dera basala avvikelser, tillväxtmönster, dentoalveolära förhållanden samt dentala bedömningar av tändernas lutning och position i ansiktet. I båda fallen skall man försöka begränsa strålfältet så mycket som möjligt.

Periapikala röntgenbilder kan vara aktuella mot bakgrund av flera kliniska frågeställningar:

- ❖ Misstanke om agenesi, t ex då överkäkslateraler eller underkäksincisiver normalt sett borde varit erumperade.
- ❖ Vid trångställning och platsbrist för att kartlägga om alla tänder finns inför senare beslut om extraktion.
- ❖ Vid tidig diagnostik av agenesi i fronttandsregionen för att fastställa eventuell förekomst av agenesier i övrigt i bettet.
- ❖ Då överkäkens hörntand vid 9–11 års ålder inte kan palperas på rätt plats buckalt i alveolarutskottet och dental och somatisk utveckling indikerar att så borde vara fallet. Ökad risk för resorptioner av laterala incisiver föreligger också då buckal tippning av överkäkslaterals krona indikerar en medial ektopisk position av hörntandens krona över laterals rot [24–26].

Handröntgen tas ibland som komplement till mätningar av kroppslängd för att bedöma mognadsgrad och avslutad tillväxt.

## Röntgenbildens roll för parodontal diagnostik

I primära bettet förekommer patologisk marginal benförlust i cirka 2–4 % hos barn i Skandinavien. Studier visar också att det finns ett samband mellan marginal benförlust i primära bettet och uppkomst av juvenil parodontit i det unga permanenta bettet. Det är därför viktigt att man utnyttjar befintliga bitewingbilder i primära bettet för att också studera den marginala bennivån och eventuell förekomst av tandsten. I permanenta bettet är frekvensen patologisk marginal bennedbrytning hos skandinaviska tonåringar 3–4 %. Liksom i det primära bettet är det viktigt att befintliga bitewingbilder används också för att studera förekomst av subgingival tandsten och marginal bennedbrytning. Den viktigaste metoden för att bestämma om patologiska förändringar föreligger i det permanenta bettet är dock den kliniska undersökningen.

## English summary

### Radiology in pedodontic practice

The health aspects of low-level ionising radiation, particularly in children, imply the need for individual, clinical indications for performing radio-

graphy. In order to reduce the amount of radiation as much as possible, optimal technical and diagnostic quality is important. The most extensively used radiographic procedure in children and young adults is the bitewing examination for caries diagnosis. One of its advantages is that it can be used to detect and assess the depth of an otherwise invisible approximal carious lesion. Major shortcomings are the relatively low validity in detecting small lesions and the considerable diagnostic variability both between and within examiners. The bitewing radiograph also plays an important role in detecting occlusal dentin caries. With the declining caries prevalence, the relatively slow progression rate through the enamel, and the changed attitude towards low-level ionising radiation, screening is no longer justified. Adequate intervals between clinical and/or radiographic examinations have to be founded on individual patient conditions as well as caries prevalence and progression within the population. Radiographic examinations in connection with orthodontic treatment should also be based on individual judgments. In diagnosing periodontal disease, the clinical examination is the most important part. However, any existing bitewing radiographs should be used to observe the marginal bone and to detect any subgingival calculus.

## Referenser

1. Rohlin M, White SC. Comparative means of dose reduction in dental radiography. *Curr Opin Dent* 1992; 2: 1–9.
2. Conover G, Hildebolt CF, Anthony D. Objective and subjective evaluations of Kodak Ektaspeed Plus dental X-ray film. *Oral Surg Oral Med Oral Path Oral Radiol Endod* 1995; 2: 246–50.
3. Hintze HL, Christoffersen L, Wenzel A. In vitro comparison of Kodak Ultraspeed, Ektaspeed, and Ektaspeed Plus, and Agfa M2 Comfort dental X-ray films for the detection of caries. *Oral Surg Oral Med Oral Path Oral Radiol Endod* 1996; 2: 240–4.
4. Patientstrålskydd inom röntgendiagnostik. Sammanfattning av gällande ICRP-principer. SSI-rapport 16, 1990.
5. Wenzel A. Radiographic screening for identification of children in need of orthodontic treatment? *Dentomaxillofac Radiol* 1991; 20: 115–6.
6. Rohlin M, Eliasson S, Lith A. Urvalskriterier för röntgenologiska undersökningar – ett medel att minska kostnaderna inom vården. *Tandläkartidningen* 1995; 87: 1220–30.
7. Gröndahl H-G. Radiologic diagnosis in caries management. In: Thylstrup A, Fejerskov O, editors. *Textbook of Clinical Cariology*. Copenhagen: Munksgaard; 1994: 367–92.
8. Glass RL. The first international conference on the declining prevalence of dental caries. *J Dent Res* 1982; 61: 1304–83.
9. Shwartz M, Gröndahl H-G, Pliskin J, Boffa J: Rate of progression of approximal caries lesions through the

- dental enamel: a longitudinal analysis from bitewing radiographs. *Arch Oral Biol* 1984; 29: 529–36.
10. Peyron M, Matsson L, Birkhed D. Progression of approximal caries in primary molars and the effect of Duraphat treatment. *Scand J Dent Res* 1992; 100: 314–8.
  11. Stecksén-Blicks C, Wahlin Y-B. Diagnosis of approximal caries in pre-school children. *Swed Dent J* 1983; 7: 179–84.
  12. Roeters FJM, Verdonschot EH, Bronkhorst EM, van't Hof MA. Prediction of the need for bitewing radiography in detecting caries in the primary dentition. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994; 22: 456–60.
  13. Gröndahl H-G, Andersson B, Thorstensson T. Caries increment and progression in teenagers when using a prevention- rather than restorative-oriented treatment strategy. *Swed Dent J* 1984; 8: 237–42.
  14. Mejäre I, Källestål C, Stenlund H, Johansson H. Caries development from 11 to 22 years of age: a prospective radiographic study. Prevalence and distribution. *Caries Res*: in press.
  15. Kidd EAM, Naylor MN, Wilson RF. Prevalence of clinically undetected and untreated molar occlusal dentine caries in adolescents on the Isle of Wight. *Caries Res* 1992; 26: 397–401.
  16. Weerheim KL, Groen HJ, Bast AJJ, Kieft JA, Eijkman MAJ, van Amerongen WE. Clinically undetected occlusal dentine caries: a radiographic comparison. *Caries Res* 1992; 26: 305–9.
  17. Creanor SL, Russell JL, Strang DM, Stephen KW, Burchell CK. The prevalence of clinically undetected occlusal dentine caries in Scottish children. *Br Dent J* 1990; 169: 126–9.
  18. Tveit AB, Espelid I, Fjelltveit A. Clinical diagnosis of occlusal dentin caries. *Caries Res* 1994; 28: 368–72.
  19. Wenzel A, Fejerskov O. Validity of diagnosis of questionable caries lesions in occlusal surfaces of extracted third molars. *Caries Res* 1992; 26: 188–94.
  20. Ketley CE, Holt RD. Visual and radiographic diagnosis of occlusal caries in first permanent molars and second primary molars. *Br Dent J* 1993; 174: 364–70.
  21. Verdonschot EH, Bronkhorst EM, Wentzel A. Approximal caries diagnosis using fiber-optic transillumination: a mathematical adjustment to improve validity. *Community Dent Oral Epidemiol* 1991; 19: 329–32.
  22. Pine CM, ten Bosch JJ. Dynamics of and diagnostic methods for detecting small carious lesions. Symposium report. *Caries Res* 1996; 30: 381–8.
  23. Ie YL, Verdonschot EH. Performance of diagnostic systems in occlusal caries detection compared. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994; 22: 187–91.
  24. Ericson S, Kurol J. Radiographic assessment of maxillary canine eruption in children with clinical sign of eruption disturbance. *Eur J Orthod* 1986; 8: 133–40.
  25. Ericson S, Kurol J. Radiographic examination of ectopically erupting maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987; 91: 483–92.
  26. Ericson S, Eckerdal O, Kurol J, Carlsson O, Helmrot E. Riktlinjer för klinisk och röntgenologisk övervakning av överkåkhörntandens eruption hos barn och ungdomar mellan 8 och 15 år. Jönköping: Odontologiska Institutionen, 1984; 1–140.

## Adress

Ingegerd Mejäre, Eastmaninstitutet, Dalagatan 11, SE-113 24 Stockholm, Sverige.