

Marginalt knogleniveau i en voksen dansk population

Golnosh Bahrami, Flemming Isidor, Lise-Lotte Kirkevang, Michael Væth og Ann Wenzel

Prævalens og udbredelse af et reduceret marginalt knogleniveau blev undersøgt i den voksne danske befolkning. I alt 616 tilfældigt udvalgt voksne danskere (304 kvinder og 312 mænd) med en gennemsnitsalder på 42 år (aldersfordeling 21-63 år) gennemgik en helstatus-røntgenundersøgelse, bestående af 14 periapikale optagelser samt to *bitewing*-optagelser. Det marginale knogleniveau blev målt mesialt og distalt på hver tand. Disse målinger blev anvendt til at bestemme det marginale knogleniveau (A) i mm. Tre grupper blev defineret: normalt marginalt knogleniveau ($A < 3$ mm), grænseområdet ($3 \text{ mm} \leq A < 4$ mm) og reduceret marginalt knogleniveau ($A \geq 4$ mm).

Ca. 12% havde et reduceret marginalt knogleniveau, ca. 12% var i grænseområdet, og de resterende ca. 76% havde et normalt marginalt knogleniveau. Reduceret marginalt knogleniveau var næsten ligeligt fordelt mellem tandgrupperne. Det reducerede marginale knogleniveau var aldersafhængigt. Der var ikke signifikant forskel i knogleniveau mellem kønnene.

Det konkluderedes at prævalensen af et reduceret knogleniveau i en vilkårlig dansk befolkning er ca. 12% og er i overensstemmelse med resultater fra andre europæiske lande.

Artiklen er baseret på et arbejde som tidligere er publiceret i *Oral Health and Preventive Dentistry* 2006; 4: 119-27.

Parodontal sygdom er en af hovedårsagerne til tandtab, kun overgået af caries (1,2). Tidligere undersøgelser af europæiske populationer har vist at forekomsten af parodontal sygdom er 10-20% (3,4), og at forekomsten stiger med alderen (5-7). Fordelingen af parodontal sygdom blandt nationaliteter og sociale lag er dog ikke homogen (5,8-11). For at kunne opnå korrekte prævalensdata for tab af parodontalt støttevæv i en befolkning, må undersøgelsesgruppen derfor reflektere den relevante befolkningsgruppe.

Tidligere undersøgelser inden for parodontalforskning har vurderet kliniske parametre, såsom pochedybde, gingivitis, gingival retraktion og fæstetab til at beskrive parodontal sygdom, og relativt få epidemiologiske undersøgelser er blevet udført baseret på røntgenoptagelser til at beskrive parodontalt knogletab eller defekter (1,5,9-15). Tabel 1 viser tidligere undersøgelser i hvilke det marginale knogleniveau er vurderet i voksenpopulationer. En svensk undersøgelse baseret på røntgenoptagelser har vist at forekomsten af knogledefekter blandt en tilfældigt udvalgt svensk population var så høj som 32% (15), og en undersøgelse fra Grækenland viste at 7,7% af den græske bybefolkning og 18,2% af landbefolkningen havde et gennemsnitligt marginalt knogletab > 6 mm vurderet på røntgenoptagelser (1).

Der er ikke udført epidemiologiske undersøgelser for at vurdere de parodontale forhold blandt voksne danskere, siden Kirkegaard *et al.* i 1982 udførte en klinisk undersøgelse som viste at forekomsten af klinisk målte pocher der oversteg 5,5 mm, var 10% i en tilfældigt udvalgt population (16-80 år) (4). Manglen på ny viden om parodontale forhold i den danske befolkning blev specielt bemærket da Sundhedsstyrelsen i 2004 udgav en rapport der skulle beskrive fremtidens struktur for tandplejen i Danmark. Der blev fokuseret på behovet for forskellige personalegrupper (fx tandlæger, tandplejere og klinikassistenter) og samarbejdet mellem disse grupper.

Tandplejesituationen for børn og unge er veldokumenteret i Danmark da der eksisterer et nationalt register over tandsygdomme og behandling, men et sådant register findes ikke for voksne. Den seneste undersøgelse af en dansk voksenpopulation var en interviewundersøgelse som fokuserede på antallet af tilstedeværende tænder og antallet af personer der havde partiel eller hel protese (16). Behovet for parodontal behandling blev ikke undersøgt. Det er vigtigt for samfundet at have viden om tandsundhedstilstanden for at kunne planlægge det fremtidige tandsundhedssystem.

Formålet med denne undersøgelse var at undersøge forde-

Tabel 1. Oversigt over tidligere studier om marginalt knogleniveau

Forfattere Publikationsår Land	Befolkningsudsnit	Metodologi	Resultater
Lavstedt et al. (12) 1986 Sverige	406 tilfældigt udvalgte individer. Aldersfordeling: 18-65 år	Et 10-årigt longitudinelt studie. Helstatus-røntgenundersøgelse + <i>bitewings</i> . Knogleniveau målt med Schei lineal	Gennemsnitlige årlige knogletab for alle aldre: 5,5 % af rodens længde, sv.t. 0,09 mm
Papapanou et al. (5) 1988 Sverige	531 individer henvist af forskellige årsager til en universitetsafdeling for oral radiologi. Undersøgelsesårstal: 1974-76. Aldersfordeling: 25-75 år	Tværsnitstudie. Helstatus-røntgenundersøgelse. Knogleniveau målt fra emalje-cementgrænsen til marginalt knogle	Gennemsnitligt marginalt knogleniveau ≥ 6 mm blev observeret hos 11% af de undersøgte individer
Papapanou et al. (10) 1989 Sverige	201 individer fra et studie af Papapanou et al., 1988, udvalgt 10 år efter den første røntgenologiske undersøgelse (1985-86)	Et 10-årigt longitudinelt studie. Helstatus-røntgenundersøgelse	Gennemsnitlige knogletab $> 0,5$ mm observeret hos 75% af alle individer, og ≥ 3 mm hos 7% af alle individer efter 10 år
Wouters et al. (15) 1989 Sverige	733 tilfældigt udvalgte individer. Alder: ≥ 20 år	Tværsnitstudie. Helstatus-røntgenundersøgelse. Knogledefekter registreret som 1-2 mm forskel i knogleniveau mellem nabotænder	En eller flere knogledefekter registreret i 32% af befolkningen
Albandar et al. (13) 1990 Norge	142 ansatte på en fabrik meldte sig frivilligt til studiet. Aldersfordeling: 18-67 år	Et seksårigt longitudinelt studie. Fuld periapikal røntgenundersøgelse. Grænseværdier: intet knogletab, 1 mm knogletab, 2 mm knogletab, og ≥ 3 mm knogletab	70% havde meget få eller ingen steder med knogletab, 25% havde et moderat knogletab, og 5% havde et fremskredent knogletab
Salonen et al. (14) 1991 Sverige	732 tilfældigt udvalgte individer. Alder: ≥ 20 år	Tværsnitstudie. Helstatus-røntgenundersøgelse. Knogle: rod-ratio (B:R) blev beregnet	Reduktion af gennemsnitlige B:R-ratio med alder. 99% i den yngste aldersgruppe havde en B:R-ratio $> 80\%$, mens 1% i den ældste aldersgruppe havde samme B:R-ratio
Diamanti-Kipiotti et al. (1) 1995 Grækenland	503 individer fra land- og bybefolkning. Aldersfordeling: 25-64 år	Tværsnitstudie. Helstatus-røntgenundersøgelse + <i>bitewing</i> -billeder	Et ≥ 6 mm marginalt knogletab blev observeret hos 18% af landbefolkningen og 8% af bybefolkningen
Soikkonen et al. (11) 1998 Finland	169 tilfældigt udvalgte individer. Aldersfordeling: 76-86 år	Tværsnitstudie. Panorama- + intraorale røntgenoptagelser af udvalgte områder. Grænseværdier: intet knogletab, lille knogletab, moderat knogletab, fremskredent knogletab, ekstremt knogletab	5% af individerne viste intet knogletab, 18% viste et lille knogletab, 31% viste et moderat knogletab, og 46% viste et fremskredent eller ekstremt knogletab
Hugoson et al. (9) 1998 Sverige	537 tilfældigt udvalgte individer i 1973, 550 i 1983 og 552 i 1993. Aldersfordeling: 20-70 (ikke de samme individer på de forskellige tidspunkter)	Tværsnitstudie. Radiologisk og klinisk undersøgelse blev foretaget i 1973, 1983 og 1993. Gruppering: Gruppe 1: sund (parodontium). Gruppe 2: gingivitis uden tegn på alveolært knogletab. Gruppe 3: moderat marginalt knogletab, som ikke overstiger 1/3 af den normale knoglehøjde. Gruppe 4: alvorligt marginalt knogletab fra mellem 1/3 og 2/3 af den normale knoglehøjde. Gruppe 5: marginalt knogletab ud over 2/3 af den normale knoglehøjde og vertikale knogledefekter og/eller furkaturinvolveringer	1973: 3% af individer i gruppe 4 og 5. 1983: 13% af individer i gruppe 4 og 5. 1993: 13% af individer i gruppe 4 og 5. I 1993 havde individerne to tænder flere i gennemsnit end individerne i 1983

Tabel 2. Alders- og kønsfordeling af individerne.

	20-29 år	30-39 år	40-49 år	50-59 år	60+ år	Total
Kvinder	55	80	81	67	21	304 (49,4%)
Mænd	58	74	87	78	15	312 (50,6%)
Total	113 (18,3%)	154 (25,0%)	168 (27,3%)	145 (23,6%)	36 (5,8%)	616 (100%)

lingen af et reduceret marginalt knogleniveau i en voksen dansk population og yderligere at vurdere reproducérbarheden af knogleniveaumålinger på intraorale røntgenoptagelser.

Materialer og metoder

Et befolkningsudsnit bestående af 1.199 voksne (601 mænd og 598 kvinder) tilfældigt udvalgt fra Århus Kommune blev trukket af Folkeregisteret. Den videnskabetiske Komité, Århus Amt, havde godkendt undersøgelsen. Forsøgsgruppen blev kontaktet per brev og tilbudt en røntgenhelstatus i 1997-98.

I alt 616 (51,4%) personer (304 kvinder og 312 mænd) underskrev og returnerede samtykkeerklæringen og blev dermed inkluderet i undersøgelsen. Fødselsåret varierede mellem 1935 og 1975, og gennemsnitsalderen var 42 år (variation 21-63 år (Tabel 2)). Næsten halvdelen af de individer der blev kontaktet (583), deltog ikke i undersøgelsen. Forskellige grunde blev givet, såsom sygdom, tidsmangel eller manglende interesse og ukendt adresse. En frafaldsanalyse blev udført for at belyse forskelle mellem deltagere og ikke-deltagere. Analysen blev udført vha. information fra Danmarks Statistik (analyse af ikke-deltagere 1999, Danmarks Statistik, data på fil). Forskellige socioøkonomiske faktorer blev medtaget, såsom køn, alder, adresse, beskæftigelse, uddannelse, erhvervsuddannelse, igangværende uddannelse, grad af arbejdsløshed, bruttoindkomst, hjemmeboende børn, civilstatus, almenbefindende og tandsundhed. De to sidstnævnte faktorer blev vurderet vha. data fra den danske sygesikring og viste frekvensen af besøg hos lægen eller tandlægen. Analysen viste ikke større forskelle mellem deltagere og ikke-deltagere, bortset fra faktoren »brug af tandpleje«. Deltagere besøgte tandlægen oftere end ikke-deltagere. Der var desuden relativt flere pensionister i gruppen af ikke-deltagere.

Radiologisk undersøgelse

Alle deltagere fik foretaget en radiologisk helstatusunder-

søgelse bestående af 14 periapikale optagelser og to *bite-wing*-optagelser, én i hver side. Alle røntgenbilleder blev optaget med et GX 1,000 dentalapparat (Gendex Corporation, Milwaukee, Wisconsin, USA), og der blev anvendt parallelteknik, 70 kV, 10 mA, film-fokus-afstand 28 cm, og Kodak Ektaspeed Plus film (Eastman Kodak, Rochester, NY, USA). Fremkaldningen skete i fuldautomatisk fremkaldemaskine (Dürr 1330, AC 245L, Bietigheim-Bissingen, Germany).

Radiologisk vurdering

Fra røntgenundersøgelsen blev alle tænder, bortset fra tredjemolarer, registreret if. FDI-nomenklatur. Tandens var den statistiske registreringsenhed. Adskillige faktorer (overlappende anatomiske strukturer (fx arcus zygomaticus, linea mylohyoidea, etc.), overlappende flader, tilstedeværelse af en tredjemolar, som kunne overlape den distale del af andenmolaren, anguleringsfejl og andet) havde indflydelse på målingen af det marginalt knogleniveau og resulterede i ikke-målelige tandflader.

Det marginale knogleniveau blev målt med en digital skydelære (16 ES. Carl Mahr Esslingen GmbH) i mm, rundet af til nærmeste 0,1 mm. Et forstørrelsesglas (x 1,3) blev brugt under målingen.

De første målinger blev foretaget på den mesiale (A_m) og distale (A_d) flade af tanden (Fig. 1) fra emalje-cement-grænsen til den mest koronale del af knoglen hvor lamina dura havde normal bredde. Den anden måling blev foretaget fra den mest koronale del af knoglen hvor lamina dura havde normal bredde, til apex af roden, mesialt (B_m) og distalt (B_d) (Fig. 1). I flerrodede tænder blev følgende rødder brugt til måling af knogleniveauet, i præmolarer: den længste rod som vist på røntgenbilledet, i mandibulære molarer: den distale rod, og i maksillære molarer: den palatinale rod.

Målingerne blev brugt til for hver tand at beregne:

1. Marginalt knogleniveau i mm (A_{tand}): $A_{tand} = (A_m + A_d)/2$

2. Resterende knogle i mm (B_{tand}): $B_{\text{tand}} = (B_m + B_d)/2$
3. Marginalt knogleniveau i relation til rodens længde i % (C_{tand}): $C_{\text{tand}} = [A_{\text{tand}} / (A_{\text{tand}} + B_{\text{tand}})] * 100$.

Målingerne blev også brugt til for hvert *individ* at beregne:

4. Individgennemsnit for marginalt knogleniveau i mm (A_{ind}): $A_{\text{ind}} = \sum A_{\text{tand}} / N_{\text{tænder}}$
5. Individgennemsnit for resterende knogle i mm (B_{ind}): $B_{\text{ind}} = \sum B_{\text{tand}} / N_{\text{tænder}}$
6. Individgennemsnit for marginalt knogleniveau i relation til rodens længde i % (C_{ind}): $C_{\text{ind}} = \sum C_{\text{tand}} / N_{\text{tænder}}$

Diagnostiske grænseværdier for et normalt og et reduceret marginalt knogleniveau og marginalt knogleniveau i relation til rodens længde i procent på individ- og tandniveau.

Grupper med forskelligt marginalt knogleniveau i mm (A) blev defineret:

1. $A < 3$ mm: normalt marginalt knogleniveau
2. $3 \leq A < 4$ mm: grænseområdet
3. $A \geq 4$ mm: reduceret marginalt knogleniveau.

Grupper med forskelligt marginalt knogleniveau i relation til rodens længde i procent (C) blev defineret:

1. $C < 20\%$: normalt marginalt knogleniveau
2. $20 \leq C < 25\%$: grænseområdet
3. $C \geq 25\%$: reduceret marginalt knogleniveau.

Statistiske analyser

Målingerne blev opsummeret som gennemsnit og standarddeviationer. Kategoriske variable blev beskrevet med en frekvensfordeling.

For hver tandgruppe (molarer, præmolarer, hjørnetænder og incisiver) blev alderens betydning for det marginale knogleniveau vurderet ved at beregne det gennemsnitlige marginale knogleniveau på alle tænder i tandgruppen for hver forsøgsperson og efterfølgende sætte dette gennemsnit i relation til forsøgspersonens alder, vha. en lineær regressionsanalyse. For hver tandgruppe blev variationen omkring regressionslinjen brugt til at beskrive den interindividuelle variation. Den intraindividuelle variation blev vurderet ud fra variationen mellem tænder i samme tandgruppe hos den samme person. Resultaterne blev opgjort som en relativ ændring per leveår, og variationskoefficienten (dvs. standarddeviation i forhold til gennemsnittet) blev brugt til at beskrive størrelsen af den inter- og intraindividuelle variation.

Undersøgelse af metodefejl

Et udsnit af røntgenoptagelserne blev yderligere evalueret for

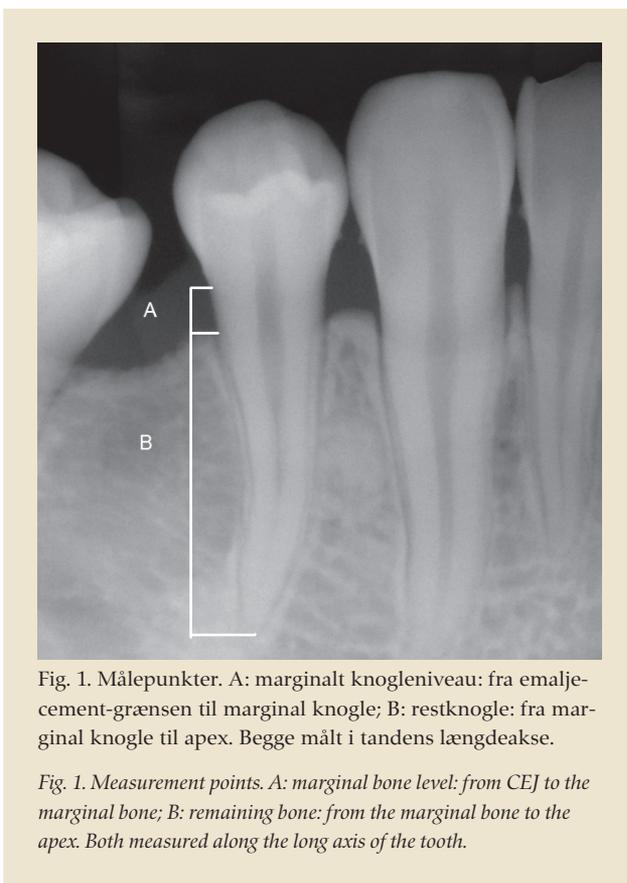


Fig. 1. Målepunkter. A: marginalt knogleniveau: fra emaljement-grænsen til marginal knogle; B: restknogle: fra marginal knogle til apex. Begge målt i tandens længdeakse.

Fig. 1. Measurement points. A: marginal bone level: from CEJ to the marginal bone; B: remaining bone: from the marginal bone to the apex. Both measured along the long axis of the tooth.

at bedømme reproducérbarheden af målingerne. Fem mdr. inde i målingsperioden, da omkring halvdelen af individernes knogleniveau var målt, blev 20 individer (514 tænder) af dem som allerede var målt tilfældigt, udvalgt, og en første revurdering af disse tilfælde blev udført i vilkårlig orden. Den næste revurdering af de samme 20 individer blev udført 14 mdr. inde i målingsperioden da ca. $\frac{3}{4}$ af samtlige individer var målt. Den sidste revurdering af de samme 20 individer blev udført efter 16 mdr. da alle 616 var registreret.

Reproducérbarheden af målingerne blev beskrevet som en samlet standarddeviation af de fire målinger af hver flade. For at afgøre om der var en systematisk ændring i målingerne over tid, blev de fire målinger sat op mod antallet af målinger (0,1,2 og 3), hvilket gav en total på 1.028 estimeringer af gennemsnitsændringen mellem to successive målinger. For hver tandgruppe blev et vægtet gennemsnit af disse vurderinger beregnet, hvorefter 10- og 90-percentilen af den fladespecifikke vurdering blev brugt til at beskrive variationen i den gennemsnitlige ændring mellem successive målinger på et målested i en given tandgruppe.

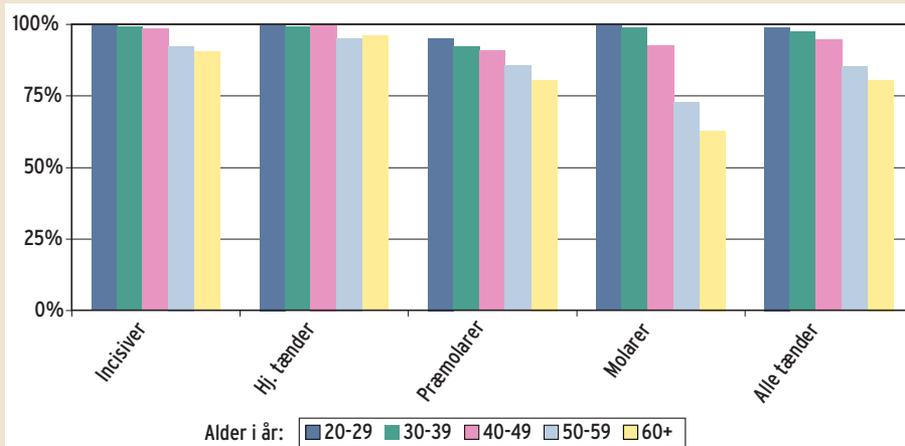


Fig. 2. Fordelingen af tænder hos studiepopulationen i relation til en fuld betanding (ekskl. tredje molarer).

Fig. 2. Distribution of the teeth present in the study population in relation to a full dentition (excl. third molars).

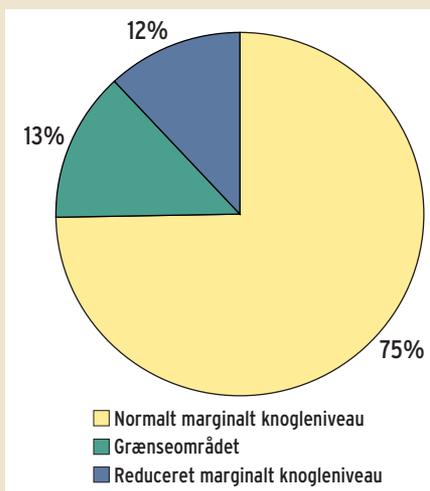
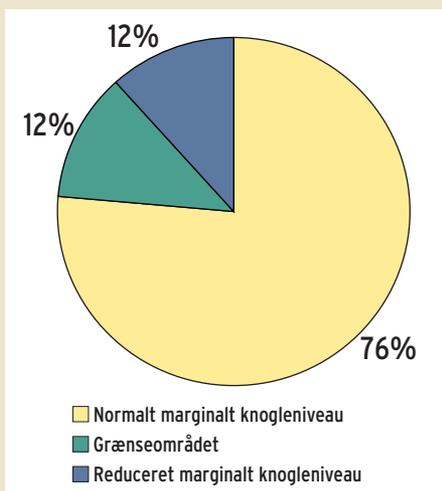


Fig. 3. A: Fordelingen af det gennemsnitlige marginale knogleniveau i mm for alle individer (N = 616). B: Frekvensen af marginalt knogleniveau i mm for alle tænder (N = 16.023).

Fig. 3. A: Distribution of the mean marginal bone level in mm for all individuals (N = 616). B: Frequency of marginal bone level in mm for all teeth (N = 16,023).

Resultater

Der var 616 deltagere i undersøgelsen, og det gennemsnitlige antal af tænder per deltager var 26 (variation 3-28). Det samlede antal undersøgte tænder var 16.023 (Fig. 2), men 314 tænder udgik af undersøgelsen fordi de ikke kunne måles på de foreliggende røntgenoptagelser.

Af de 616 deltagere havde 72 (11,7%) et reduceret marginalt knogleniveau, 73 (11,9%) var i grænseområdet, og de resterende 471 (76,5%) havde et normalt knogleniveau (Fig. 3A). Der var ingen statistisk signifikant forskel i knogleniveau mellem kønnene (t -test, $p > 0,05$).

Af de 15.682 målte tænder havde 1.878 (12%) et reduceret knogleniveau, 2.073 (13,2%) var i grænseområdet, og de

resterende 11.731 (74,8%) havde et normalt knogleniveau (Fig. 3B).

Forholdet mellem et reduceret marginalt knogleniveau og alder var statistisk signifikant ($p < 0,05$), både hvis det blev målt i mm (Fig. 4), og hvis det blev målt relativt i forhold til rodens længde.

Fig. 5 viser det marginale knogleniveaus afhængighed af alderen i hver tandgruppe. Forskellen i den gennemsnitlige reduktion af det marginale knogleniveau per leveår mellem molarer og præmolarer og mellem hjørnetænder og incisiver var ikke statistisk signifikant. På den anden side var forholdet mellem marginalt knogleniveau og alder signifikant stærkere i den posteriore del af tandbuen (re-

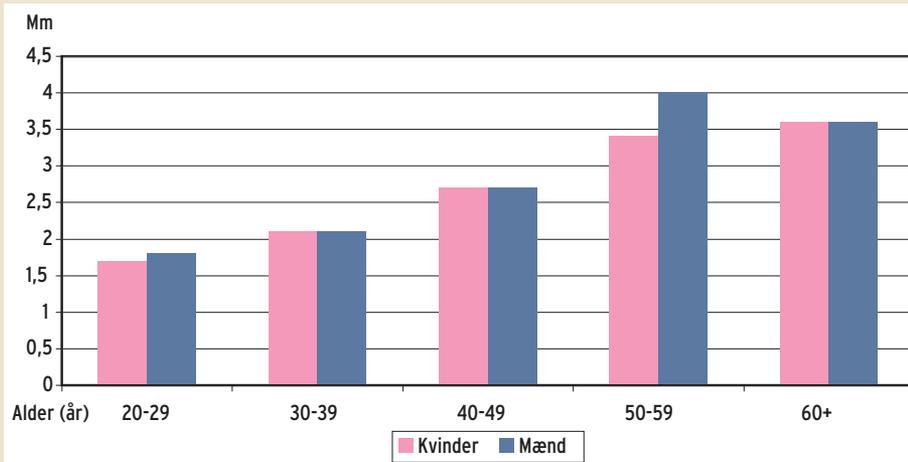


Fig. 4. Middelværdien af det gennemsnitlige marginale knogleniveau i mm for de to køn i forhold til levealder.

Fig. 4. Average mean marginal bone level in mm for the two sexes in relation to age.

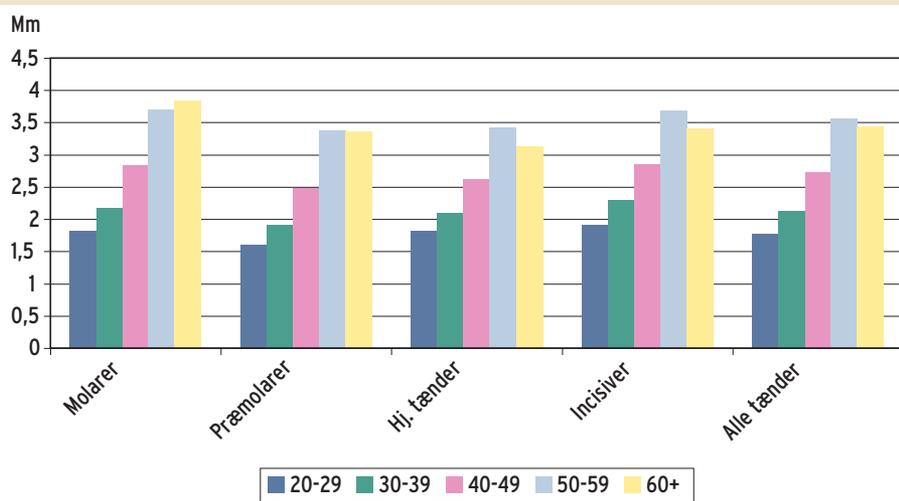


Fig. 5. Det gennemsnitlige knogleniveau i mm blandt tandgrupper i forhold til levealderen.

Fig. 5. The mean marginal bone level in mm among tooth groups in relation to age.

duktionen af marginalt knogleniveau per leveår for molarer og præmolare var hhv. 2,4% og 2,3%, sammenlignet med den anteriore region (reduktionen af marginalt knogleniveau per leveår for hjørnetænder og incisiver var for begge 1,8%). Variationskoefficienten for den inter-individuelle variation i det marginale knogleniveau for en given alder var ca. 30% for molarer og præmolare, og 32% og 35% for hjørnetænder og incisiver. Den intraindividuelle variation i marginalt knogleniveau mellem tænder i den samme tandgruppe havde en variationskoefficient på ca. 25%.

Afhængigheden af alder var nogenlunde ens når det

marginale knogleniveau blev målt relativt i forhold til rodens længde (C). Afhængigheden af alder for det relative marginale knogleniveau i den posteriore del af tandbuen (reduktionen i det relative marginale knogleniveau per leveår for molarer og præmolare var hhv. 2,4% og 2,3%) var igen signifikant højere end i den anteriore region (reduktionen i det relative marginale knogleniveau per år for hjørnetænder og incisiver var hhv. 1,8% og 1,9%). Variationskoefficienten for den interindividuelle variation i det relative marginale knogleniveau for en given alder var 31% for molarer og præmolare, og hhv. 33% og 35% for hjørnetænder og incisiver. Den intraindividuelle variation for det

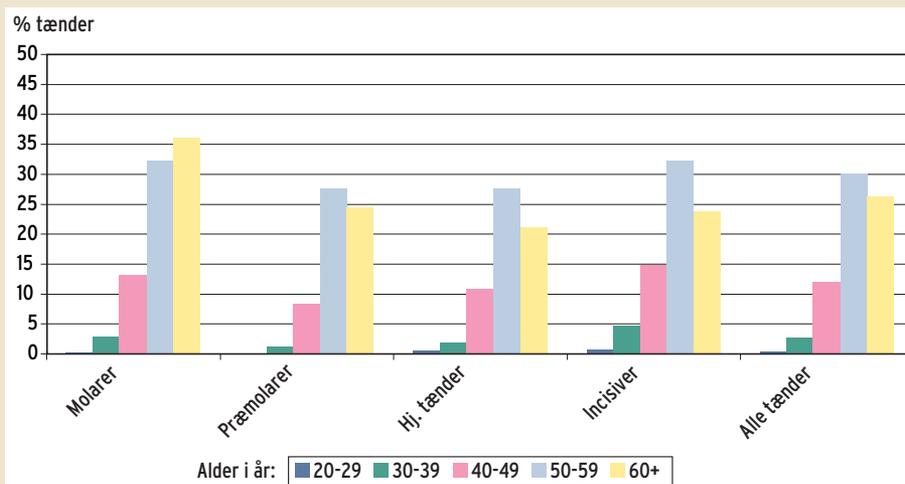


Fig. 6. Frekvensen af tænder med et reduceret knogleniveau (i mm) blandt tandgrupper i relation til levealderen.

Fig. 6. Frequency of teeth with reduced marginal bone level (in mm) among the tooth groups in relation to age.

relative marginale knogleniveau mellem tænder i den samme tandgruppe havde en variationskoefficient på ca. 25%.

Frekvensen af tænder med et reduceret marginalt knogleniveau målt i mm var næsten ens i de forskellige tandgrupper (Fig. 6), mens hjørnetænderne viste en lavere frekvens af reduceret marginalt knogleniveau målt som procentdel af rodens længde sammenlignet med de andre tandgrupper.

Reproducérbarhed

Den samlede standarddeviation for de fire gentagne målinger på hver flade var 0,46 mm, og den samlede gennemsnitlige ændring mellem to på hinanden følgende målinger var 0,05 mm (95% CI 0,04 mm – 0,07 mm) for alle steder. Resultaterne for hver tandgruppe er vist i Tabel 3.

Diskussion

Denne undersøgelse viste at prævalensen af et reduceret marginalt knogleniveau (> 4 mm) for individet var ca. 12%

i en repræsentativ voksen dansk population, ca. 12% var i grænseområdet, mens de resterende ca. 76% havde et normalt knogleniveau. Den senest tilgængelige danske undersøgelse viste en prævalens på 10% for klinisk målt poche-dybde >5,5 mm (Kirkegaard et al., 1987). I den undersøgelse målte observatørerne de kliniske pocher ved den mesiofaciale del af overkæbetænderne og den mesiolingvale del af underkæbetænderne. Til trods for forskellen i målingsmetoderne er resultaterne af de to undersøgelser sammenlignelige.

Selvom de fleste tidligere epidemiologiske undersøgelser inden for parodontalforskning har brugt kliniske parametre til at vurdere den parodontale tilstand, er røntgenundersøgelse, både intraoral (1,5,9,10,14,15,17,18) og panoramaradiografisk undersøgelse (11), blevet anvendt. Periapikal røntgenoptagelse, hvor man anvender parallelteknik, er den mest sikre metode til at afbillede det marginale knogleniveau, fordi der ingen forvrængning er og kun lille forstørrelse (19). Denne teknik har også vist sig at påvise

Tabel 3. Gennemsnitlig ændring (i mm) mellem to efterfølgende målinger.

Tandgruppe	Gennemsnitlig ændring	10. percentile	Median	90. percentile
Molarer	0,05	±0,21	0,05	0,27
Præmolarer	0,02	±0,16	0,05	0,30
Hjørnetænder	0,04	±0,25	0,04	0,37
Incisiver	0,09	±0,16	0,07	0,30

ossøse knogledestruktioner mere sikkert end panoramadiagrafiske optagelser (20,21). Knogletabet skal dog være ≥ 1 mm for at kunne påvises på periapikale røntgenoptagelser, og målefejlen skal være lille ($SD \leq 0,14$ mm) for at kunne påvise en klinisk relevant progression af knogletab i longitudinelle undersøgelser (22). Observatørens målefejl i denne undersøgelse var $0,05$ mm \pm $0,46$ mm (gennemsnit \pm SD), hvilket er en acceptabel variation for måling af det marginale knogleniveau i tværsnitsundersøgelser og endnu lavere end tidligere epidemiologiske undersøgelser hvor målefejlen blev beregnet til $0,1$ mm \pm $0,62$ mm (gennemsnit \pm SD) (5).

Den »fysiologiske« afstand fra emalje-cement-grænsen til den marginale knoglekant har været beskrevet at være mellem $0,4$ mm og 3 mm (23). Denne afstand og den observerede målefejl blev medregnet da tærskelværdien for et reduceret knogleniveau ($A \geq 4$ mm) og grænseområdet (3 mm $\leq A < 4$ mm) blev bestemt i denne undersøgelse. Der findes ingen fast grænse for et reduceret marginalt knogleniveau inden for parodontalforskning, og andre undersøgelser har brugt andre grænser til at definere reduktion i marginalt knogleniveau (1,4,9,11,24). Da forskellige tærskelværdier er blevet anvendt i tidligere undersøgelser, er det vigtigt at tage tærskelværdien for definitionen af sygdom i betragtning når man sammenligner prævalensdata for et reduceret marginalt knogleniveau mellem forskellige undersøgelser.

Tærskelværdien mellem et »grænsetilfælde« og et reduceret marginalt knogleniveau hos den enkelte var baseret på et gennemsnit mellem alle individets tænder. Dette kan forsvares da knogleniveauet målt i mm var næsten det samme blandt alle individets tandgrupper som beskrevet ovenfor.

Reduktion af det marginale knogleniveau er normalt en irreversibel proces. Individene inkluderet i vor undersøgelse var mellem 20 og 65 år, og som forventet blev et lavere marginalt knogleniveau observeret med stigende alder. En longitudinel, kombineret klinisk-radiologisk undersøgelse foretaget i en svensk population delte en randomiseret udvalgt voksenpopulation op i fem kategorier baseret på det marginale knogleniveau (9). Forfatterne fandt at 13% af populationen var i kategori 4 eller 5 (de to grupper med det alvorligste parodontale knogletab) defineret som knogletabet omkring flertallet af tænderne var mellem $1/3$ og $2/3$ af røddernes længde, eller knogletabet omkring flertallet af tænderne var over $2/3$ af røddernes længde og/eller omfattede vertikale knogledefekter og furkaturinvolveringer. Ca. 600 personer (i alderen 20 - $70+$ år) indgik i undersøgelsen. I løbet af en periode på 20 år observe-

rede forfatterne en stigning i forekomsten af individer der ikke tabte knogle, og et fald i forekomsten af individer med et moderat knogletab. Antallet af individer i gruppen med alvorligt parodontalt knogletab (4 og 5) var uændret i løbet af de sidste 10 års observation, men antallet af tænder per individ steg i løbet af de 20 år. Dvs. at prævalensen af alvorligt parodontalt knogletab var uændret, men sygdommen resulterede i tab af færre tænder (9).

Prævalensen på ca. 12% for et reduceret marginalt knogleniveau i vor undersøgelse stemmer overens med data beskrevet fra andre dele af Europa (3). En radiologisk undersøgelse udført i Sverige beskrev at 11% af den udvalgte population havde et gennemsnitligt knogletab ≥ 6 mm (5). På trods af en højere grænseværdi for definitionen af knogletab fandt forfatterne den samme sygdomsforekomst som i denne undersøgelse. Mens design, metoder og størrelsen af befolkningsudsnittet lignede denne undersøgelse, var individerne udvalgt til undersøgelsen patienter henvist til en tandlægeskole, hvor vor population var tilfældigt udvalgte individer fra befolkningen i Århus Amt. Den svenske undersøgelse kan således sandsynligvis ikke siges at afspejle situationen i den svenske befolkning.

I en epidemiologisk undersøgelse fra Grækenland baseret på røntgenoptagelser sammenlignedes en bybefolkning og en landbefolkning; den viste at 18% af landbefolkningen havde et gennemsnitligt marginalt knogletab ≥ 6 mm, mens tilsvarende knogletab kun sås i 8% af bybefolkningen (1). Antallet af personer og røntgenundersøgelsen var de samme som vor, og når de to undergrupper betragtes som én, er resultatet i overensstemmelse med vort.

I modsætning til kliniske mål og *bitewing*-optagelser giver periapikale optagelser muligheden for at knogleniveauet udtrykkes som en procentdel af rodens længde. Det synes indlysende at den resterende knogle omkring en tand er i fokus i klinisk behandlingsplanlægning hvor tandens prognose er under overvejelse. I longitudinelle epidemiologiske undersøgelser kan det også være nyttigt at estimere knogleniveauet som procent af rodens længde i stedet for at bruge absolutte mm, da variationer i projektiionsgeometri så vil være af mindre betydning. Resultaterne fra denne undersøgelse viste at målinger i mm og målinger som procent af rodens længde gav overensstemmende resultater med undtagelse af resultaterne for hjørnetænder som havde mere resterende knogle end andre tandgrupper.

Udviklingen af marginalt knogletab blandt voksne danskere vil blive undersøgt i en fremtidig longitudinel opfølgning af denne undersøgelsespopulation.

Konkluderende kan siges at prævalensen af et reduceret

knogleniveau er ca. 12% i en tilfældigt udvalgt dansk population, og stemmer overens med fund i andre europæiske lande. Marginalt knogleniveau kan vurderes både i eksakte mm målt fra emalje-cement-grænsen til den marginale knogle og som procent af rodens længde, hvilket kan være nyttigt i longitudinelle undersøgelser.

English summary

Marginal bone level in an adult Danish population

The purpose was to investigate the prevalence and distribution of marginal bone loss in the Danish population.

Sixhundred and sixteen randomly selected Danish adults (304 women and 312 men), mean age of 42 years (range 21-63 years) underwent a full-mouth radiographic survey consisting of fourteen periapical and two bitewing exposures. The marginal bone level was measured with a digital caliper in mm, rounded off to the nearest 0.1 mm. The measurements were performed at the mesial and distal aspect of the tooth, from the cemento-enamel-junction to the marginal bone. These measurements were used to calculate the marginal bone level (A) in mm for each tooth and each patient. Three thresholds were defined: normal marginal bone level ($A < 3$ mm), borderline marginal bone level ($3 \text{ mm} \leq A < 4$ mm) and reduced marginal bone level ($A \geq 4$ mm).

The prevalence of reduced marginal bone level in the individual and the frequency of teeth with reduced marginal bone level were almost similar. A reduced marginal bone level was evenly distributed among the tooth groups. Approximately 12% had reduced marginal bone level, approximately 12% were in the borderline marginal bone level group, and the remaining approximately 76% had a normal marginal bone level. Their marginal bone level was ever more reduced with increasing age. No significant difference in bone level was observed between genders.

In conclusion, the prevalence of reduced marginal bone level in a random Danish population is approximately 12% and is similar to findings in other European countries.

Litteratur

1. Diamanti-Kipiotti A, Afentoulidis N, Moraitaki-Tsami A, Lindhe J, Mitsis F, Papapanou PN. A radiographic survey of periodontal conditions in Greece. *J Clin Periodontol* 1995; 22: 385-90.
2. Gilbert GH, Shelton BJ, Chavers LS, Bradford EH Jr. Predicting tooth loss during a population-based study: role of attachment level in the presence of other dental conditions. *J Periodontol* 2002; 73: 1427-36.
3. Papapanou PN. Epidemiology of periodontal diseases: an update. *J Int Acad Periodontol* 1999; 1: 110-6.
4. Kirkegaard E, Borgnakke WS, Grønbaek L. [Dental diseases, treatment needs and dental care habits in a representative segment of the adult Danish population]. *Tandlaegebladet* 1987; 91: 1-36.
5. Papapanou PN, Wennström JL, Gröndahl K. Periodontal status in relation to age and tooth type. A cross-sectional radiographic study. *J Clin Periodontol* 1988; 15: 469-78.
6. Sheiham A, Netuveli GS. Periodontal diseases in Europe. *Periodontol* 2000 2002; 29: 104-21.
7. Locker D, Slade GD, Murray H. Epidemiology of periodontal disease among older adults: a review. *Periodontol* 2000 1998; 16: 16-33.
8. Hobdell MH. Economic globalization and oral health. *Oral Dis* 2001; 7: 137-43.
9. Hugoson A, Norderyd O, Slotte C, Thorstensson H. Distribution of periodontal disease in a Swedish adult population 1973, 1983 and 1993. *J Clin Periodontol* 1998; 25: 542-8.
10. Papapanou PN, Wennström JL, Gröndahl K. A 10-year retrospective study of periodontal disease progression. *J Clin Periodontol* 1989; 16: 403-11.
11. Soikkonen K, Wolf J, Narhi T, Ainamo A. Radiographic periodontal findings in an elderly Finnish population. *J Clin Periodontol* 1998; 25: 439-45.
12. Lavstedt S, Bolin A, Henrikson CO. Proximal alveolar bone loss in a longitudinal radiographic investigation. II. A 10-year follow-up study of an epidemiologic material. *Acta Odontol Scand* 1986; 44: 199-205.
13. Albandar JM. A 6-year study on the pattern of periodontal disease progression. *J Clin Periodontol* 1990; 17: 467-71.
14. Salonen LW, Frithiof L, Wouters FR, Hellden LB. Marginal alveolar bone height in an adult Swedish population. A radiographic cross-sectional epidemiologic study. *J Clin Periodontol* 1991; 18: 223-32.
15. Wouters FR, Salonen LE, Hellden LB, Frithiof L. Prevalence of interproximal periodontal intrabony defects in an adult population in Sweden. A radiographic study. *J Clin Periodontol* 1989; 16: 144-9.
16. Petersen PE, Kjoller M, Christensen LB, Krustrup U. Changing dentate status of adults, use of dental health services, and achievement of national dental health goals in Denmark by the year 2000. *J Public Health Dent* 2004; 64: 127-35.
17. Lavstedt S, Bolin A, Henrikson CO, Carstensen J. Proximal alveolar bone loss in a longitudinal radiographic investigation. I. Methods of measurement and partial recording. *Acta Odontol Scand* 1986; 44: 149-57.
18. Papapanou PN, Wennström JL. Radiographic and clinical assessments of destructive periodontal disease. *J Clin Periodontol* 1989; 16: 609-12.
19. Lang NP, Hill RW. Radiographs in periodontics. *J Clin Periodontol* 1977; 4: 16-28.
20. Molander B, Ahlqwist M, Gröndahl HG, Hollender L. Agreement between panoramic and intra-oral radiography in the assessment of marginal bone height. *Dentomaxillofac Radiol* 1991; 20: 155-60.
21. Pepelassi EA, Diamanti-Kipiotti A. Selection of the most accurate method of conventional radiography for the assessment of periodontal osseous destruction. *J Clin Periodontol* 1997; 24: 557-67.

22. Benn DK. A review of the reliability of radiographic measurements in estimating alveolar bone changes. *J Clin Periodontol* 1990; 17: 14-21.
23. Tugnait A, Clerehugh V, Hirschmann PN. The usefulness of radiographs in diagnosis and management of periodontal diseases: a review. *J Dent* 2000; 28: 219-26.
24. Papapanou PN. Periodontal diseases: epidemiology. *Ann Periodontol* 1996; 1: 1-36.

Forfattere

*Golnosh Bahrami*¹, ph.d., *Flemming Isidor*², professor, ph.d., dr.odont., *Lise-Lotte Kirkevang*³, forskningsadjunkt, ph.d., og *Ann Wenzel*⁴, professor, ph.d., dr.odont.

^{1,3,4} Afdeling for Oral Radiologi, ^{1,2} Afdeling for Protetik, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet

Michael Væth, professor, ph.d.

Afdeling for Biostatistik, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet