

# Kassettekompression

## Konstanskontrol ved brug af større dentalrøntgenanlæg

Ib Sewerin

I henhold til Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse om større dentalrøntgenanlæg skal der foretages halvårlig kontrol af kompressionen i filmkassetter der anvendes til ekstraorale optagelser.

I nærværende artikel redegøres for pålideligheden af en kontrol udført med to former for testudstyr. Det er med stor sikkerhed muligt at påvise svigtende kassettekompression med afstande mellem forstærknings-skærme og film ned til 0,30 mm.

I henhold til Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse om større dentalrøntgenanlæg (1), som trådte i kraft den 1. maj 2000, skal brugere af større dentalrøntgenanlæg som led i den løbende kvalitetsstyring foretage stikprøvevis konstanskontrol af filmkassetternes kompression hvert halve år.

Filmkassetter rummer ét eller to lag af et kompressibelt materiale, fx filt eller skumplast, som skal sikre at røntgenfilmen bringes i tæt kontakt med forstærknings-skærmene når kassetten lukkes. En tæt kontakt mellem skærme og film er en absolut nødvendighed for at opnå maksimal skarphed i røntgenbilledet.

En kendt metode til kontrol af kassettekompressionen er at røntgenfotografere et emne med en ensartet struktur, fx et trådnæt, og visuelt at vurdere om der ses afvigelser i skarphed.

I Fig. 1 A er vist et billede af et trådnæt der er røntgenfotograferet ved brug af en kassette med sufficient kontakt mellem forstærknings-skærmene og røntgenfilmen. Der ses en ensartet gengivelse af trådnettet over hele filmarealet. I Fig. 1 B er vist udseendet ved et tilfælde af imiteret svigtende skærm-film-kontakt. Den imiterede svigtende skærm-film-kontakt var tilvejebragt ved at lægge nogle tynde strips (Hawe Transparent Strips, Hawe Neos Dental, Schweiz) inden i kassetten. Perifert for det »løftede« område ses en lokal uskarphed i aftegningen af nettet, der overvejende viser sig som en øget sværtning.

I det følgende redegøres for en afprøvning af to sæt udstyr til test af kassettekompression og for pålideligheden af metoden ved visuel aflæsning af testfilmene.

### Materiale og metode

Der afprøvedes to udstyr til test af kassettekompression. Det ene var et Cronex testudstyr (Fa. Pehamed, Sulzbach, Tyskland) som består af et trådnæt af messing indstøbt i en 5 mm tyk akrylglasplade. Diameteren på trådene er 0,8 mm, og afstanden mellem trådene er 3,5 mm. Testlegemet er i overensstemmelse med DIN-standard 6832/2. I det følgende benævnes dette udstyr »F«.

Det andet var et »hjemmelavet« udstyr. Hertil var anvendt et trådnæt indkøbt i et trådvarefirma (Inter-tråd, Nyholms Alle 13, 2610 Rødovre), som blev monteret mellem to sammenskruede plexiglasplader. Tråddiameteren var 0,79 mm, og maskevidden var 3,2 mm. I det følgende benævnes dette udstyr »H«.

Der benyttedes en 24x30 cm Kodak X-Omatic kassette C 1 (Kodak) med Ultra-vision U-V Rapid forstærkningsfolier (DuPont, Wilmington, USA) og Ultra-Vision G film (Sterling Diagnostic Imaging, Newmark, USA). Samtlige film var fra samme pakning med batchnummer 442666 og med udløbsdato 2001-12.

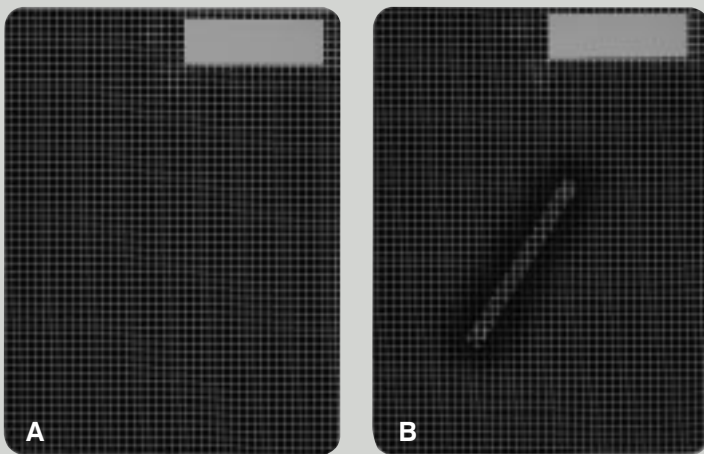


Fig. 1. Røntgenbilleder (18 × 24 cm) af trådnet fotografet mhp. afsløring af manglende kassettekompression. A: Suffient kassettekompression. Der ses en ensartet gengivelse af trådnettet. B: Imiteret svigt i kassettekompression, tilvejebragt ved at lægge nogle 0,05 mm transparente polyester strips mellem røntgenfilmen og den ene forstærkningskærm. Perifert for strips'ene ses trådnettet uskarpt gengivet, og området med manglende kontakt som kraftigere sværtet end omgivelserne.

Fig. 1. Radiographs (18 × 24 cm) of grids for detection of failing compression of intensifying screens. A: Sufficient compression. A uniform image of the wire mesh is seen. B: Imitated failing compression produced by placing some transparent polyester strips between the radiographic film and one intensifying screen. Peripheral to the strips the image of the wire mesh is unsharp, and the area with failing contact exhibits higher radiographic density than the surrounding area.

Eksponering af filmene skete i et cefalostatudstyr med en fokus-film-afstand på 180 cm. Eksponeringsdata var 50 kV og 5 mAs som anbefalet i litteraturen (2) og af fabrikanten til fabrikat F.

Der eksponeredes 10 film med udstyr F og 10 film med udstyr H. Ved eksponering af den første film lagdes ét stykke klart plastfolie med en tykkelse på 0,05 mm i kassetten. Det var skåret til, så det dækkede ca. halvdelen af filmens areal.

Ved eksponering nr. 2 lagdes to lag folie (0,10 mm) i kassetten, ved eksponering nr. 3 tre lag folie (0,15 mm) og så fremdeles op til 10 lag folie (0,5 mm). Langs kanten af plastfoliet/-folierne var film og forstærkningskærm således separeret fra hinanden med afstande fra 0,05-0,5 mm.

Filmene blev skåret til langs grænsen for plastfolierne, således at indlægget af plastfolie ikke kunne aflæses. (Selv klart plastfolie standser UV-lyset).

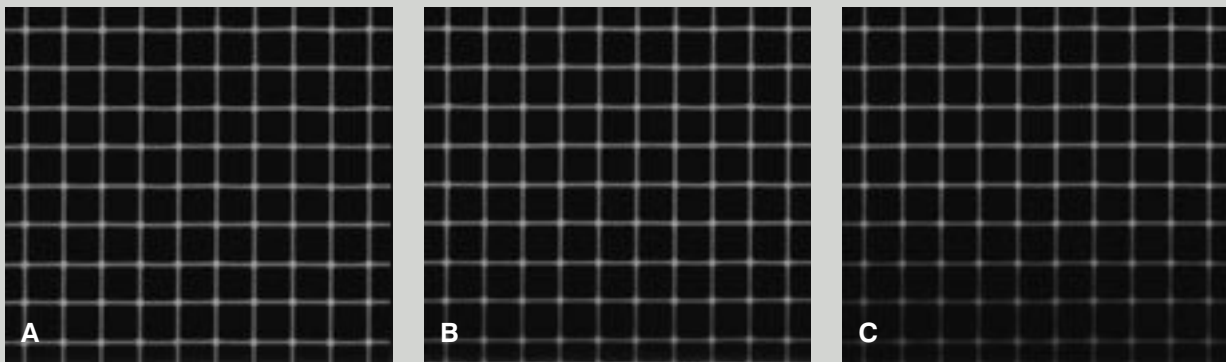


Fig. 2. Eksempler på testfilm med afstand på henholdsvis 0,05 (A), 0,25 mm (B) og 0,50 mm (C) mellem røntgenfilm og forstærkningskærm vist forstørret og i udsnit. Den basale del af billederne repræsenterer grænsen til plastfolierne som skabte afstand mellem forstærkningskærm og film.

Fig. 2. Examples of test films with distances of 0.05 (A), 0.25 (B) and 0.5 mm (C) between intensifying screen and radiographic film shown magnified and as a section. The basic part of the films represent the border of the plast foils creating the distance between intensifying screens and film.

Tabel 1. Fordelingen af scores for otte observatører ved fra 0,05-0,5 mm afstand mellem forstærkningsskærm og film for udstyr F og udstyr H samt for kontrolfilm (1 = afstand sikker, 2 = afstand næsten sikker, 3 = afstand/kontakt usikker, 4 = kontakt næsten sikker, 5 = kontakt sikker). Der ses 100% enighed ved afstande på 0,30 mm og derover for udstyr F's vedkommende, og tilnærmelsesvis 100% enighed for udstyr H's vedkommende.

mm afstand	Score				
	1	2	3	4	5
<i>Udstyr F</i>					
0,05	0	1	0	1	6
0,10	0	1	0	1	6
0,15	0	2	1	3	2
0,20	4	2	2	0	0
0,25	4	4	0	0	0
0,30	8	0	0	0	0
0,35	8	0	0	0	0
0,40	8	0	0	0	0
0,45	8	0	0	0	0
0,50	8	0	0	0	0
<i>Udstyr H</i>					
0,05	0	0	0	3	5
0,10	1	0	1	0	6
0,15	2	4	1	0	1
0,20	3	2	2	1	0
0,25	6	0	2	0	0
0,30	8	0	0	0	0
0,35	7	1	0	0	0
0,40	8	0	0	0	0
0,45	8	0	0	0	0
0,50	8	0	0	0	0
<i>Kontrol F</i>	0	7	0	7	66
<i>Kontrol H</i>	0	1	2	11	66

Der eksponeredes desuden 2×10 film uden indlæg af plastfolie, der tjente som kontrol. Disse film blev skåret til i samme dimension som testfilmene.

De i alt 40 film mærkedes med en kode og præsenteredes for otte observatører i vilkårlig rækkefølge. Filmene blev betragtet i ca. 1,5 m afstand. Observatørerne blev bedt om at registrere om de kunne se forskel i netstrukturen som udtryk for svigtende kontakt mellem forstærkningsskærme og film. De blev informeret om eksperimentets design og fik forelagt at chancen for at svare rigtigt var 50%. Observatørerne blev bedt om at anvende følgende registreringer: 1) kontakt sikker,

2) kontakt delvis sikker, 3) kontakt/afstand usikker, 4) afstand delvis sikker, 5) afstand sikker.

## Resultater

I Tabel 1 vises fordelingen af scores for de otte observatører.

I ingen tilfælde aflæste observatørerne med sikkerhed skærm-film-afstande på under 0,20 mm. Til gengæld identificeres afstande på 0,30 mm med 100% sikkerhed for udstyr F's vedkommende af samtlige observatører og med tilnærmelsesvis 100% sikkerhed for udstyr H's vedkommende. Af kontrolfilmene aflæstes 83% med 100% sikkerhed som visende fuld kontakt med forstærkningsskærmene, og i ingen tilfælde forekom sikre falsk positive aflæsninger af skærm-film-afstande.

I Fig. 2 er vist tre eksempler på testfilm med skærm-film-afstand på henholdsvis 0,05, 0,25 og 0,5 mm. Filmene vises forstørret og i udsnit.

## Diskussion

En tæt og ensartet kontakt mellem røntgenfilm og forstærkningsskærme er afgørende for opnåelse af maksimal skarphed i billederne.

Fabriksnye kassetter kan forventes at være uden fejl, men i daglig brug er det en kendt erfaring at en kassette kan tabes på gulvet og blive genstand for en skævhed, således at den ikke lukker effektivt. Desuden forekommer det at kompressionsmateriale i kassetten udsættes for tryk eller beskadigelser, således at den ensartede kompression ophæves. Resultatet er en forringelse af skarpheden, som kan være vanskelig at opdage med det blotte øje på film indeholdende motiver, men som alligevel må antages at resultere i et forringet diagnostisk udbytte.

Andre årsager til ændret gengivelse af trådnettet er kemisk beskadigede eller fedtede forstærkningsskærme. Hvis der ved kontrol for kassettekompression konstateres sværtningsforskelle, bør det derfor først undersøges om en af de nævnte uregelmæssigheder kan være årsagen (2).

Den almindeligt anvendte metode til kontrol af kassettekompressionen synes at være ret fintmærkende, idet svigt ned til 0,3 mm med sikkerhed vil afsløres ved visuel betragtning af filmene. Til sammenligning er tykkelsen af en ueksponeret røntgenfilm til ekstraorale optagelser 0,19 mm.

Det anbefales almindeligvis ved test af kassettekompression at betragte filmene på en afstand af 4 m (2), men pga. af filmenes beskedne areal i nærværende forsøg skete aflæsningen på ca. 1,5 m afstand, som fandtes optimal.

Som et eksempel på det praktiske resultat af en systematisk kontrol af kassettekompressionen kan nævnes at Afdeling for Radiologi, Odontologisk Institut, Københavns Universitet,

ved den første konstanskontrol af sine 44 kassetter konstateredes svigtende kassettekompression i én kassette. Fejlen var åbenbar når kassetten åbnedes og undersøgtes, men fejlen var ikke tidligere opdaget.

Fra Sundhedsstyrelsens side foreskrives kun »stikprøvevis« halvårlig kontrol af kassettekompression. Da fejlbehæftede kassetter derved kan undgå afsløring i årevis, og da det er af væsentlig betydning for det diagnostiske udbytte, må det anbefales at udføre kontrol af samtlige kassetter på klinikken/afdelingen hvert halve år.

### **Konklusion**

1. Det er med anvendelse af testudstyr i form af trådnæt til kontrol af kassettekompression og ved visuel betragtning muligt med 100% sikkerhed at identificere film-skærm-afstande ned til 0,30 mm.
2. »Hjemmelavede« testudstyr kan have samme grad af pålidelighed som tilsvarende fabriksfremstillede udstyr.

### **English summary**

*Film/screen contact. Constancy control in the use of major dental radiographic equipment*

A close contact between intensifying screens and the radiographic film is essential for maximum image sharpness. According to the directives of the Danish Board of Health, film/screen contact must be controlled twice a year. A manufactured film/screen contact test tool was compared to a simple wire mesh, and the reliability of identifying failing contact was tested by visual reading of eight observers. Distances down to 0.30 mm between one screen and the radiographic film were identified by all observers for both tools.

### **Litteratur**

1. Sundhedsstyrelsen. Bekendtgørelse om større dentalrøntgenanlæg. Bekendtgørelse nr. 663 af 16. august 1999.
2. Moores BM, Watkinson SA, Henshaw ET, Percy BJ. Practical guide to quality assurance in medical imaging. Chichester: Wiley & Sons; 1987.

### **Forfatter**

*Ib Sewerin*, docent, dr. odont.

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