

To, fire eller flere bitewing-optagelser?

En oversigt

Ib Sewerin

Jævnligt rejses spørgsmålet om det nødvendige antal bitewing-røntgenbilleder i sideregionerne. Spørgsmålet har diagnostisk, strålehygiejnisk og honorarmæssig betydning. I artiklen gennemgås kravene til bitewing-optagelser mhp. diagnostik af henholdsvis caries og alveolært knogletab. Ordination af røntgenundersøgelser skal altid ske på et individuelt beslutningsgrundlag, men det konkluderes at der ved standardoptagelser hos voksne patienter er behov for to optagelser i hver side, og at der i individuelle situationer ofte er behov for supplerende optagelser.

Bitewing-optagelsen er den mest hensigtsmæssige optagelse til fremstilling af tændernes approximalflader og den marginale knogle mhp. diagnostik af caries og registrering af alveolært knogletab i sideregionerne.

Fordelen ved bitewing-optagelsen er at stråleretningen er mere ortogonal i forhold til tændernes okklusopikale akser end ved den periapikale optagelse, og at tænderne og den omgivende alveolære knogle fremstilles med mindre distorsion. Den ortogonale stråleretning er den gunstigste mhp. fremstilling af approximal caries (1), og der opnås de mest nøjagtige knogletabsmål (2). Optagelsen er samtidig »økonomisk« mht. strålehygiejne, film og tidsforbrug, idet den tilvejebringer oplysninger om såvel mandibulære som maksillære forhold i én optagelse.

Værdien af røntgenundersøgelse til cariesdiagnostik er dokumenteret i talrige undersøgelser (for oversigt: se *Kidd & Pitts* (3)). Det anbefales at udføre bitewing-undersøgelse af alle nye patienter, hvor forudgående nyere røntgenundersøgelse ikke foreligger, samt af faste patienter med intervaller der afhænger af risikogruppe og tidligere sygdomserfaring (4-6).

Bitewing-optagelser anses endvidere for værdifulde til diagnostik af marginalt knogletab (for oversigt: se *Gutteridge* (7)).

Der kan ved standardoptagelser i sideregionerne vælges mellem én eller to optagelser i hver side. Hertil kommer spørgsmålet om evt. supplerende optagelser. Diskussionen om antallet af optagelser vedrører først og fremmest det diagnostiske udbytte, men desuden indgår strålehygiejniske samt honorar- og overenskomstmæssige aspekter.

Formålet med nærværende artikel er at gennemgå de forhold som ligger til grund for valget af antal optagelser.

Litteratur

Et overblik over anbefalinger i radiologiske lærebøger vedr. antallet af bitewing-optagelser i sideregionerne viser at der ved standardoptagelser hos voksne langt overvejende anbefales to optagelser i hver side (Tabel 1). Det er imidlertid karakteristisk at spørgsmålet om antallet af optagelser behandles ret unuanceret, og at kun få forfattere diskuterer behovet for to optagelser ud fra de egentlige diagnostiske krav og patientens situation.

Inddeling af bitewing-optagelser

Bitewing-optagelser kan udføres i 1) frontregionen og 2) sideregionerne. Der kan vælges mellem tre filmformater: nr. 1 (24 × 40 mm), nr. 2 (31 × 41 mm) og nr. 3 (27 × 54 mm). Endelig kan filmens lange dimension for filmformat nr. 1 og 2 anbringes 1) horisontalt og 2) vertikalt (»horisontal/vertikal filmplacering«).

Bitewing-optagelser i frontregionen har et begrænset indi-

Tabel 1. Oversigt over anbefalinger i litteraturen vedr. antal film i hver side ved bitewing-optagelser hos voksne.

	En	To
Barr & Stephens 1980	...	X
O'Brien 1982	...	X
Julin 1982	...	X
Gibilisco 1985	...	X
Mason 1988	X	X*
Smith 1988	...	X
Manson-Hing 1990	...	X
Pasler 1993	X	...
Miles et al. 1993	...	X
Goaz & White 1994	...	X
Mauriello et al. 1995	...	X
Whaites 1996	...	X

* Til parodontal diagnostik

kationsområde, og i det følgende koncentrerer gennemgangen om bitewing-optagelser i sideregionerne.

Jo længere en film der anvendes, desto flere overlapninger må der forventes, og flere forfattere tager afstand fra brug af film nr. 3 (12,13). Dette filmformat lades derfor ude af betragtning i det følgende.

Krav til bitewing-optagelser

De nærmere krav til bitewing-optagelser varierer med det diagnostiske formål med undersøgelsen. Formålet kan være diagnostik af 1) caries eller 2) alveolært knogletab. Formålet kan desuden omfatte 1) primær påvisning af ikke tidligere erkendte sygdomstegn, og 2) kontrol af sygdomsudvikling (progression, standsning, regression).

Uanset det diagnostiske formål er det et alment krav at en fuld bitewing-undersøgelse i sagittal retning skal gengive distalfladen af hjørnetanden i både over- og underkæben for at sikre det fulde overblik over mesialfladen af 1. præmolar resp. den alveolære knogle mellem hjørnetanden og 1. præmolar. Motivdækningen i distal og i vertikal retning afhænger af formålet med undersøgelsen og af patientens betanding.

Ved primær diagnostik af approximal caries er det tilstrækkeligt at optagelsen er uden approximale overlapninger. Ved optagelser der udføres mhp. kontrol af tidligere konstateret sygdom, er det et yderligere krav at optagelsen er sammenlignelig med tidligere optagelser, hvilket kræver særlige hensyn, evt. i form af specielle projektioner, brug af indices, særlige filmholdere el. lign.

Cariesdiagnostik

Hvis det primære formål er diagnostik af approximal caries sv.t. kontaktpunktet (yngre patienter med normal betanding og uden alveolært knogletab), er friprojektion af approximalfladerne af afgørende betydning. Motivgengivelsen kan begrænses til at omfatte approximalflader i kontakt, idet de frie distale approximalflader i tandsættet er tilgængelige for direkte inspektion og sondering.

Diagnostik af okkult okklusal caries anses i dag for lige så vigtig på bitewing-optagelser som diagnostik af approximal caries. Der er derfor behov for en yderligere udstrækning af motivet i distal retning, så kronerne af de bageste molarer fremstilles i deres helhed.

Hos patienter med tandvandring, kipning, elongation mv. samt gingivaretraktion opstår risiko for udvikling af caries under fyldninger samt rodcaries, og hermed udvides kravet til bitewing-optagelsen til i alle tilfælde at omfatte samtlige rodooverflader, dvs. også distalfladen af den mest distale tand.

Parodontaldiagnostik

Hvis det primære formål er fremstilling af det alveolære knogleniveau, udstrækkes behovet for fremstilling i sagittal retning til også at omfatte mindst 2 mm knogle distalt for den mest distale molar.

Hos patienter med alveolært knogletab på mere end ca. halvdelen af rodhøjderne og med furkaturinvolveringer opstår yderligere et behov for en udstrækning af motivet i vertikal retning, og vertikal filmplacering bliver herved en nødvendighed (Fig. 1).

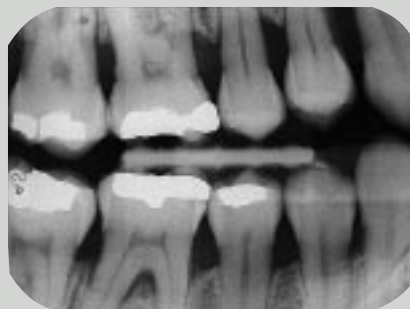


Fig. 1. Eksempel på bitewing-optagelse af patient med alveolært knogletab og risiko for cervical caries med utilstrækkelig motivdækning, såvel horisontalt som vertikalt.

Fig. 1. Example of bitewing radiograph from patient with alveolar bone loss and in risk of cervical caries with insufficient motive coverage, horizontally as well as vertically.

Kombineret caries- og parodontaldiagnostik

Hos mange patienter er der et samtidigt behov for diagnostik af caries og alveolært knogletab. I disse tilfælde er kravet om friprojektion af approximalflader og om fremstilling af det alveolære knogleniveau, inkl. knoglen distalt for den bageste tand, derfor ligeligt.

Motivdækning

I Tabel 2 er anført mesiodistale kronelængder for gennemsnitsvarianter i venstre side for underkæbens hjørne- og kindtænder samt for tandbuesegmentlængder ved forskellige kombinationer af betanding (21).

Kronelængderne skal øges med en forstørrelsesfaktor, der afhænger af projektionsafstand og filmplacering. Forstørrelsen kan variere mellem 20% ved meget ugunstige vilkår (fx 10 cm fokus-objekt-afstand og 2 cm objekt-film-afstand) og 3% ved meget gunstige vilkår (fx 35 cm fokus-objekt-afstand og 1 cm objekt-film-afstand).

Ved udmåling af den totale tandbuelængde skal denne reduceres med en faktor der bestemmes af tandbuens krumningsradius. Når præmolarregionen og molarregionen betragtes hver for sig er krumningen imidlertid minimal, og denne faktor er derfor udeladt.

Tabel 2. Mesiodistale tandlængder (i mm) og forskellige tandbuesegmentlængder i underkæben (efter Carlsen (21)) ved forskellige kombinationer af betanding efter tillæg af projektionsbetingsforstørrelse af motivet. Der er valgt en projektionsbetingsforstørrelsesfaktor på 8%. De totale tandbuesegmentlængder skal sammenholdes med dimensionerne af en dentalrøntgenfilm, som måler 31 × 41 mm.

