

Literatuur:

1. Bartels, H. A., Blechman, H. (1962): Survey of the yeast population in saliva and evaluation of some procedures for identification of *Candida Albicans*. J. Dent. Res. 41, 1386.
2. Bartels, H. A. (1937): Significance of yeast-like organisms in denture sore mouth. Amer. J. Orthodont. 23, 90.
3. Buisman, P. H. (1956): Een hedendaags prothetisch euvel: Stomatopyrose. Ned. Tijdsch. Tandh. 63, 602.
4. Cahn, L. R. (1936): The denture sore mouth. Ann. Dent. (N.Y.) 3, 33.
5. Cawson, R. A., Neill, D. J., Lehner, Thomas (1965): Symposium on denture sore mouth. Dent. Practit. 16, 135.
6. Cawson, R. A. (1963): Denture sore mouth and angular cheilitis. Brit. Dent. J. 115, 441.
7. Drouhet, E. (1965): Candidoses, biologie des candida. Squibb S.A. Bruxelles 1965.
8. Fischer, V. (1936): Diseases of the mouth due to fungi. J.A.D.A. 23, 1665.
9. Lillenthal, B. (1950): Yeast-like organisms: Some observations on their incidence in the mouth. Australian J. Exptl. Med. Sci. 28, 272.
10. Lipnik, M. J., Kligman, A. M., Strauss, R. (1952): Antibiotics and fungous infections. J. Invest. Derm. 18, 247.
11. Lyon, D. G., Chick, A. O. (1957): Denture sore mouth and angular cheilitis. Dent. Practit. 7, 212.
12. Mason, D. K., Glen, A. I. M. (1967): The aetiology of Xerostomia (dry mouth). Dent. Mag. Oral Hop. 84, 235.
13. Newton, A. V. (1962): Denture sore mouth, a possible aetiology. Brit. Dent. J. 112, 357.
14. Nyquist, G. (1952): A study of Denture Sore Mouth. Acta Odont. Scand. 10, suppl. 9.
15. Nyquist, G. (1953): The influences of denture hygiene and the bacterial flora on the condition of the oral mucosa in full denture cases. Acta Odont. Scand. 11, 24.
16. Sharp, G. S. (1960, 1967): Treatment for low tolerance to dentures. J. Prosth. Dent. 10, 47. Supplement report, J. Prosth. Dent. 17, 222.
17. Shklair, I. L., Mazzarella, M. A. (1961): Effect of full-mouth extraction on oral microbionics. Dental Progress, 1, 49.
18. Skinner, C. E., Fletcher, D. W. (1960): A review of the genus candida. Bacteriological Reviews 24, 397.
19. Smith, D. C., Bains, M. E. D. (1956): Residual monomer in polymethyl methacrylate. J. Dent. Res. 35, 16.
20. Winner, H. I., Hurley, R. (1966): Symposium on candida infections. E. and S. Livingstone, Edinburgh and London.
21. Winner, H. I., Hurley, R. (1964): *Candida Albicans*. J. & A. Churchill.

Adres: Drs. B. A. H. M. Theunissen,  
Drs. A. P. Timmers,  
Louwesweg 1,  
Amsterdam-Slotervaart.

## DE DENTAL ELECTRONIC CONTROL

A. C. M. VAN DE POEL

*Uit de afdeling  
Tandheelkundige Röntgenologie  
van de Katholieke Universiteit  
te Nijmegen.  
Hoofd: A. C. M. van de Poel.*

Voor het maken van röntgenfoto's van het tand-kaakstelsel, worden in Nederland in de algemene praktijk, de kleine tandheelkundige röntgenapparaten het meest gebruikt (Van de Poel en Klopogge, 1970). Bij dit type apparaten liggen het kilovoltage (kV), het milliampèrage (mA) en de lengte van de conus vast.

Wanneer altijd hetzelfde soort film en donkere kamer-techniek wordt toegepast, kan worden gesteld dat voor eenzelfde apparaat bij een constante netspanning de zwarting bij het „belichten” van een röntgenfoto wordt bepaald door het produkt van:

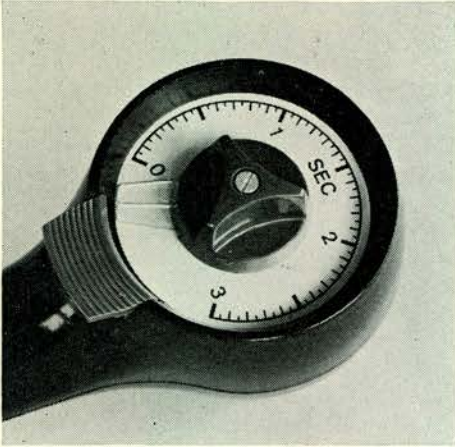
*de belichtingstijd × output/sec.*

Hierbij is de output/sec de hoeveelheid geproduceerde röntgenstraling per seconde. De belichtingstijd kan worden ingesteld met behulp van een tijdschakelklok,

een zogenaamde „timer”. Het eenvoudigste en meest voorkomende type is:

1. *de mechanische timer* (afb. 1). Hier wordt het schakelmechanisme aangedreven door een veermotor. Door de timer op de gewenste tijd te zetten wordt de motor geactiveerd. Bij het indrukken van de bedieningsknop loopt hij vervolgens weer terug naar de 0 stand. Dit type timer moet dus voor elke opname opnieuw worden ingesteld. Ten gevolge van het toegepaste systeem hebben al deze klokken een zekere traagheid en zijn zij vooral voor zéér korte belichtingstijden (onder de 0,2 sec.) niet geschikt. Door het op de markt komen van steeds snellere films en apparaten met een groter vermogen, ontstond steeds meer vraag naar timers die wel deze korte belich-



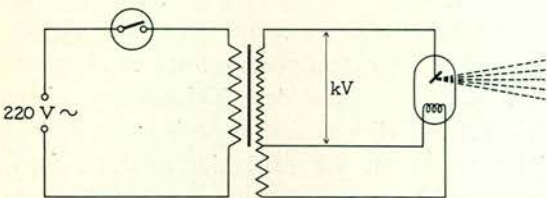


Afb. 1. Mechanische timer (Philips). Met behulp van de centrale knop wordt de gewenste tijd ingesteld. Links onder de bedieningsknop.

N.B. Let op de decimale onderverdeling van de seconden op de tijdschaal.



Afb. 2. Voorbeeld van een tijdschaal van een elektronische tijdschakelaar. De tijdschaal is ingedeeld in eenheden die zijn samengesteld uit een veelvoud van 1/50 seconden.



Afb. 3. Principeschema van een klein tandheelkundig röntgenapparaat.

tingstijden nauwkeurig konden reproduceren en zo werden de

2. *synchroon-motor timers* ontwikkeld. Hier wordt het schakelmechanisme door een synchroon-motor (dit is een motor met een constant toerental) bediend, waardoor het sneller en nauwkeuriger werkt. Bovendien blijft de timer, eenmaal op een bepaalde tijd ingesteld, hierop staan. De instelknop loopt niet terug naar de 0 stand. In de tandheelkundige röntgenapparaten worden zij evenwel weinig toegepast.

Een nog veel nauwkeuriger type tenslotte is:

3. *de elektronische timer* (afb. 2). Bij dit type timer wordt het schakelmechanisme door een elektronisch systeem bediend. Hierdoor zijn zeer nauwkeurig bijzonder korte tijden mogelijk (1/100 sec). Door het ontbreken van bewegende delen in deze timers hebben zij een vrijwel onbeperkte levensduur en zijn zij zeer betrouwbaar. Ook bij dit type blijft de keuzeknop op de ingestelde tijd staan. Bij sterk wisselende belichtingstijden geeft dit soms aanleiding tot vergissingen, omdat men vergeet de timer op de juiste tijd in te stellen. Hij gaat bij het indrukken van de bedieningsknop, in tegenstelling tot de mechanische timers, immers toch af.

De bedieningsknoppen van al de drie soorten timers zijn van het „dode-mans” type, d.w.z. dat de knop gedurende de gehele belichtingstijd ingedrukt moet worden gehouden, daar anders de stroom voortijdig wordt verbroken.

Voor het verkrijgen van een constant eindresultaat is het noodzakelijk dat het produkt van output/sec  $\times$  belichtingstijd constant is. Dit is te bereiken door er zorg voor te dragen, dat zowel de tijd als de output/sec nauwkeurig reproduceerbaar zijn. Bij de kleine tandheelkundige röntgentoestellen is de output/sec ten gevolge van de toegepaste constructie (afb. 3) echter sterk afhankelijk van de netspanning. Kleine fluctuaties hierin worden versterkt doorgegeven (men gaat immers van volt naar kilovolt), met als gevolg zwartingsverschillen op de foto.

Deze netspanningsfluctuaties zouden kunnen worden opgevangen met een instelbare autotransformator, waarmee zonodig de spanning met behulp van een voltmeter voor elke opname op het juiste niveau kan worden gebracht.

Een constant produkt is natuurlijk ook te verkrijgen door de belichtingstijd en de output/sec aan elkaar te koppelen, en wel zo, dat al naar gelang de output/sec



afneemt, de belichtingstijd wordt verlengd, zodat het uiteindelijk produkt toch een constant eindresultaat geeft (zelfde zwarting op de foto).

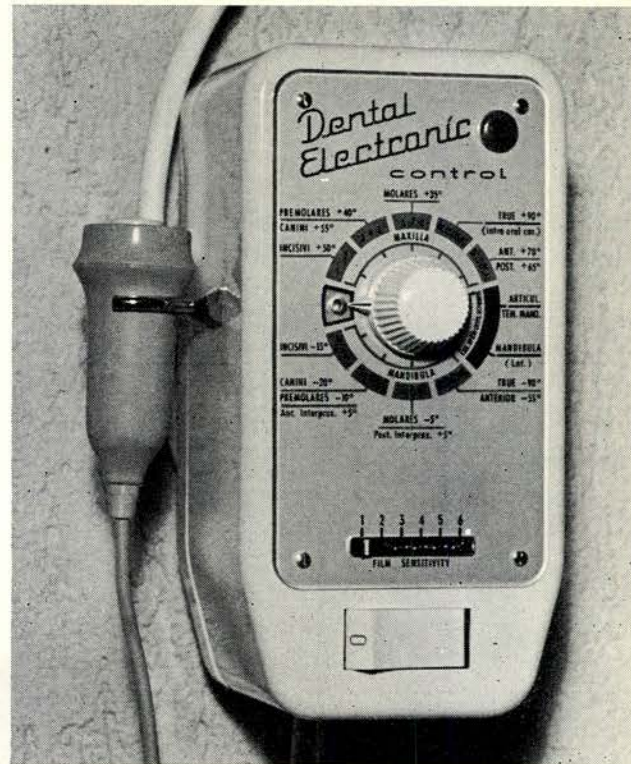
Een apparaat dat op die manier functioneert is de Dental Electronic Control van Philips N.V. (afb. 4). De werking van dit apparaat berust op de eigenschappen van een condensator (C) weerstand (R) keten. Wanneer op een condensator van een bepaalde capaciteit een gelijkspanning wordt aangebracht dan is deze condensator in een bepaalde tijd geladen. Deze tijd is te beïnvloeden door er een weerstand (R) overheen te zetten (afb. 5). Een gedeelte van de spanning vloeit dan via de weerstand (R) af en de oplaadtijd wordt dus verlengd. Door nu de weerstand (R) te wijzigen is de tijd, nodig voor het laden, te variëren.

Op het moment dat de bedieningsknop (ook van het dodemans-type) van de Dental Electronic Control wordt ingedrukt komt het relais  $S_2$  in, en het röntgenapparaat begint röntgenstralen te produceren. Tevens wordt in de gelijkrichter A de 220 V wisselspanning omgezet in gelijkstroom. Met behulp van deze gelijkstroom wordt de condensator opgeladen in een zekere tijd, afhankelijk van de waarde van de weerstand R. Op het moment dat de C geheel geladen is, wordt de buis onder  $S_1$  stroomdoorlatend. Het relais  $S_1$  komt in en dit is gekoppeld aan  $S_2$  met als gevolg dat  $S_2$  afvalt en de stroomketen naar het röntgenapparaat wordt verbroken. Het toestel stopt met het uitzenden van röntgenstralen. Afhankelijk van de hoogte van de netspanning zal de gelijkspanning hoger of lager uitvallen en dit beïnvloedt de oplaadtijd van de condensator; bij een lage spanning duurt het langer en zal de belichtingstijd daardoor automatisch worden verlengd, en omgekeerd.

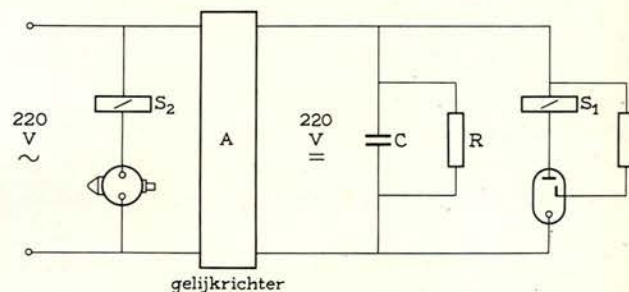
Op deze wijze is het dus mogelijk om netspanningsfluctuaties te corrigeren en door de weerstand (R) te variëren kan men de verschillende belichtingstijden kiezen.

#### Materiaal en methoden

Door het verschil in output/sec van de röntgenapparaten van hetzelfde merk en type onderling, moeten röntgenapparaten en Dental Electronic Control op elkaar zijn afgestemd. Dit werd voor een twaalf combinaties (Philips Oralix – Dental Electronic Control) gecontroleerd. Hiertoe werd met behulp van elk van de twaalf ter beschikking zijnde combinaties een drietal opnamen van een penetrometer volgens Wainwright gemaakt bij exact 220 V netspanning. De penetrometer bestaat uit een acetaat drager (plexiglasplaatje) van 3 x



Afb. 4. De Dental Electronic Control. Centraal de keuzeknop met behulp waarvan de verschillende belichtingstijden kunnen worden ingesteld. De aanwijspunt van de keuzeknop wijst naar de perforatie in de afdekplaat waarachter zich de schroef bevindt, met behulp waarvan het apparaat op de juiste waarde kan worden ingesteld. Onder op het apparaat de filmgevoelheidschuif. Links de bedieningsknop.



Afb. 5. Principeschema van de Dental Electronic Control.

R = weerstand.

C = condensator.

$S_1$  en  $S_2$  = een gekoppeld relais.

4 cm, het formaat van de meest gebruikte tandfilms no. 2, waarop in het midden een aluminiumstrip met een dikte van 4 mm en ernaast een loden plaatje met een dikte van 2 mm is bevestigd. Een röntgenfoto hiervan

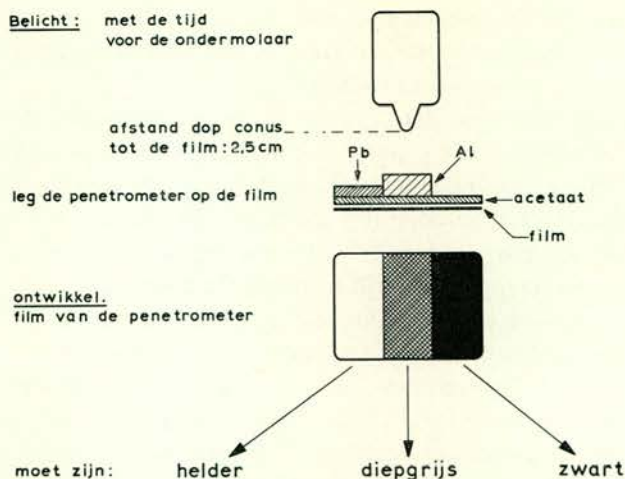


geeft een film met een zwart, een grijs en een transparant deel. Belicht met de tijd voor de ondermolaren met een röntgenapparaat van 50 kV, 2 mm Al totaal filter (zoals bij de Philips Oralix het geval is) en standaard ontwikkeld, moet de zwarting van het grijs 2,6 zijn (Van de Poel en Klopogge, 1971) (afb. 6). Hierbij werd gebruik gemaakt van een instelbare autotransformator verbonden met een nauwkeurige voltmeter, en met de filmsensitivity schuif (zie afb. 4) volgens de gebruiksaanwijzing van de fabrikant voor de gebruikte Kodak Ultra Speed film in stand 2.

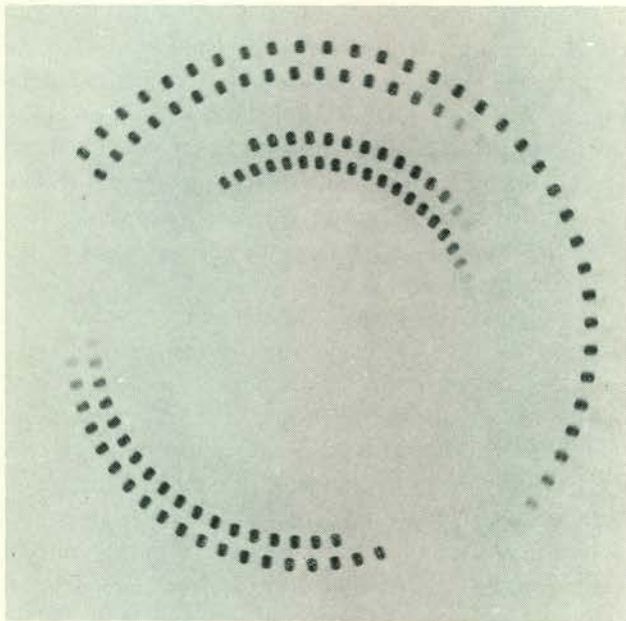
Voor apparaten met een laag kV (50 kV) is een goed samengestelde en ingedeelde belichtingstabel onontbeerlijk (Van de Poel en Klopogge, 1969). Daarom werd met behulp van de zogenaamde „spinning top”-methode de belichtingstijd bij de diverse standen van de tijdkeuzeschakelaar en de filmgevoeligheidsschuif bepaald. Deze methode berust op het feit dat de kleine tandheelkundige röntgenapparaten slechts gedurende de helft van de tijd stralen produceren, en wel wanneer de anode (het focus) positief, en de kathode (gloeidraad) negatief geladen is (self-rectified). Bij een netfrequentie van 50 Herz zal de buis dus 50 maal per sec een stootje röntgenstralen afgeven. Deze stralingsbundeltjes zijn te registreren door gedurende de gehele belichtingstijd een film onder een loden scherm waarin een klein gaatje is aangebracht, te laten draaien. Tijdens iedere periode (50 x per seconde) gaan de röntgenstralen door de opening en belichten steeds een ander gedeelte van de film. Het aantal zwarte stippen dat na het ontwikkelen van de film kan worden geteld, komt overeen met het aantal perioden waarin gedurende de belichtingstijd röntgenstralen werden geproduceerd (afb. 7). Door nu dit aantal met 1/50 te vermenigvuldigen is de belichtingstijd in seconden te bepalen. (Daar de frequentie van het net constant is (0,5 %) is dit een zeer betrouwbare methode.)

Alvorens de tijden op deze manier te bepalen, werd de Dental Electronic Control van de gebruikte combinatie zo afgesteld, dat bij 220 V netspanning en de filmgevoeligheidsschuif op stand 3, een opname van een penetrometer op een Kodak Ultra Speed film, belicht met de tijd voor de ondermolaarstreek, ontwikkeld gedurende 4 minuten bij 20° C in de Kodak DX 80, de 4 mm Al trap een zwarting heeft van  $D = 2,6$ .

Tenslotte werd nog de invloed van fluctuaties in de netspanning op de output nagegaan en de gevolgen hiervan op de zwarting van de film. Daartoe werd in het netspanningstraject van 180–240 V met sprongen van



Afb. 6. Schematische weergave van de manier waarop de films in dit onderzoek werden belicht.



Afb. 7. Registratie van de zes verschillende belichtingstijden voor peri-apicale opnamen. Elke serie begint met een serie minder zwarte blokjes. Dit wordt veroorzaakt door:  
 1. Een ingebouwde voorschakelweerstand in de Dental Electronic Control, waardoor het röntgenapparaat niet ineens de volle spanning krijgt, maar pas na enige m sec.  
 2. De gloeidraad van de röntgenbuis heeft een zekere tijd nodig om op de gewenste temperatuur te komen.

steeds 10 V bij een belichtingstijd van de ondermolaarstreek, de output gemeten. De gevolgen van de veranderingen in de output op de zwarting van de film werden bepaald met behulp van penetrometeropnamen die bij



de verschillende ingangsspanningen van de Dental Electronic Control werden gemaakt op een Kodak Ultra Speed film en als belichtingstijd die voor de ondermolaarstreek. Hiertoe werd de zwarting van de middelste grijstrap gemeten.

**Resultaten**

Tabel 1. Zwarting gemeten op röntgenopnamen van een 4 mm dikke Al strip.

mm Al	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
zwarting	1,8	1,7	1,9	1,85	1,7	1,75	1,6	1,5	2	2	1,65	2

Film: Kodak Ultra Speed.                      Temperatuur  
 Ontwikkelaar: Kodak DX 80.                ontwikkelaar: 20° C.  
 Stand filmgevoeligheidsschuif: 2.        Ontwikkeltijd: 4 minuten.

De gevonden gemeten zwarting op de film van de 4 mm dikke Al strip varieerde van D = 1,6 tot D = 2.

De combinaties waren niet geijkt en bovendien allen te laag afgesteld.

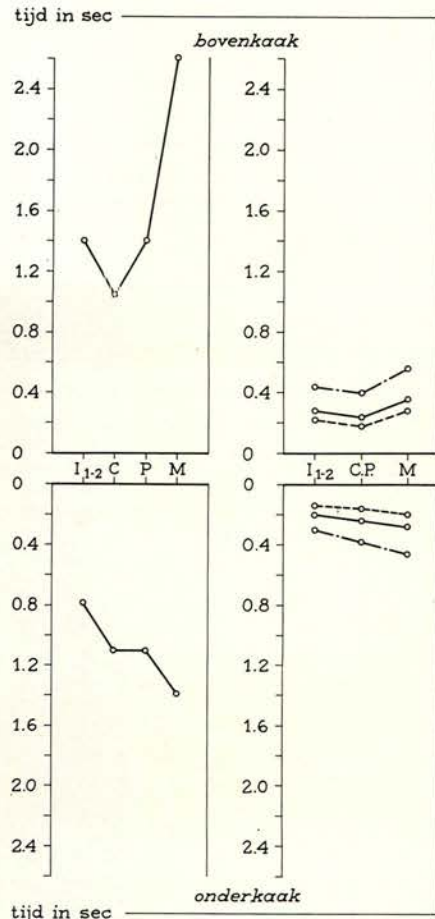
De te bereiken zwarting moest immers 2,6 zijn. Kleine correcties in de afstelling zijn echter uit te voeren met behulp van een schroef (gelegen achter de perforatie in de afdekplaat bij de punt van de tijdkeuzeknop op afb. 4). Het bleek niet eenvoudig om alleen met behulp van proefopnamen snel de juiste stand hiervan te bepalen.

De met behulp van de spinning top gevonden belichtingstijden waren:

Tabel 2.

Stand filmgevoeligheidsschuif			
1	0,22	0,18	0,28
2	0,28	0,24	0,36
3	0,44	0,40	0,56
elementen 1, 2	3, 4, 5	6, 7, 8	
1	0,14	0,16	0,20
2	0,20	0,24	0,28
3	0,30	0,38	0,46

Het valt op dat er voor het maken van de tandopnamen slechts drie keuzemogelijkheden zowel voor de onderals de bovenkaak zijn, en dat de belichtingstijden voor de diverse gebieden elkaar niet veel ontlopen. Juist bij apparaten met een dergelijk laag kilovoltage (50 kV) moet terdege rekening worden gehouden met de structuur van de weefsels en de plaats van de opname. Daar het niet mogelijk is om de belichtingstijden op de Dental Electronic Control met een aparte knop of handel 25 % resp. 50 % te verminderen, overeenkomend dus met de B-belichting (patiënten met: gemutileerde gebit-



Afb. 8. Grafische weergave van:  
 Links: Standaard verhoudingen tabel. In deze tabel wordt duidelijk rekening gehouden met de structuur van de weefsels en de plaats van opname.  
 Rechts: Belichtingstijden van de Dental Electronic Control. De verschillen in de tijden zijn maar gering; bovendien zijn per kaakhelft voor de peri-apicale opnamen slechts drie keuzemogelijkheden:  
 - - - - - filmsensitivity schuif stand 1  
 ——— filmsensitivity schuif stand 2  
 - · - · - filmsensitivity schuif stand 3

ten, parodontopathieën (geresorbeerde kaakwallen, losstaande elementen), tengere bouw) en C-belichting (kinderen met een melkgebit) van de meer gedifferentieerde tabel, verdient het aanbeveling hen voor de te gebruiken filmsoort te ijken met de filmgevoeligheidshandel op stand 3. Hierdoor wordt het mogelijk alsnog de belichtingstijden enigszins aan te passen door de schuif voor de opname in stand 2, resp. 1 te zetten, waarbij stand 2 dan een substituuut is voor de B-belichting en stand 1 voor de C-belichting.

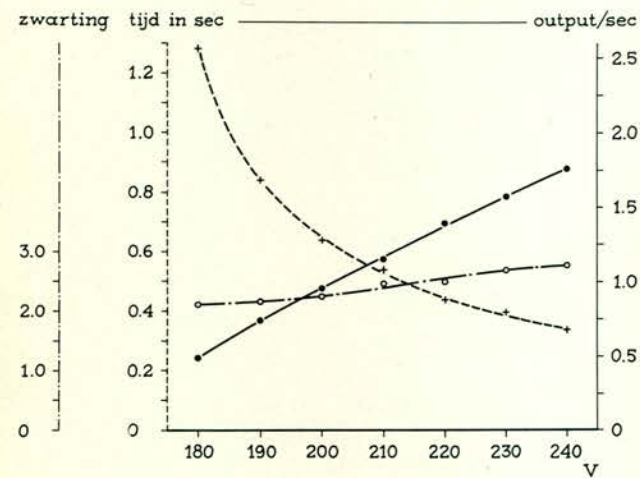
Voor het maken van bite-wing opnamen in de pre-molaar-molaarstreek moet de ondermolaartijd worden aangehouden.

De gevonden tijden waren tot op 1/50 sec nauwkeurig reproduceerbaar.

Tabel 3.

volt	180	190	200	210	220	230	240
output „r”	0,61	0,62	0,62	0,62	0,61	0,63	0,61

Ondanks het oplopen van de ingangsspanning bleef het produkt van belichtingstijd  $\times$  output/sec constant. Dit komt doordat de belichtingstijd evenredig met de output/sec omhoog c.q. omlaag gaat. De zwarting op de



Afb. 9. Grafische weergave van: de output per seconde —, de belichtingstijd ----- en de hierbij behorende zwarting -.-.-, bepaald met behulp van een 4 mm dikke Al strip op een Kodak Ultra Speed film belicht met de tijd voor de ondermolaarstreek, ontwikkeld in Kodak DX 80 gedurende 4 minuten bij 20° C.

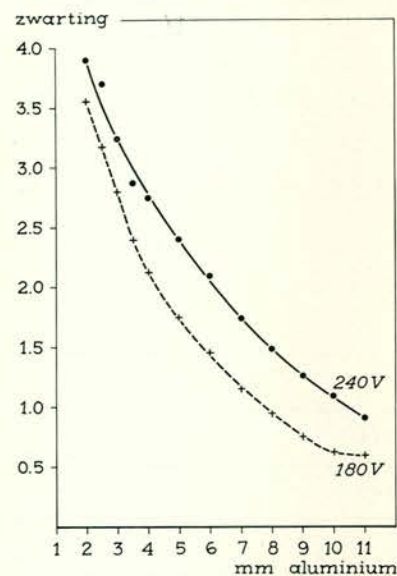
Duidelijk komt in deze grafiek naar voren dat naar gelang de output/sec toeneemt, de belichtingstijd afneemt.

film evenwel bleek niet constant te zijn, hetgeen ook te verwachten was (afb. 9).

Bij deze kleine tandheelkundige röntgenapparaten is de netspanning immers direct gekoppeld aan de uitgangsspanning van de trafo waarin de hoogspanning wordt opgewekt (afb. 3). Zakt de netspanning dan zakt ook het kV, met als gevolg dat de geproduceerde röntgenstralen een geringer doordringend vermogen krijgen en op de film een andere grijstrap ontstaat. Nog duidelijker is dit te zien op opnamen, gemaakt met behulp van een aluminium trapje (afb. 10). Het verschil is echter gering en speelt bij de praktische beoordeling van tandopnamen vrijwel geen rol.

### Conclusie

1. De door ons onderzochte combinaties van Philips Oralix met Dental Electronic Control bleken geen van allen op elkaar te zijn afgesteld (tabel 1).
2. Alle combinaties waren te laag ingesteld (tabel 1).
3. Het apparaat is zonder meetapparatuur moeilijk in te stellen.
4. Het aantal belichtingstijden waartussen kan worden gekozen voor het maken van peri-apicale opnamen zowel in de onder- als de bovenkaak is te gering, de verschillen onderling zijn klein en er ontbreekt een zogenaamde A, B (75 % van A), C (50 % van A)-



Afb. 10. Zwartingscurven, gemaakt door middel van opnamen van een Al trapje. De zwarting is afhankelijk van de gebruikte netspanning.



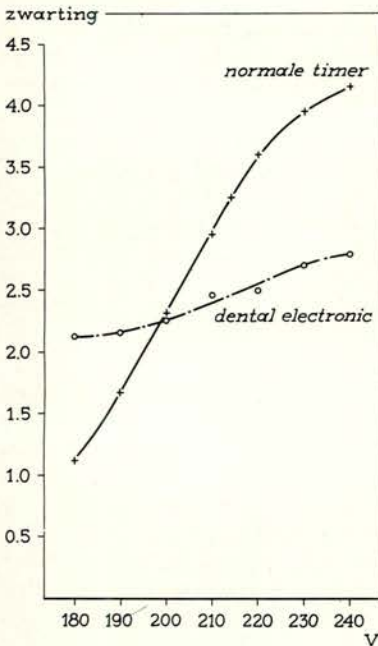
indeling, de tabel is te weinig gedifferentieerd. Bovendien ontbreekt de mogelijkheid om de belichtings-tijd voor een bepaalde opname wat te verlengen of korter te maken.

5. Een ander bezwaar zou nog kunnen zijn de hoge aanschafprijs.

Gezien de grote mate van nauwkeurigheid van de normale mechanische Philips timers (Trouerbach en Van Aken, 1965) en de bovenvermelde bezwaren van de Dental Electronic Control, is de aanschaf hiervan alleen te overwegen indien men:

1. beschikt over een goede, geheel gestandaardiseerde donkere kamer-techniek;
2. te kampen heeft met grote netspanningsfluctuaties: groter dan 10 volt, want tot 10 volt zijn de zwartingsverschillen die ten gevolge hiervan optreden nog niet van invloed op de interpretatie van de röntgenfoto's.

Bij onderzoek van grote bevolkingsgroepen, met behulp van bite-wing opnamen, waarbij deze opnamen op diverse plaatsen moeten worden gemaakt onder steeds wisselende omstandigheden, heeft de aanschaf van een dergelijk apparaat natuurlijk zin. Want uiteraard moet de zwarting van deze opnamen binnen zeer nauwe



Afb. 11. Zwartingscurven, gemaakt met behulp van opnamen van een 4 mm dikke Al strip bij een van 180–240 volt oplopende netspanning.

grenzen liggen, hetgeen met een mechanische timer en een sterk wisselende netspanning niet te bereiken is (afb. 11).

Hier te lande zal bij een goed ingedeeld en aangelegd net, de netspanning maar weinig fluctueren. Bij een veldonderzoek in Nijmegen in 1969 (Plasschaert en König) bleken de fluctuaties tussen 219 en 229 Volt te liggen.

#### Samenvatting:

Bij het maken van röntgenopnamen met behulp van kleine tandheelkundige röntgenapparaten, zullen bij opnamen die onder identieke omstandigheden (zelfde soort film, donkere kamer-techniek, object etc.) zijn gemaakt, verschillen in de zwarting optreden. Dit wordt veroorzaakt door netspanningsfluctuaties en onnauwkeurigheden in de timer.

Dit is te voorkomen door de belichtingstijd zodanig aan de netspanning te koppelen dat het produkt van: belichtingstijd  $\times$  output/sec = constant.

In de Dental Electronic Control wordt dit systeem toegepast. Het constante produkt wordt hier bereikt met behulp van een condensator-weerstand keten. De werking hiervan wordt in principe verklaard. Vervolgens werden een twaalfstal apparaten getest. Hierbij bleek dat:

1. de twaalf onderzochte combinaties van Philips Oralix röntgenapparaat met de bijbehorende Dental Electronic Control, geen van allen op elkaar waren afgesteld;
2. al de combinaties te laag waren ingesteld;
3. het apparaat zonder meetapparaat moeilijk in te stellen was;
4. het aantal belichtingstijden waartussen kan worden gekozen voor het maken van peri-apicale opnamen zowel in de onder- als de bovenkaak te gering was, en dat de tabel te weinig gedifferentieerd is;
5. de hoge aanschafprijs bezwaarlijk zou kunnen zijn.

Gezien de grote mate van nauwkeurigheid van de normale mechanische Philips timers en de bovenvermelde bezwaren van de Dental Electronic Control, is de aanschaf hiervan alleen te overwegen indien men:

1. beschikt over een goede, geheel gestandaardiseerde donkere kamer-techniek;
2. te kampen heeft met grote netspanningsfluctuaties: groter dan 10 volt, want tot 10 volt zijn de zwartingsverschillen die ten gevolge hiervan optreden nog niet van invloed op de interpretatie van de röntgenfoto's.

#### Summary:

By making X-ray exposures with the aid of small dental X-ray apparatus, it will be noticed that exposures made under identical conditions (same sort of film, dark room technique, object etc.) differences in the density are evident.

This is caused by linevoltage fluctuations and inaccuracies in the timer. This can be avoided by combining the exposure-time into the linevoltage in such a way that the product of: exposure-time  $\times$  output/sec = constant.



This system is used in the Dental Electronic Control. The constant product in this system is reached with the aid of a condensator-resistance chain. The working of this has been explained principally, then followed a test of twelve units. The result turned out to be that:

1. from the twelve investigated combinations of Philips Oralix X-ray apparatus fitted out with Dental Electronic Control, not one was adjusted rightly to the other;
2. all the combinations were adjusted too low;
3. the apparatus was difficult to adjust without the aid of special measuring apparatus;
4. the number of exposure-times which one can choose in order to make peri-apicale films of both lower and upper jaw is too small, and the exposure-table is not differentiated enough;
5. the high purchasing price could be a drawback.

Comparing the great measure of accuracy of the normal Philips mechanical timers and the above mentioned drawbacks of the Dental Electronic Control, the purchase of these could only be considered if:

1. one has the disposal of a good, fully standardized dark room technique;
2. one has to contend with large linevoltage fluctuations: larger than 10 volt, because up to 10 volt the differences in density

that appear consequently, do not yet affect the interpretation of the X-ray films.

*Literatuur:*

1. Linden, L. W. J. van der (1968): Gestandaardiseerd ontwikkelen in de tandheelkundige praktijk. N.T.v.T. 11: 765.
2. Philips N.V.: Mounting instructions for the Dental Electronic Control. Type XA9030/00-01.
3. Plasschaert, A. J. M., König, K. G. (1971): Sources of variation of density of dental X-ray films obtained under field conditions of exposure and processing. I.A.D.R. In druk.
4. Poel, A. C. M. van de, Kloprogge, M. J. G. M. (1969): De belichtingstabel. N.T.v.T. 12: 881.
5. Poel, A. C. M. van de, Kloprogge, M. J. G. M. (1971): Het belichten en ontwikkelen van tandheelkundige röntgenfoto's. N.T.v.T. 10: 341-346.
6. Poel, A. C. M. van de, Kloprogge, M. J. G. M. (1971): The exposure table, a new approach. Biophysics, Bioengineering and Medical Instrumentation - Excerpta Medica section 27. In druk.
7. Trouerbach, W. Th., Aken, J. van (1965): Some properties of six different types of dental X-ray units. Oral Surg., Med. Path. 6: 743.
8. Wainwright, W. W. (1965): Dental Radiology. McGraw-Hill Book Company: 100.

Philips van Leydenlaan 25,  
Nijmegen.

## CASUISTIEK

### DRIE- EN VIERWORTELIGE BOVENPREMOLAREN

#### C. GYSEL

##### 1. Frequentie

De absolute frequentie van deze ontwikkelings-anomalie werd nog door niemand vastgesteld: zij zal trouwens wel zeer moeilijk te bepalen zijn. Enerzijds omdat de gepubliceerde gevallen gewoonlijk toevallig werden aangetroffen en anderzijds omdat collecties doorgaans zijn samengesteld uit exemplaren van verschillende oorsprong.

Met de relatieve frequentie is het anders gesteld: driewortelige bovenpremolenaren vindt men in elke verzameling; vierwortelige zijn echter uiterst zeldzaam en zijn dan ook het vermelden waard (Brabant, 1955; De Boer, 1968).

##### 2. Morfologische aspecten

Als men de gepubliceerde gevallen vergelijkt, merkt men al dadelijk dat:

- a. de voor de bovenmolenaren kenmerkende divergentie der wortels bij driewortelige premolenaren niet vóórkomt;
- b. de drie wortels zich zeer zelden onafhankelijk van elkaar uit de kroonbasis ontwikkelen;

c. men de volgende classificatie zou kunnen maken:

1. de drie wortels zijn over hun gehele lengte duidelijk afgetekend, maar zij blijven niettemin versmolten (afb. 1);
2. twee wortels zijn duidelijk van elkaar gescheiden, terwijl de derde geheel of gedeeltelijk met één of beide wortels is vergroeid (afb. 2);
3. de drie wortels hebben een gemeenschappelijke stam, waaruit zij zich afzonderlijk ontwikkelen (afb. 3, ontleend aan J. G. de Boer).

##### 3. Morfogenetische aspecten

Hoe ontstaat een dergelijke anomalie? Er kan een erfelijke of althans een genetische factor in het spel zijn. Maar dit zegt ons niets over de pathogenese, evenmin als het beroep op atavisme, dat trouwens noch te bewijzen, noch te weerleggen valt. Men heeft aangetoond dat traumata voor verdubbeling van wortels aansprakelijk kunnen zijn. In de meeste gevallen staan wij hier echter voor een anomalie „sui generis”, die men wel kan waarnemen, maar niet kan verklaren.

##### 4. Nosologische aspecten

Een anomalie „sui generis”, namelijk de overtaligheid van