

CARIN ZELEZNY HOLMLUND, leg tandläkare, Folk tandvården Stockholms län AB
INGEGERD MEJÄRE, professor, Odontologiska fakulteten, Malmö Högskola

Långsam kariesutveckling bland unga vuxna

Kariesutvecklingen mellan 20 och 30 år – en prospektiv röntgenologisk kohortstudie

⊙ En stor del av 19-åringarna lämnar den organiserade tandvården med approximala kariesskador som inte har restaurerats.

Kunskaperna om kariesutvecklingen hos unga vuxna är mycket begränsad. Denna prospektiva studie syftade därför till att studera kariesutvecklingen hos unga vuxna i åldrarna 20–30 år med hjälp av bitewingbilder.

Kariesutvecklingen var i allmänhet mycket långsam; antalet karierade och fyllda tänder (DFT) ökade i genomsnitt med 1,0 medan ökningen av antalet karierade och fyllda ytor (DFS), antal karierade och fyllda approximalytor (DFSappr) samt antal karierade och fyllda ocklusalytor (DFSockl) var 2,2, 1,8 respektive 0,3. Det fanns ett tydligt positivt samband mellan DFSappr vid 20 års ålder och DFSappr vid 30 års ålder. Däremot var förmågan att förut säga kariesutvecklingen på individnivå med hjälp av kariesförekomsten i 20-årsåldern begränsad.

REFERENTGRANSKAD. ACCEPTERAD FÖR PUBLICERING 30 DECEMBER 2005

Tandhälsan hos barn och ungdomar i Sverige har förbättrats avsevärt under de senaste årtiondena liksom i de flesta industrialiserade länder [1]. Enligt Socialstyrelsens rapporter har förbättringen emellertid planat ut de senaste 5–10 åren [2]. Behandlingsfilosofin i Sverige och de övriga nordiska länderna innebär att man avvaktar med restaurerande behandling till förmån för profylaktiska åtgärder. Många ungdomar lämnar därför den organiserade tandvården vid 19 års ålder med få restaurerade tänder [2]. Det innebär också att många 19-åringar har icke restaurerade approximala emaljkariesangrepp eller angrepp som precis brutit igenom emalj-dentingränsen men utan tydlig spridning i dentinet [3, 4]. Om dessa kariesangrepps utveckling har vi mycket begränsad kunskap och våra kunskaper om utvecklingen av nya kariesskador i tidig vuxen ålder är också begränsad.

Ett fåtal studier beskriver kariesutvecklingen hos unga vuxna. Crossner och Unell [5] undersökte tandhälsan hos en grupp ungdomar från 14–25 år och fann en genomsnittlig ökning av antalet karrerade, saknade och fyllda ytor (DMFS) från 10,4–16,6 (en ökning med 0,6 ytor per år). I en norsk studie beskriver Holst och Schuller [6] tandhälsan hos en grupp 24-åringar; prevalensen för karrerade och fyllda tänder var i genomsnitt 9,7. Ökad kunskap inom detta område är av stor betydelse för riskbedömning; till exempel val av revisionsintervall och utformning av abonnemangstandvård. Syftet med denna studie var att undersöka kariesutvecklingen hos unga vuxna i åldrarna 20–30 år.

Material och metod

Population

Materialet härstammar från en prospektiv studie, där kariesincidens och progression undersöktes från 12–22 års ålder i en sluten kohort som omfattade alla barn födda 1972/1973 (n=536) inom Västerhaningeklinikens upptagningsområde [6]. Västerhaninge är en förort i södra Stockholm med en blandad socioekonomisk struktur. Där bor både hög-, medel- och låginkomsttagare. Andelen barn med utländsk bakgrund är låg.

För att studera kariesutvecklingen bjöds individerna in till en uppföljningsstudie vid 25–26 års ålder. Från den ursprungliga kohorten (data från 432 individer vid 20 års ålder) kunde 364 individer identifieras. De fick ett brev med ett erbjudande om en kostnadsfri undersökning. Brevet innehöll också information om studiens syfte. Efter påminnelse och telefonkontakt accepterade totalt 247 individer att delta. Datainsamlingen fortsatte med årliga undersökningar fram till 30 års ålder. Antalet undersökta individer var då 193. Den kliniska undersökningen kompletterades med fyra bitewingbilder. Samtliga individer gav sitt informerade samtycke och Folk-

tandvården AB i Stockholms läns landsting gav etiskt godkännande.

Under de år som gått sedan ursprungsstudien avslutades till uppföljningsstudien start gick majoriteten (80 %) av de individer som kunde följas fram till de fyllde 30 år kvar på kliniken i Västerhaninge. De hade undersökts enligt samma metodik som tidigare och behandlats enligt samma filosofi som i originalstudien. Det innebär att man hade behållit en restriktiv inställning till restaurering till förmån för förebyggande behandling. Med några få undantag hade resterande delen av individerna (20 %) inte sökt tandläkare mellan 21–22 och 25–26 års ålder.

Röntgenundersökning

Tekniken har tidigare beskrivits i detalj [7]. Två bitewingbilder togs på vardera sidan med hjälp av en filmhållare. Framkallningen gjordes maskinellt och bilderna granskades med hjälp av ljusbord och förstöringskikare [8]. Bilderna lästes och kodades oberoende av två observatörer (författarna). Samtliga bilder vid 20 och 26 års ålder lästes av båda observatörerna medan en observatör läste merparten av bilderna vid 30 års ålder.

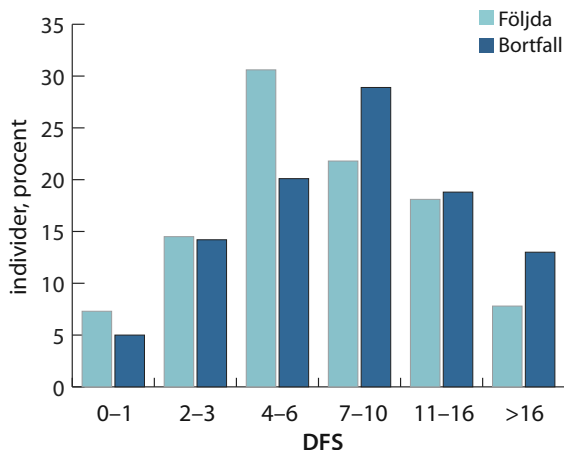
Ytorna klassificerades i sex kategorier:

- ingen synlig radiolucens,
- 1 radiolucens i emaljens yttre hälft,
- 2 radiolucens i emaljens inre hälft,
- 3 radiolucens med bruten emalj-dentingräns men utan spridning i dentinet,
- 4 radiolucens med tydlig spridning i dentinets yttre hälft,
- 5 radiolucens i dentinets inre hälft.

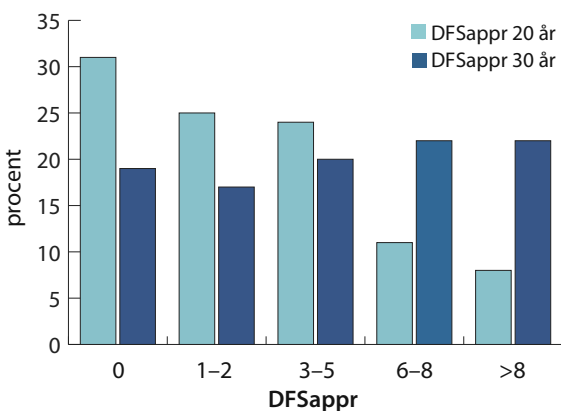
För okklusalytorna användes kategorierna 0, 4, 5 eftersom okklusal emaljkaries inte kan avläsas på röntgenbilder och inte heller score 3 var tillförlitlig. Restaurerade och oläsliga ytor samt extraherade tänder hade separata koder. Andelen icke läsbara ytor, (approximal- eller okklusalytor) var 3,0–3,4 procent vid 20, 26 respektive 30 år. Vid kodningen av röntgenbilderna tilläts inga ”reversals”, vilket innebar att ytor med små radiolucenser som försvann på efterföljande bilder genomgående kodades som intakta ytor och radiolucenser som tycktes minska i omfattning på senare bilder kodades enligt den lägre scoren.

Överensstämmelse för scorerna 0–5 inom och mellan observatörerna beräknades med κ -värden [9]. Överensstämmelse mellan observatörerna vid 30 år testades genom att 15 procent av bilderna lästes av båda och genom att 10 procent av bilderna lästes 2 gånger av respektive läsare med minst 1 månad mellan läsningarna. κ -värdet mellan observatörerna var 0,78. Inom observatörerna var κ -värdena 0,72 respektive 0,69.

För att beräkna kariesprevalensen på approxi-



Figur 1. Procentuell fördelning av antalet kariesade och fyllda approximal- och ocklusalytor (DFS) vid 20 års ålder för individer som kunde följas till 30 års ålder (n=193) och för individer som bortföll (n=239).



Figur 2. Procentuell fördelning av antalet kariesade och fyllda approximalytor (DFSappr) vid 20 och 30 års ålder (n=193).

mal- och ocklusalytor (4d–7d, 40–70) användes följande kariesindex: DFT=antalet kariesade och fyllda tänder, DFS=antalet kariesade och fyllda ytor, DFSappr=antalet kariesade och fyllda approximalytor, DSappren=antalet approximala emaljkarie-sskador och DFSockl = antalet kariesade och fyllda ocklusalytor. D-komponenten för approximalytor inkluderade scorerna 3, 4 och 5 medan D-komponenten för ocklusalytor inkluderade scorerna 4 och 5.

Bortfallsanalys och statistiska metoder

I bortfallsanalysen jämfördes medelvärden för DFS, DFSappr och DSappren vid 20 år för gruppen som bortföll med motsvarande värden för den grupp som kunde följas till 30 års ålder. Fördelningen av antalet kariesade och fyllda ytor (DFS) vid 20 års ålder

jämfördes på samma sätt (Figur 1). För att studera korrelationer användes en enkel regressionsanalys och för att testa skillnader i fördelningar respektive proportioner användes Chi 2-test respektive Mann-Whitneytest. Skillnader i medelvärden testades med t-test. Gränsen för statistisk signifikans sattes vid 5 procent. Eftersom det inte fanns några statistiskt signifikanta skillnader mellan män och kvinnor har deras data slagits samman i analyserna. De statistiska beräkningarna gjordes i SPSS, version 12.0.

Resultat

Bortfall

Bortfallet var 55 procent (239/432x100) vid 30 års ålder (43 % vid 26 år). Medelvärden för DFS, DFSappr och DSappren visade inga statistiskt signifikanta skillnader vid 20 års ålder mellan gruppen som bortföll och gruppen som kunde följas till 30 års ålder. Däremot fanns det vid 20 års ålder statistiskt signifikanta skillnader i fördelningen av antalet kariesade och fyllda ytor mellan grupperna ($p=0,03$) (Figur 1). Bortfallet i gruppen som hade >16 DFS vid 20 års ålder var relativt stort (67 %). Någon kvantitativ analys av orsakerna till bortfallet gjordes inte. Telefonkontakt med personerna själva eller deras anhöriga visade dock att den största gruppen hade flyttat för att studera eller arbeta på annan ort.

Kariesutvecklingen på approximal- och ocklusalytor mellan 20 och 30 års ålder

Kariesutvecklingen från 20–30 års ålder redovisas i tabell 1. Den genomsnittliga ökningen i antalet kariesade och fyllda tänder (DFT) var 1,0 medan ökningen i antalet kariesade och fyllda ytor (DFS) var 2,2. För approximalytor (DFSappr) var ökningen 1,8. Fördelningen av DFSappr vid 20 och 30 års ålder visas i figur 2. Antalet approximalytor med emaljkaries (DSappren) ökade inte. Den genomsnittliga ökningen i antalet kariesade och fyllda ocklusalytor (DFSockl) mellan 20 och 30 års ålder var 0,3. Fissurförsegling av ocklusalytor hade gjorts endast i några få undantagsfall.

Det fanns en stor variation i kariesprevalens och procentuell ökning av antalet DFS mellan olika approximalytor från 20 till 30 års ålder (Figur 3). De första molarernas approximalytor och andra premolarnas distalytor i överkäken hade högst andel kariesade och fyllda ytor både vid 20 och 30 års ålder. Vid 30 års ålder hade 35 procent av mesialytorerna i överkäken, 38 procent av distalytorerna i underkäken och 31 procent av distalytorerna på andra premolaren i överkäken dentinkaries eller restaurering. Bortsett från första premolarnas distalytor och andra premolarnas mesialytor i underkäken (som utvecklade mycket begränsat antal kariesskador) var den procentuella ökningen i DFS mellan 20 och 30 års ålder störst för första premolarnas distalytor i överkäken

(59 %) och lägst för första molarens distalytor i överkäken (28 %) samt första molarens mesialyta i underkäken (27 %).

När det gäller emaljkarieesskador sågs ingen generell förändring mellan 20 och 30 år; i underkäken var andra molarens mesialytor och andra premolarens distalytor de mest drabbade vid såväl 20 som 30 års ålder (40 respektive 36 % hade approximala emalj-skador vid 30 års ålder).

Antalet karierade och fyllda approximalytor (DFSapp) vid 26 och 30 års ålder jämfört med vid 20 års ålder ses i tabell 2. Kariesutvecklingen på approximalytorerna var statistiskt signifikant korrelerad till DFSapp vid 20 års ålder; individer med 0 DFSapp vid 20 års ålder hade i genomsnitt 0,6–0,8 DFSapp vid 26–30 års ålder medan individer med >4 DFSapp vid 20 års ålder i genomsnitt hade 11–12 DFSapp vid 26–30 års ålder.

För att undersöka hur väl antalet karierade och fyllda approximalytor vid 20 års ålder kunde förutsäga den kommande kariesutvecklingen på approximalytor på individnivå beräknades den förutsägbara förmågan för olika brytpunkter för risk- respektive icke riskindivider vid 20 års ålder (Tabell 3). Om alla med >0 DFSapp vid 20 år betraktades som risk identifierades nästan samtliga (90 %) som utvecklade minst 2 nya kariesskador. Detta skedde dock på bekostnad av ett relativt stort antal falska positiva antaganden; specificiteten var relativt låg (46 %). Om risknivån vid 20 år höjdes till >4 DFSapp sjönk förmågan att hitta samtliga verkliga riskindivider till 40 procent medan specificiteten var relativt hög; det vill säga 83 procent av antalet ”icke riskpatienter” identifierades korrekt. Andelen individer som antagen risk

sjunker då brytpunkten för DFSapp höjs.

Fem procent av individerna hade ≥ 15 DFSapp vid 30 års ålder. Samtliga hade ≥ 9 DFSapp vid 20 års ålder. Vid 30 års ålder hade dessutom 18 individer (18/193) rotfyllda eller extraherade tänder på grund av karies (Tabell 4).

Diskussion

Trots att stora ansträngningar gjordes för att förmå individerna att delta i studien var bortfallet vid 26 års

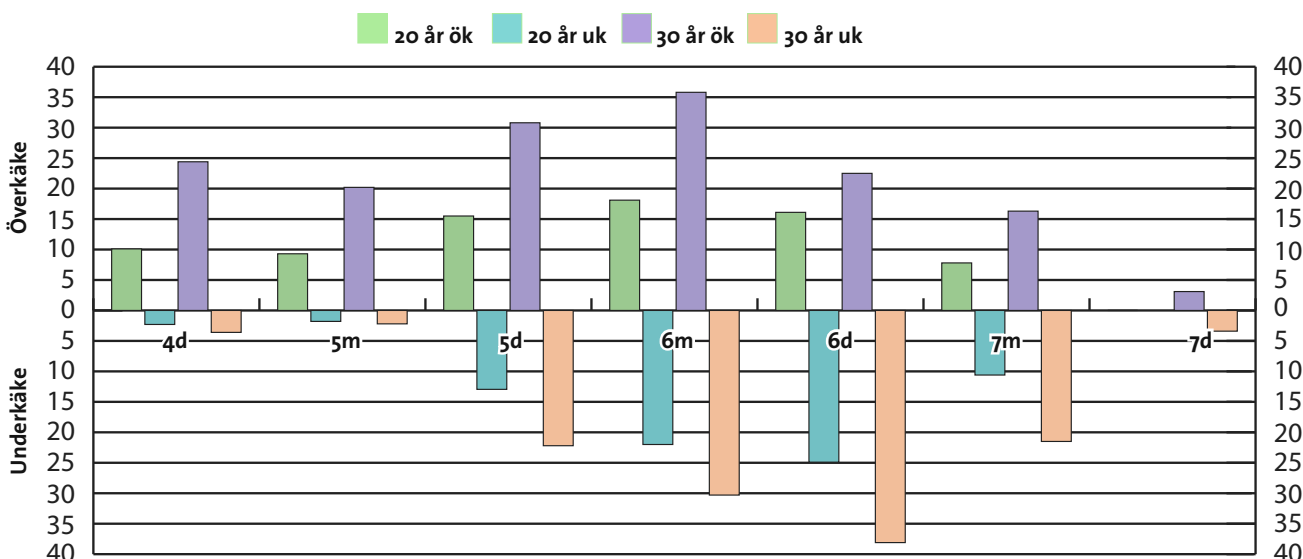
Tabell 1. Medelvärden och SD för DFT, DFS, DFSapp, DFSockl och DSappren vid 20, 26 och 30 års ålder. DFS avser approximal- och ocklusalytor.

Ålder	20 år	26 år	30 år
Antal	432	247	193
DFT (SD)	6,2 (3,5)	6,9 (3,4)	7,2 (3,5)
DFS (SD)	8,6 (6,4)	10,1 (6,8)	10,8 (7,3)
DFSapp (SD)	3,6 (4,3)	4,9 (4,7)	5,4 (5,1)
DSappren (SD)	6,6 (4,6)	6,6 (4,2)	6,3 (3,9)
DFSockl (SD)	5,1 (2,9)	5,2 (3,0)	5,4 (3,0)

Antal=antal undersökta individer vid respektive ålder; DFT=antal karierade och fyllda tänder; DFS=antal karierade och fyllda approximal- och ocklusalytor; DFSapp=antal karierade och fyllda approximalytor; DSappren=antal approximalytor med emaljkaries; DFSockl= antal ocklusala karierade och fyllda ytor.

Tabell 2. Antalet karierade och fyllda approximalytor (medelvärden för DFSapp) vid 26 och 30 års ålder i relation till antalet vid 20 års ålder.

DFSapp 20 år (N=432) (% av individerna)	DFSapp, medelvärden (SD) 26 år (N=247)	30 (N=193)
0 (28)	0,6 (1,0)	0,8 (1,2)
1 (13)	2,5 (1,3)	3,0 (1,7)
2 (12)	4,1 (2,1)	5,4 (3,0)
3 (12)	5,2 (2,1)	6,1 (2,2)
4 (6)	7,0 (2,7)	7,6 (3,1)
>4 (29)	10,6 (4,2)	12,0 (4,5)



Figur 3. Procentandel av respektive approximalyta som var karierad eller restaurerad (DFSapp) vid 20 och 30 års ålder. Höger och vänster sida är sammanslagna (n=193x2 för respektive approximalyta). D-komponenten motsvarar scorerna 3, 4 och 5.

Tabell 3. Prediktion av nya karierade och fyllda approximalytor (ökning med minst 2 DFSappr vid 26 år) i förhållande till antalet karierade eller fyllda approximalytor (DFSappr) vid 20 års ålder i en kohort från Stockholm (n = 247).

DFSappr vid 20 år	SP	FP	FN	SN	Se %	Sp %	PPV %	NPV %	Andelen med antagen risk (%)
>0	98	75	11	63	90	46	57	85	70
>1	87	56	22	82	80	59	61	79	58
>3	53	26	56	112	49	81	67	67	32
>4	44	23	65	115	40	83	66	61	29

SP = sanna positiva; FP = falska positiva; FN = falska negativa; SN = sanna negativa;

Se = sensitivitet; Sp = specificitet; PPV = positivt prediktivt värde; NPV = negativt prediktivt värde

Andelen med antagen risk = Andelen individer som bedömdes löpa risk att utveckla minst 2 nya DFSappr.

30 procent av individerna hade ≥ 6 DFSappr vid 26 års ålder.

Tabell 4. Antal tänder som extraherats eller rotfyllda på grund av karies vid 30 års ålder.

	Molarer	Premolarer	Totalt
Extraherade tänder	6	0	6
Rotfyllda tänder	10	8	18

ålder 43 procent och vid 30 års ålder 55 procent. Med tanke på den långa uppföljningstiden får bortfallet betraktas som realistiskt. Bortfallet var relativt stort i gruppen som hade många karierade och fyllda ytor vid studiens start (Figur 1). Det innebär att de mest kariesaktiva var underrepresenterade och att prevalenserna vid 30 års ålder därför sannolikt är något underskattade.

Den studerade populationen hade som 19-åringar 6,0 DFT och 8,3 DFS. De var representativa för svenska 19-åringar åren 1991–1992 [10]. Kariesprevalensen var lägre än den som redovisas för unga vuxna i en annan svensk studie [5]. Också vid en jämförelse med norska 24-åringar med ett DFT på 9,7 [6] var kariesprevalensen i genomsnitt lägre. Skillnaderna kan bero på att olika kriterier använts för D-komponenten. En annan förklaring till den lägre kariesprevalensen i vår kohort kan vara den restriktiva hållningen till restaurerande behandling. Den medförde färre preparations-skador och gynnade individerna på så sätt att ny karies och progression på approximala grannytor förhindrades. Preparations-skador på grannytan vid kavitetpreparation av en approximalyta är vanliga och fyrdubblar risken för restaurering av grannytan [11]. Ytterligare en tänkbar orsak skulle kunna vara att kariesskador i fronten samt på buckal- och lingualytor inte redovisas i vår kohort. Förutom på en liten grupp individer var emellertid sådana skador mycket ovanliga och vi bedömer därför att medelvärden för DFT och DFS endast hade påverkats marginellt om dessa tänder/ytor hade tagits med.

Studien visar att kariesutvecklingen mellan 20 och 30 års ålder generellt sett var mycket långsam. Jämfört med kariesutvecklingen i samma kohort mellan 12 och 19 års ålder, då DFS ökade från 3,5 till 8,1 [3] konstaterades en tydlig avtagande kariesutveckling.

Samma tendens gällde för DFSappr. DSappren ökade inte alls, vilket visar att utvecklingen av nya approximala kariesskador var mycket begränsad.

Den stora skillnaden i kariesutveckling mellan olika approximalytor är väl känd [7]. De tre ytorna med störst risk för karies (andra premolarens distalyta i överkäken, första molarens mesialyta och första molarens distalyta i underkäken) fortsatte att vara riskytor för utveckling av dentinkaries/restaurering också under tidig vuxen ålder. Det kan därför inte nog betonas vikten av att rikta preventiva insatser mot dessa ytor. Den mycket begränsade kariesutvecklingen på ocklusalytorna under perioden talar för att riskperioden för ny ocklusal dentinkaries är passerad vid 20 års ålder. Detta har också visats i en tidigare studie [3].

Kariesutvecklingen på approximalytorna (DFSappr) vid 26 och 30 års ålder var tydligt korrelerad till DFSappr vid 20 års ålder: De som hade 0 DFSappr vid 20 års ålder utvecklade i genomsnitt ett mycket begränsat antal nya approximala dentinskador/restaureringar upp till 30 års ålder medan de som hade >4 DFSappr vid 20 år i genomsnitt hade ett relativt högt DFSappr-värde både vid 26 och 30 års ålder. På gruppnivå var alltså tidigare karieserfarenhet på approximalytor en användbar parameter för att förutsäga nya approximala dentinskador/restaureringar under den studerade perioden.

Hur väl man kunde förutsäga kariesutvecklingen på approximalytor från 20 till 26 års ålder på individnivå med hjälp av tidigare kariesprevalens var beroende av brytpunkten för DFSappr vid 20 år; ju lägre man placerade ”ribban” desto större blev möjligheten att korrekt identifiera riskindivider (Tabell 3). Samtidigt blev gruppen som definierades som risk stor (70 % av individerna). När brytpunkten för risk placerades vid >5 DFSappr vid 20 år sjönk förmågan att korrekt identifiera de verkliga riskpatienterna vid 26 års ålder till 29 procent, medan förmågan att korrekt identifiera de som inte var riskpatienter var 86 procent. Andelen som antas vara risk (21 %) är då också rimlig. Resultatet stämmer väl med vad man i dag vet om prediktion med hjälp av tidigare karieserfarenhet; det vill säga att det är svårt att samtidigt

uppnå hög nivå på sensitivitet och specificitet. Det sammanlagda värdet av sensitivitet och specificitet översteg inte 139 procent vilket sannolikt beror på att ett långt intervall (från 20 till 26 år) användes för att förutsäga kariesutvecklingen.

Antalet rotfyllda och extraherade tänder vid 30 års ålder var lågt och fanns hos ett begränsat antal individer. Det finns dock anledning att tro att antalet är undervärderat eftersom individer med hög kariesprevalens vid studiens start var något under-representerade vid 30 års ålder.

Konklusion

Denna kohort med en genomsnittlig låg kariesprevalens hade en mycket långsam kariesutveckling mellan 20 och 30 års ålder. Ökningen i antalet karierade och fyllda tänder (DFT), karierade och fyllda approximal- och ocklusalytor (DFS), karierade och fyllda approximalytor (DFSappr) samt karierade och fyllda ocklusalytor (DFSockl) var mindre än hälften så stor som under tonåren. Det fanns en stor variation i kariesutvecklingen mellan olika approximalytor och ett tydligt positivt samband mellan DFSappr vid 20 års ålder och DFSappr vid 26 och 30 års ålder.

Tack: Tack till Folk tandvården AB, Stockholms län som har bidragit med medel till genomförandet av studien.

English summary

Caries development between 20 and 30 years of age. A prospective radiographic cohort study
Carin Zelezny Holmlund and Ingegerd Mejäre
Tandläkartidningen 2006; 98 (4): 60–5

The public dental service in Sweden offers organized and free dental care up to age 20. After that, the individuals have to organize and pay for their appointments. Due to the relatively slow rate of caries lesion progression and the prevailing philosophy implying "if in doubt wait to restore and focus on prevention", a large proportion of 20-year-olds leave the organized care with several unrestored approximal lesions confined to the enamel or enamel-dentin border. The fate of these lesions during young adulthood is largely unknown. The aim of the present study, therefore, was to study caries development prospectively from age 20 to age 30.

The material originated from a previous study on caries incidence and lesion progression. This prospective study included all 12–13-year-olds in a community south of Stockholm; (n=536 at start). The cohort was closed and ended at age 22. When these individuals were 25–26 years of age a new study was launched and efforts were made to recapture all individuals that were included at age 20 in the original study (n=432). 247 individuals agreed to take part in a follow-up study including annual dental examina-

tions with bitewing radiographs until age 30. Necessary preventive and operative treatment during the follow-up period was taken care of.

The attrition over the 10-year period was 55 %. A dropout analyses revealed no statistically significant differences in mean DFS or mean DFSappr at age 20 between those being followed and those dropping out. An analysis of the distribution of DFS revealed, however, that those with ≥ 7 DFS at age 20 were under-represented at age 30. Otherwise, the attrition was not considered to have caused any major distortion of the results.

The results showed that the mean DFT increment from age 20 to 30 was 1.0. The mean caries increment on surface level was 2.2 DFS, 1.8 DFS of approximal surfaces and 0.3 DFS of occlusal surfaces. Caries development varied considerably between different approximal surfaces; the distal surface of the upper second premolar, the mesial surface of upper and lower first molars and the distal surface of the lower first molar were typical surfaces at risk of developing dentin caries/fillings. Fissure sealing was rare. In spite of that, there were very few new occlusal dentin lesions or fillings of occlusal surfaces implying that after the age of 20, the risk of developing occlusal dentine caries was minimal (the third molar was not included). In conclusion, overall, caries development between ages 20 and 30 in this population was very slow, and caries increment was about half of what was observed during the teenage period.

Referenser

- Hugoson A, Koch G, Hallonsten AL, Norderyd J, Aberg A. Caries prevalence and distribution in 3-20-year-olds in Jönköping, Sweden, in 1973, 1978, 1983, and 1993. *Community Dent Oral Epidemiol* 2000; 28 (2): 83–9.
- Tandhälsan hos barn och ungdomar 1985–2002. www.socialstyrelsen.se/publicerat/2003.
- Mejäre I, Stenlund H, Zelezny-Holmlund C. Caries incidence and lesion progression from adolescence to young adulthood: A prospective 15-year cohort study in Sweden. *Caries Res* 2004; 38: 130–41.
- Edblud E, Gustafsson A, Svenson B, Jansson L: Number and frequency of bitewing radiographs and assessment of approximal caries in 14-to-19-year-old Swedish adolescents. *Swed Dent J* 1998; 22:157–64.
- Crossner C-G, Unell L. A longitudinal study of dental health in a group of Swedish teenagers/young adults from the age of 14 to 25. *Swed Dent J* 1996; 20: 189–97.
- Holst D, Schuller AA. Oral health changes in an adult Norwegian population: A cohort analytical approach. *Community Dent Oral Epidemiol* 2000; 28: 102–11.
- Mejäre I, Källestål C, Stenlund H, Johansson H. Caries development from 11 to 22 years of age: A prospective radiographic study. *Caries Res* 1998; 32: 10–6.
- Mattson O: A magnifying viewer for photofluorographic films. *Acta Radiol* 1973; 39: 412–4.
- Cohen J. A coefficient of agreement for nominal scales. *Educ Psychol Meas* 1960; 20: 37–46.
- Sundberg H. Changes in the prevalence of caries in children and adolescents in Sweden 1985–1994. *Eur J Oral Sci* 1996; 104: 470–6.
- Qvist V, Johannessen L, Bruun M. Progression of approximal caries in relation to iatrogenic preparation damage. *J Dent Res* 1992; 71: 1370–3.

Address:

Carin Zelezny
Holmlund, Folk tandvården Björkhagen,
Halmstadsvägen 39,
121 53 Johanneshov
E-post: carin.z.
holmlund@ftv.sll.se

Address:

Ingegerd Mejäre,
Tandvårdshögskolan,
205 06 Malmö,
E-post: ingegerd.
mejäre@od.mah.se