Tandtype	Tandlængder			
½ c inf.	2,8	2,8		
m1 inf.	7,9	7,9		
m2 inf.	10,0	10,0		
½ C inf.			3,6	3,6
P1 inf.			7,3	7,3
P2 inf.			7,5	7,5
M1 inf.		12,3	12,3	12,3
M2 inf.			10,5	10,5
M3 inf.				11,5
Tandbuesegmentlængde	20,7	33,0	41,2	52,7
Forstørrelse	1,6	2,6	3,3	4,2
Tandbuesegmentlængde inkl. forstørrelse	22,3	35,6	44,5	56,9

Cariesdiagnostik

Af Tabel 2 ses at det ved bitewing-optagelser af tænder med gennemsnitslængde i det primære tandsæt og i blandings-tandsættet frem til frembrud af M2 er muligt at fremstille samtlige approximalflader (inkl. bageste tands distalflade) på én film, uanset om der anvendes film nr. 1 eller nr. 2.

Efter frembrud af M2 er det muligt at fremstille tænderne frem til godt og vel midten af denne tand (Fig. 2). Hvis diagnostik af okklusal caries i M2 ønskes medinddraget, vil det derfor være nødvendigt at anvende to film nr. 2, undtagen i tilfælde hvor tænderne repræsenterer minusvarianter hvad angår tandbredde.

Hvis patienten har M3 frembrudt, er det selvsagt nødvendigt med to film.

Parodontaldiagnostik

Da motivdækningen ved parodontaldiagnostik kræver en udstrækning mindst 2 mm distalt for den mest distale tand er det ved gennemsnitlige tandlængder og ved anvendelse af horisontal filmplacering absolut nødvendigt med to film nr. 2, selv når M3 mangler (Fig. 2).

De anførte synspunkter gælder ved et moderat knoglesvind. Ved knoglesvind omfattende over ca. halvdelen af rodhøjderne, ved vertikalt knoglesvind og ved furkaturinvolveringer er vertikal filmplacering påkrævet (Fig. 3). I en analyse af 145 konsekutive bitewing-optagelser med horisontal filmplacering hos patienter med marginal parodontit var 46% af septa i overkæben og 31% af septa i underkæben utilstrækkeligt fremstillet (22).

Som det fremgår af Fig. 3 er det selv med M1 som den mest distale tand nødvendigt med to optagelser.

Friprojektion af approximalflader

Pga. tandbuens krumning og approximalfladernes hældning er det under normale forhold ikke muligt at friprojicere samtlige approximalflader af såvel præmolarer som molarer i både over- og underkæben med samme filmplacering og projektningsretning (1).

Forholdet forværres yderligere af divergensen af røntgenstrålebundtet, og jo kortere projektningsafstand der arbejdes med, desto flere overlapninger må der forventes, alt andet lige.

Overlapninger er derfor særdeles hyppige på bitewing-optagelser, både i det primære og i det permanente tandsæt. Harrison & Richardson (23) fandt overlappning af mesialfladen af M1 sup. hos godt 40% af børnepatienter < 11 år. Ved analyse af bitewing-optagelser af voksne patienter (én film nr. 2) fandt nærværende forfatter (24) at kun ca. 20% af approximalfladerne var gengivet uden overlapninger. De flader som hyp-

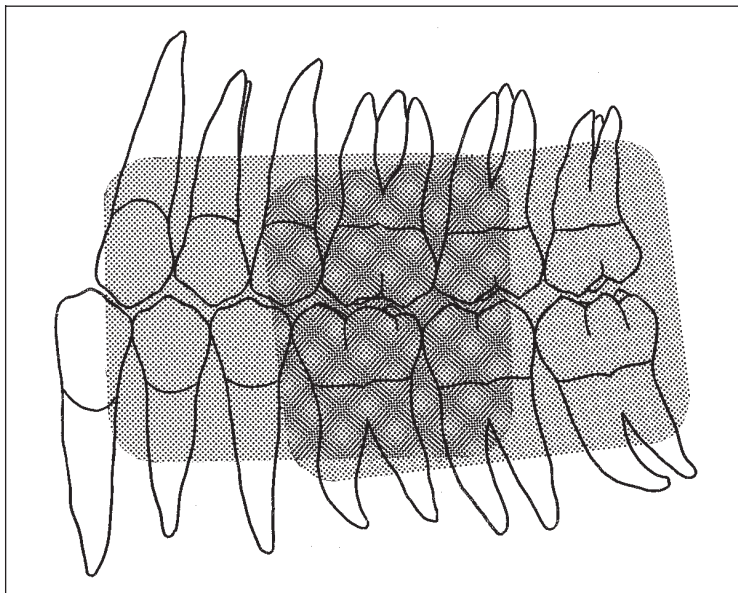


Fig. 2. Mesiodistale tandlængder og tandbuesegmentlængde i v. side af underkæben med indtegning af udstrækningen af to dentalrøntgenfilm nr. 2 anbragt horisontalt. Der er ikke korrigeret for indflydelse af tandbues krumning. Der er valgt en projektiønsbetinget forstørrelse af motivet i forhold til filmen på 8%. Tænderne er aftegnet efter Carlsen (21).

Fig. 2. Mesiodistal tooth lengths and length of dental arch segment in left side of the mandible with extent of two horizontally placed dental radiographic films No. 2. A correction for the influence of the curvature of the dental arch is not considered. A magnification of the object due to projection distances in relation to the film of 8% was chosen. Teeth copied after Carlsen (21).

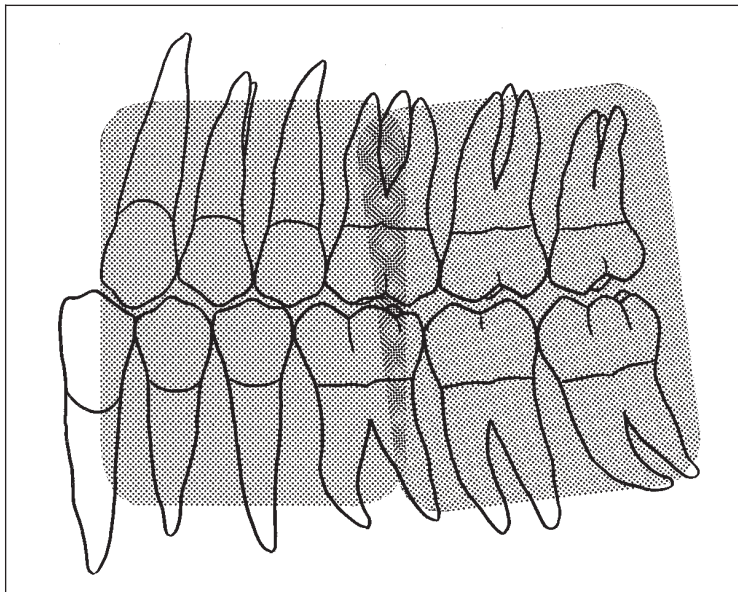


Fig. 3. Mesiodistale tandlængder og tandbuesegmentlængde i v. side af underkæben med indtegning af udstrækningen af to dentalrøntgenfilm nr. 2 anbragt vertikalt. Der er ikke korrigeret for indflydelse af tandbues krumning. Der er valgt en projektiønsbetinget forstørrelse af motivet i forhold til filmen på 8%. Tænderne er aftegnet efter Carlsen (21).

Fig. 3. Mesiodistal tooth lengths and length of dental arch segment in left side of the mandible with extent of two vertically placed dental radiographic films No. 2. A correction for the influence of the curvature of the dental arch is not considered. A magnification of the object due to projection distances in relation to the object of 8% was chosen. Teeth copied after Carlsen (21).

pigst var overlappet, var mesialfladen af M1 sup. og distalfladen af m2 sup. og P2 sup.

Brug af filmholder med sigteanordning reducerer hyppigheden af overlapninger (25).

Jensen *et al.* (26) analyserede kvaliteten af bitewing-optagelser stammende fra 25 klinikker i Rochester NY. De fandt at hyppigheden af overlappede flader var 2-25% lavere for forskellige tandflader i den del af materialet som omfattede to film i hver side, sammenlignet med den del som omfattede én film i hver side.

McDonald (27) viste eksperimentelt at antallet af overlap-

ninger stiger proportionalt og lineært med ændringer i projektiønsretning, og at selv små ændringer i vinkling af centralstrålen har betydelig effekt på graden af overlapninger. I 95% af tilfældene var en tilvækst i overlapning på 0,1 mm resultatet af vinklinger på mindre end 2,5°.

Hovedargumentet for to bitewing-optagelser i hver side hos forfatterne anført i Tabel 1 er da også primært kravet om færrest mulige approksimale overlapninger.

Det er fremført at hvis operativ carierterapi først overvejes ved involvering af dentinen, er approksimale overlapninger begrænset til emaljen uden klinisk betydning. Heroverfor er

påpeget af fx *Kidds & Pitt* (3) at ved at ignorere læsioner i emaljen sker dels en fejlscorening af patientens egentlige caries-situation, dels unddrages patienten iværksættelsen af de indicerede profylaktiske tiltag som undersøgelsen burde have udløst, hvis eksisterende carieslæsioner var korrekt diagnosticeret.

Optimal filmsværtning

Cariesdiagnostik kræver film med høj kontrast, dvs. kraftigt sværtede film (1). Ved periapikale optagelser anvendes eksponeringstider til molarerne som er 25-50% højere end tiderne til præmolarerne. Ved bitewing-optagelser er samme differentiering nødvendig for at undgå enten undereksponering af molarer eller overeksponering af præmolarer.

Uanset betanding indicerer dette forhold anvendelse af to optagelser i sideregionerne.

Specialoptagelser

Cariesdiagnostik

Friprojektion af enkelte approximalrum kan volde betydelige problemer. Det gælder fx ved trangstillinger og ved andre stillingsvariationer, som har resulteret i atypiske kontaktforhold. I sådanne tilfælde kan friprojektion ikke forventes på en standardoptagelse, men kræver supplerende optagelse mhp. enkelte approximalrum.

Der er endvidere ofte en så udtalt forskel i hældningen af approximalfladerne på molarerne i over- og underkæben at det selv i intakte og harmoniske tandrækker er umuligt at opnå samtidig friprojektion i de to kæber (Fig. 4). Der må i

sådanne tilfælde tages separate optagelser i over- og underkæben. Om dette er nødvendigt kan kun afgøres på grundlag af en standardoptagelse.

Forskelle i horisontal vinkling af centralstrålen medfører at en approximal carieslæsion vil aftegnes i forskellig afstand fra pulpa (28). Ved radiologisk kontrol af carieslæsioners eventuelle progression er det derfor af afgørende betydning at optagelserne er identiske hvad angår projektiionsgeometri.

Parodontaldiagnostik

Aftegningen af den faciale og linguale knoglerand i forhold til emalje-cement-grænsen er i særlig grad afhængig af den vertikale vinkling af centralstrålen i forhold til tandakse og filmhældning. Ved vurdering af progression af marginalt knogletab samt resultatet af knoglebevarende eller -restituerende behandlinger er det derfor specielt vigtigt at optagelserne er identiske. *Bishop et al.* (29) viste at periodiske optagelser udført på fri hånd rummede så store afvigelser at knogleforskelle på under 1,4 mm ikke kunne regnes for reelle, men lige så vel kunne repræsentere usikkerheden ved metoden. *Benn* (30) har påpeget at indices eller filmholdersystemer som sikrer identiske projektioner, er nødvendige forudsætninger for at drage konklusioner om knogletab i longitudinelle undersøgelser.

Sidegevinster ved bitewing-optagelser

Ved selektiv ordination af røntgenbilleder ordineres røntgenbilleder på grundlag af anamnesticke oplysninger, kliniske

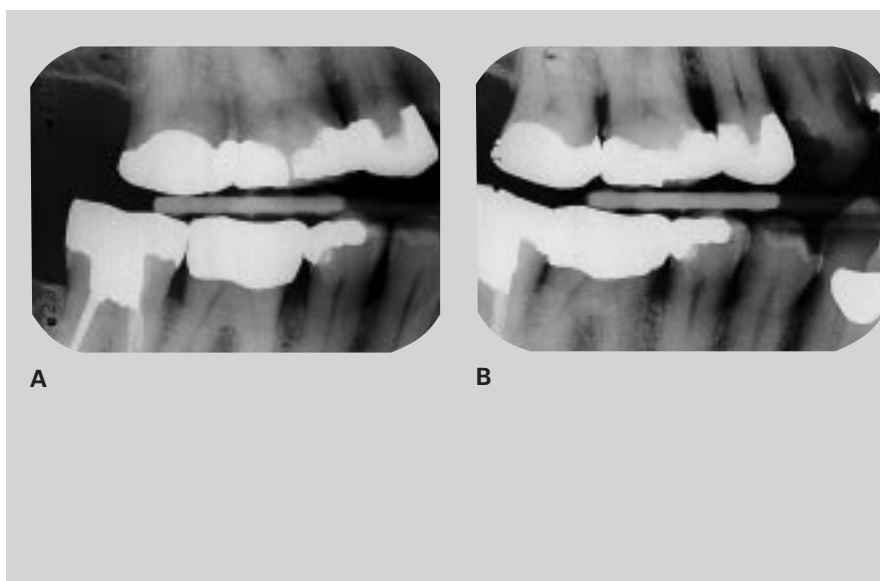


Fig. 4. Eksempel på supplerende specialoptagelse med bitewing-teknik ved symptomer fra 6+. A: Standardoptagelse viser frie approximalflader i underkæben, men kraftig overlappning mellem 7+ og 6+. B: Supplerende mesioeccentriske optagelse viser distalfladen af 6+ uden overlappning.

Fig. 4. Example of additional special projection with bitewing technique elicited by symptoms from 6+. A: Standard projection shows free approximal surfaces in the mandible, but heavy overlappings between 7+ and 6+. B: Additional excentric mesial view depicts distal surface of 6+ without overlapping.

symptomer, sidefund på tidligere optagne røntgenbilleder etc. Bitewing-optagelser har vist sig at udgøre et vigtigt grundlag. Åkerblom *et al.* (31) fandt i en gruppe af patienter i alderen 20-83 år at 90% af alle periapikale læsioner kunne identificeres ud fra kliniske symptomer, kliniske fund samt supplerende optagelser udløst af bitewing-optagelser.

I 18-års-alderen anbefales rutinemæssig røntgenkontrol af tilstedeværelse og lejring af M3, medmindre tænderne ikke allerede er frembrudt. Ved bitewing-undersøgelse i molarregionen på dette alderstrin kan det anbefales at placere filmen lidt længere dorsalt end sv.t. M2's distalflade. Herved vil man i mange tilfælde få supplerende oplysning om tilstedeværelse og lejring af M3, hvilket kan overflødigsgøre en separat undersøgelse af M3's region (Fig. 5).

Strålehygiejniske hensyn

Der findes en række hjælpeforanstaltninger som kan øge pålideligheden af den kliniske diagnostik, fx separation af approssimallflader, evt. brug af fiberoptik og elektrisk impedans. Disse hjælpemidler bør udnyttes og yderligere udvikles mhp. at reducere og erstatte brugen af ioniserende stråling til diagnostiske formål.

Ligeledes bør radiologiske metoder og teknikker som medfører reducerede stråledoser foretrakkes og udnyttes i optimalt omfang. Dette gælder først og fremmest digital radiologi, som indebærer patientdoser på kun 10-20% af doserne ved konventionel filmradiografi.

Til radiologisk fremstilling af det ossøse marginale parodontium har især Åkesson (32) vist at der ved diagnostik af alveolært knogletab er stor overensstemmelse mellem panoramoptagelser og bitewing-optagelser i sideregionerne. Da den effektive dosis ved en panoramoptagelse stort set svarer til 2-4 intraorale optagelser, og der er en række sidegevinster ved panoramoptagelsen, er indikationen for brug af denne metode klar i en del tilfælde (ældre patienter med stor

sygdomserfaring). Til diagnostik af approssimal caries er panoramoptagelsen derimod bitewing-optagelsen underlegen (33).

Honorarmæssige overvejelser

Det er en udbredt opfattelse at en bitewing-undersøgelse – selv hos voksne patienter – er ensbetydende med én røntgenoptagelse i hver sideregion. Som påvist i det foregående er der i tilfælde af betanding til og med M2 faglige begrundelser for mindst to bitewing-optagelser i hver side til radiologisk diagnostik af både caries og alveolært knogletab.

Det er samtidig en udbredt forestilling at bitewing-optagelser er nemme at udføre. For at opnå bitewing-optagelser af høj diagnostisk kvalitet kræves stor omtanke og omhu ved filmplacering og tubusindstilling.

Der eksisterer desuden hos mange den forenkede opfattelse at en primær bitewing-undersøgelse altid giver det fulde diagnostiske svar. Optagelsen kan give mistanke om tilstande (fx sekundær caries) som kun kan bekræftes ved supplerende optagelser med speciel filmplacering og vinkling, og der kan være afvigelser i tandstilling, som umuliggør samtidig friprojektion af samtlige approssimalrum. En bitewing-undersøgelse kan derfor i en del tilfælde indebære 3-4 optagelser i hver side.

Overenskomstmæssigt er røntgenbilleder, herunder også bitewing-optagelser, i Danmark baseret på »stykkpris«, og ikke på en samlet ydelse i form af en »undersøgelse«, der selvsagt kan have forskelligt omfang hos forskellige patienter. Da supplerende røntgenoptagelser tids- og ressourcemæssigt rummer præcis samme krav som primære optagelser, bør de honoreres tilsvarende. Hvis røntgenundersøgelse blev honoreret som en samlet ydelse, ville antallet af optagelser ikke udløse varierende honorar, men ville så til gengæld forudsætte et forhøjet honorar, baseret på det gennemsnitlige antal optagelser i en undersøgelse.

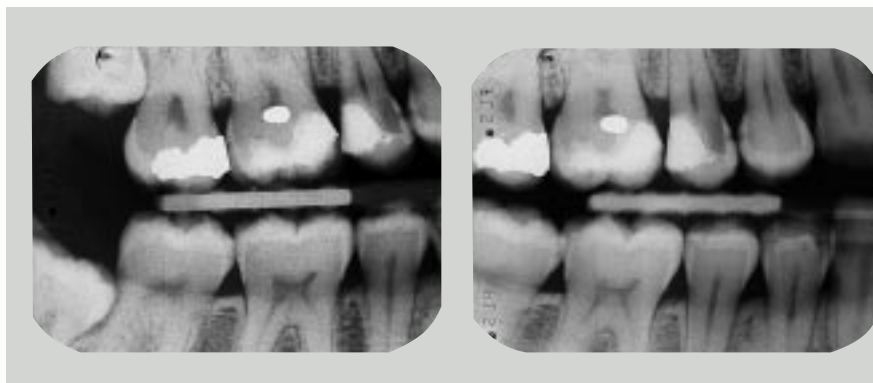


Fig. 5. Forskriftsmæssig udført standardmæssig bitewing-undersøgelse med to billeder i højre side hos ungt individ. Som sidegevinst ses tilstedeværelse af 8+ og 8÷ i let mesioverteret position.

Fig. 5. Proper bitewing examination performed with two films in right side of young individual. As a bonus the presence of slightly mesioangulated 8+ and 8÷ is revealed.

Afsluttende bemærkninger

Det bør understreges at optimal billedkvalitet (sværtning og kontrast) er den vigtigste forudsætning for et optimalt diagnostisk udbytte.

Det bør ligeledes understreges at bitewing-optagelser skal ordineres på selektivt grundlag, dvs. med udgangspunkt i anamnesticke oplysninger, kliniske fund samt patientens risikosituation og under hensyntagen til intervallet fra tidligere røntgenundersøgelse. Der skal skelnes mellem undersøgelser som har et alment diagnostisk sigte, og undersøgelser der baseres på symptomer, klinisk mistanke mv. Da prævalensen af primærcaries i visse aldersgrupper er signifikant højere i visse tænder end i andre, kan også dette forhold være medbestemmende for valg af antal af bitewing-optagelser (34).

De følgende konklusioner gælder derfor kun almene betragtninger over bitewing-optagelser, udført mhp. såvel diagnostik af caries som af marginalt knogletab, hvor der ønskes fuld motivedækning i sideregionerne.

Konklusioner

1. Selektion er, som ved enhver røntgenundersøgelse, et grundkrav ved ordination af bitewing-undersøgelser.
2. Ved bitewing-optagelser i det permanente tandsæt (både med og uden M3), hvor der ønskes fuld motivedækning i sideregionerne, kræves mindst to optagelser i hver side med film nr. 2. Kravet gælder ved optagelser udført mhp. såvel diagnostik af caries som alveolært knogletab.
3. Forskelle i approximalfladernes hældning samt trangstilling og tandvandring kan umuliggøre friprojektion af samtlige approximalrum, således at der ofte er behov for supplerende specialoptagelser.
4. Usikkerheden ved optagelser udført på fri hånd er så stor at der for at opnå valide bitewing-optagelser mhp. vurdering af sygdomsprogression kræves brug af indices eller standardiserede filmholdere.

English summary

Two, four or more bitewing radiographs? A survey

The question of number of films in posterior bitewing examinations is discussed. In literature a majority of authors recommend the use of four posterior bitewing radiographs. Calculations based on average tooth lengths illustrate that a coverage including half of the canine and the second molar is not possible on one film No. 2 (Fig. 1). In cases of alveolar bone loss vertical position of the film is necessary and the need for two films even more imperative (Fig. 3). Avoiding overlappings in the maxilla and the mandible on one film is often impossible due to tooth migration and inclination of approxi-

mal surfaces; in such cases additional projections are indicated (Fig. 4). The importance of selective criteria for prescribing bitewing radiographs is stressed. However, it is concluded that in cases where a coverage of premolars and molars is wanted, four bitewing films are necessary. In a number of cases additional bitewing radiographs depicting single surfaces are justified.

Litteratur

1. Gröndahl H-G, Hollender L. The value of the radiologic examination in caries diagnosis. In: Thylstrup A, Fejerskov O, editors. Textbook of cariology. Copenhagen: Munksgaard; 1986.
2. Sewerin I. Sammenligning af marginale parodontale knogletabsmål aflæst på periapikale og bitewing-optagelser. Tandlægebladet 1983; 87: 733-7.
3. Kidd EAM, Pitts NB. A reappraisal of the value of the bitewing radiograph in the diagnosis of posterior approximal caries. Br Dent J 1990; 169: 195-200.
4. Council on Dental Materials, Instruments and Equipment. Recommendation in radiographic practices: an update, 1988. J Am Dent Assoc 1989; 118: 115-7.
5. White SC, Atchison KA, Hewlett ER, Flack VF. Clinical and historical predictors of dental caries on radiographs. Dentomaxillofac Radiol 1994; 24: 121-7.
6. Pitts NB. Review article. The use of bitewing radiographs in the management of dental caries: scientific and practical considerations. Dentomaxillofac Radiol 1996; 25: 5-16.
7. Gutteridge DL. The use of radiographic techniques in the diagnosis and management of periodontal diseases. Dentomaxillofac Radiol 1995; 24: 107-13.
8. Barr JH, Stephens RG. Dental radiology: Pertinent basic concepts and their applications in clinical practice. Philadelphia: Saunders; 1980. p. 120, 148, 157.
9. O'Brien RC. Dental radiography. An introduction for dental hygienists and assistants. 4th ed. Philadelphia: Saunders; 1982. p. 110-8.
10. Julin P. Röntgenlära. Stockholm: Invest-Odont AB; 1982. p. 40.
11. Gibilisco JA, editor. Stafne's oral radiographic diagnosis. 5th ed. Philadelphia: Saunders; 1985. p. 432.
12. Mason R. A guide to dental radiography. 3rd ed. London: Wright; 1988. p. 47-51.
13. Smith NJD. Dental radiography. 2nd ed. Oxford: Blackwell; 1988. p. 54-7.
14. Manson-Hing LR. Fundamentals of dental radiography. 3rd ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1990. p. 72-5.
15. Pasler FA. Radiology. Stuttgart: Thieme; 1993. p. 47-50.
16. Miles DA, Dis ML van, Razmus TF. Basic principles of oral and maxillofacial radiology. Philadelphia: Saunders; 1992. p. 104-7.
17. Miles DA, Dis ML van, Jensen CW, Ferretti AB. Radiographic imaging for dental auxiliaries. 2nd ed. Philadelphia: Saunders; 1993. p. 9-11, 20.
18. Goaz PW, White SC. Oral radiology. Principles and interpretation. 3rd ed. St. Louis: Mosby; 1994. p. 157, 200.

19. Mauriello SM, Overman VP, Platin ER. Radiographic imaging for the dental team. Philadelphia: Lippincott; 1995. p. 131-2, 161-9.
20. Whaites E. Essentials of dental radiography and radiology. 2nd ed. New York: Churchill Livingstone; 1996. p. 98.
21. Carlsen O. Tandmorfologiske skitser. 3. udg. København: Munksgaard; 1986.
22. Sewerin I. Informationstabret ved røntgenundersøgelse af det ossøse marginale parodontium med enkelte bitewing-film. Tandlægebladet 1983; 87: 703-7.
23. Harrison R, Richardson D. Bitewing radiographs of children taken with and without a filmholding device. Dentomaxillofac Radiol 1989; 18: 97-99.
24. Sewerin I. Frequency and distribution of proximal overlappings on posterior bitewing radiographs. Community Dent Oral Epidemiol 1981; 9: 69-73.
25. McDonald SP. A method to reduce interproximal overlapping and improve reproducibility of bitewing radiographs for use in clinical trials. Community Dent Oral Epidemiol 1983; 11: 289-95.
26. Jensen ØE, Handelman SL, Iker HP. Use and quality of bitewing films in private dental offices. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1987; 63: 249-53.
27. McDonald SP. Investigation into the relationship between deviations in X-ray angulation and images of proximal overlapping on bite-wing radiographs. Community Dent Oral Epidemiol 1984; 12: 173-6.
28. Sewerin I. Influence of X-ray beam angulation upon the radiographic image of proximal carious lesions. Community Dent Oral Epidemiol 1981; 9: 69-73.
29. Bishop K, Dummer PMD, Kingdom A, Newcombe RG. Reproducibility of repeat bitewing radiographs determined by measurement of the distance between the amelocemental junction and the alveolar crest: an ex vivo study using human skulls. Dentomaxillofac Radiol 1995; 24: 173-8.
30. Benn DK. A review of the reliability of radiographic measurements in estimating alveolar bone changes. J Clin Periodontol 1990; 17: 14-21.
31. Åkerblom A, Rohlin M, Hasselgren G. Individualised restricted intraoral radiography versus full-mouth radiography in the detection of periradicular lesions. Swed Dent J 1988; 12: 151-9.
32. Åkesson L. Panoramic radiography in the assessment of the marginal bone level (doctorate thesis). Swed Dent J 1991; (Suppl 78).
33. Molander B, Ahlqwist M, Gröndahl H-G, Hollender L. Comparison of panoramic and intraoral radiography for the diagnosis of caries and periapical pathology. Dentomaxillofac Radiol 1993; 22: 28-32.
34. Hintze H. Comparison of clinical and radiographic screening examinations for the diagnosis of caries in Danish recruits. 11th Congress of the International Association of Dentomaxillofacial Radiology; 1997 June 21-27; Kentucky, USA. p. 38.

Forfatter

Ib Sewerin, docent, dr.odont.

Afdeling for Radiologi, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet