

SCINTIFOTOGRAFISCHE ANALYSE VAN SPEEKSELKLIEREN

H. A. KRAAIJENHAGEN
P. ROOS

*Uit de afdeling Mondheelkunde
(hoofd: Prof. Dr. W. A. M. van der Kwast)
en het Klinisch Radiochemisch
Instituut (hoofd: Drs. P. Roos) van
het Academisch Ziekenhuis der Vrije
Universiteit te Amsterdam.*

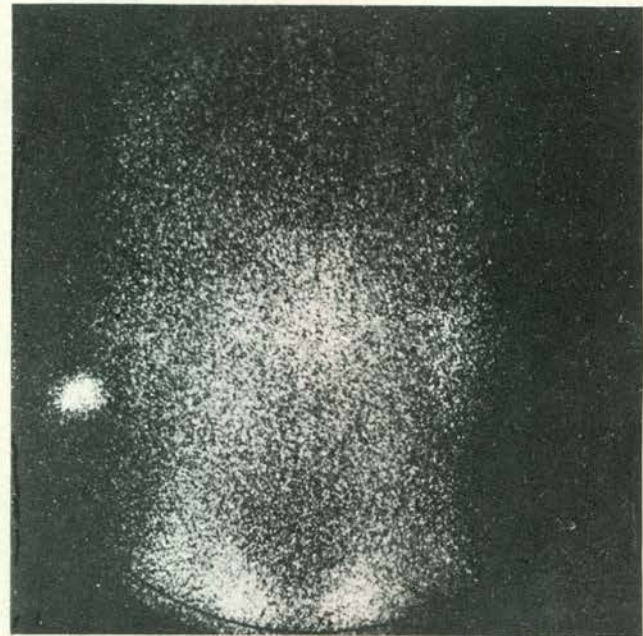
In een vorige bijdrage (1) is uiteengezet, dat een scintigram een belangrijk diagnostisch hulpmiddel kan zijn bij afwijkingen van de speekselklieren. Bij bestudering van de literatuur valt op, dat niet nauwkeurig wordt omschreven, aan welke voorwaarden een scintifoto*) van de speekselklieren moet voldoen, om als normaal te kunnen worden aangemerkt. Wel is steeds een duidelijk verschil te zien tussen de concentratie van technetium-pertechnetaat door gezonde en door niet-gezonde speekselklieren. Bovendien is gebleken, dat zich bij gezonde speekselklieren geringe verschillen kunnen voordoen tussen enerzijds de klieren aan de rechterkant en anderzijds de klieren aan de linkerkant (2). Omdat het beeld op de oscilloscoop tijdsafhankelijk is, worden sequentieseries**) gemaakt (3, 4). Op deze serie scintifoto's van de gezonde speekselklieren zijn achtereenvolgens drie fasen te onderscheiden:

I. De doorbloedingsfase.

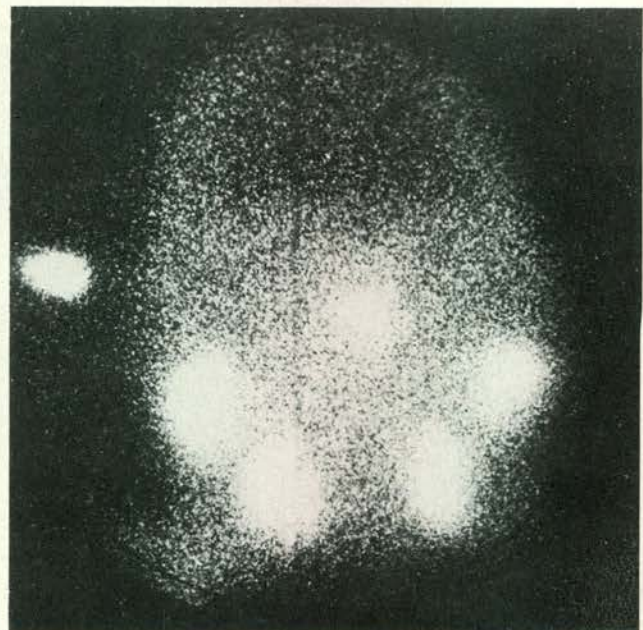
Gedurende de eerste seconden na intraveneuze injectie van technetium-pertechnetaat vindt er een hematogene verspreiding plaats, die op de oscilloscoop-, resp. scintifoto wordt gezien als een egaal beeld (afb. 1).

II. De opnamefase.

De speekselklieren nemen de radioactieve stof – het radiofarmacon – uit het bloed op. De glandulae parotis bereiken na ongeveer 10-40 minuten post



Afb. 1. Scintifoto 0-2 min. p.i.; voor-achterwaarts; de felle witte stip is een merkpunt.



Afb. 2. Scintifoto 30-32 min. p.i. met maskering van de schildklier (ad punt 2b). Maximale concentratie t.p.v. de 4 grote speekselklieren en de kliertjes in het neusslijmvlies.

*) Scintigrafie en scintifotografie zijn niet geheel identieke onderzoeksmethoden, maar geven in wezen dezelfde informatie (18). Gemakshalve worden beide termen door elkaar gebruikt. Strikt genomen ontstaat een scintifoto door middel van een stationaire grootbeeld-detector in de vorm van resp. een 1 : 1 afbeelding op een röntgenfilm, dan wel op een verkleinde Polaroid foto.

**) Een sequentieserie houdt in, het na toediening van technetium-pertechnetaat zichtbaar maken van de doorbloeding, de opname en de uitscheiding van de radioactieve stof door de speekselklieren, met behulp van een scintillatiecamera, in de vorm van een reeks aaneensluitende scintifoto's.

injectionem hun maximale radioactieve concentratie; de glandulae submandibulares na ongeveer 15-40 min. (afb. 2), de accessorie speekselklier-tjes en de glandulae sublinguales na ongeveer 30-100 min.

Ook kliertjes in het slijmvlies van de neus tekenen zich af op de oscilloscoop. De schildklier blijkt de hoogste radioactiviteit te tonen.

De concentratie (opname) van technetium-pertechnetaat kan voor de diverse klieren in cijfers worden uitgedrukt. De gemiddelde waarde voor de glandula parotis is 0,96% van de totaal geïnjecteerde hoeveelheid technetium-pertechnetaat en voor de glandula submandibularis 0,35% (3).

III. De uitscheidingsfase.

Het radiofarmacon wordt door de speekselklieren uitgescheiden in het speeksel. Op de oscilloscoop vindt een verschuiving van radioactiviteit plaats van de grote speekselklieren naar het centrale deel, dat overeenkomt met de mondholte (afb. 3).

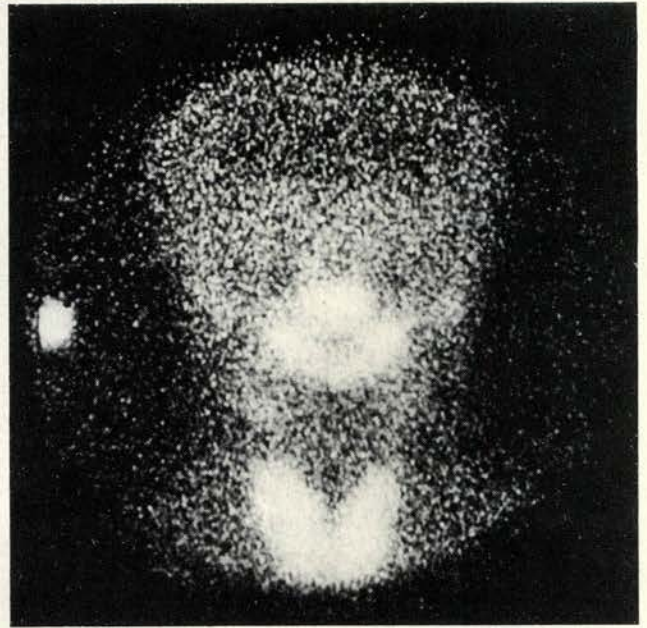
Indien deze, centraal gelegen, radioactiviteit, alléén door gesecerneerd radioactief speeksel zou worden veroorzaakt, dan zou dit een equivalente hoeveelheid speeksel vertegenwoordigen van meer dan 10 ml. De werkelijke hoeveelheid speeksel in de mond is daarentegen veel minder groot (5).

De centrale activiteit

Volgens Börner c.s. (2) vertegenwoordigt de activiteit ter plaatse van de mondholte een *concentratie* van technetium-pertechnetaat door de glandulae palatinae en sublinguales.

Harden c.s. (5) menen, dat deze zgn. centrale activiteit voor het grootste gedeelte wordt veroorzaakt door *adsorptie* van het radioactieve speeksel aan de mondmuosa. Deze auteurs hebben vastgesteld dat:

- a. de centraal gelegen activiteit later verschijnt en minder snel toeneemt dan de activiteit ter plaatse van de grote speekselklieren;
- b. na toediening van (secretie remmende) atropine, de centrale activiteit veel later dan normaal verschijnt;
- c. in tegenstelling tot de activiteit ter plaatse van de grote speekselklieren, de centrale activiteit niet wordt verdreven na toediening van perchlooraat;
- d. een identieke centrale activiteit wordt verkregen, door een proefpersoon gedurende 20 min. de radioactieve oplossing in de mond te laten bewaren. Janssens (3) daarentegen ziet de centrale activiteit



Afb. 3. Scintifoto 58-60 min. p.i.: de centrale activiteit.

soms zelfs verschijnen vóór de parotis-activiteit. Hij denkt, evenals Börner in 1971 (6), dat dit contrast toch wordt veroorzaakt door *opname* van de radioactieve stof in de glandulae sublinguales, in alle accessorie speekselkliertjes en ook doordat het mond-slijmvlies het radioactieve speeksel absorbeert.

Variaties in de registratie

Er zijn verschillende mogelijkheden beschreven om de radioactiviteit in de speekselklieren te meten. Afhankelijk van de vraagstelling van de clinicus, kan een keuze worden gemaakt uit de volgende methoden:

1. Door de patiënt met geopende mond te „scannen” (2) of een loden wig onder de tong en tussen de tandbogen aan te brengen (3), kan de radioactiviteit uitgaande van de glandulae sublinguales worden gescheiden van die van de glandulae palatinae.
2. Om de beoordeling van de speekselklierfunctie te objectiveren kan de schildklier worden gemaskeerd, o.a. door:
 - a. een week voor de registratie niet-radioactief („koud”) jodium toe te dienen (7); dit heeft geen invloed op de functie van de speekselklieren tijdens de opname;
 - b. een loden plaatje van 0,7 mm dikte op de hals van de patiënt aan te brengen (3).
3. De concentratie van technetium-pertechnetaat in het speeksel stijgt bij afnemende speekselsecretie (8, 9).

Door 0,25 – 1,0 mg atropinesulfaat intraveneus te injiceren, alvorens het radiofarmacon toe te dienen, wordt de speekselsecretie geremd en afhankelijk van de hoeveelheid atropine, zelfs gestopt. Als gevolg van deze premedicatie wordt het scintigram contrastrijker en wordt het verschijnen van de centrale radioactiviteit uitgesteld en – afhankelijk van de hoeveelheid atropine – zelfs in het geheel niet meer gezien.

Een nadeel zou kunnen zijn, dat de aard van de afwijking van de speekselklieren, reeds een verminderde secretie veroorzaakt, waardoor premedicatie met atropine de diagnostiek zou kunnen bemoeilijken.

4. Tijdens de registratie kunnen speekselsecretie stimulerende farmaca worden toegediend, zoals carbamoylcholiniumchloride (Doryl[®]) (10), citroenzuur (11, 12) en pilocarpine (13). Het doel hiervan is het verschil in functie tussen zieke en gezonde speekselklieren te accentueren. Bovendien wordt door het versnellen van de secretiefase, de totale registratieduur bekort.
5. Tussen de scintillatiecamera en een, daartoe geschikt, digitale taperecorder*) kan een zgn. veelkanaalsanalysator worden geschakeld. Met behulp hiervan kan het verloop van de functie van de speekselklieren met de tijd worden uitgezet in een grafiek (14, 10, 15). Het is mogelijk een grafiek te maken van elk gewenst gebied op de oscilloscoop de z.g. „regions-of-interest”. Meestal zullen de lokalisaties van de vier grote speekselklieren worden uitgezocht. De functie/tijd-curven van de (gezonde) parotis links en rechts blijken evenwijdig te lopen of samen te vallen (afb. 4). Hetzelfde geldt voor de, iets andere, curven van de glandulae submandibulares. Uit de grafiek kunnen, evenals uit de sequentieserie, de drie fasen worden afgelezen: na een aanvankelijk zeer sterke stijging in de doorbloedingsfase, is er een meer geleidelijke activiteitstoename tijdens de opnamefase, die na het bereiken van een top overgaat in de uitscheidingsfase.
6. Voor uitsluitend kwantitatief onderzoek van de glandulae parotis kan veel eenvoudiger apparatuur worden gebruikt dan voor scintifotografie. Met behulp van een losse detector ter grootte van de glandula parotis kan de radioactiviteit in elke klier

*) Een digitale taperecorder is in staat gegevens met een veelkanaalsanalysator uit te wisselen zonder dat verdere bewerking nodig is.

afzonderlijk worden gemeten (afb. 5). Door de sterke toeneming van activiteit na premedicatie met 1,0 mg atropinesulfaat (ad 3) kan het concentratieverloop nauwkeurig worden geregistreerd. Lind en Söderborg (16) noemen dit radiosialometrie.

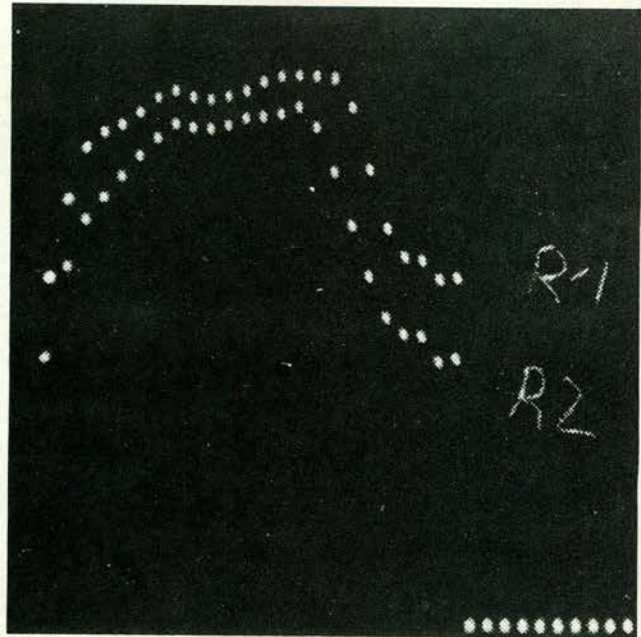
Van de verkregen waarden wordt de radioactiviteit van de achtergrond (omgeving) afgetrokken om individueel vergelijkbare gegevens te verkrijgen (afb. 6).

Bij radiosialometrie wordt het vermogen van de klier, om het radiofarmacon uit het bloed op te nemen, gemeten.

Zoals bekend wordt met sialometrie het gesecereerde volume speeksel gemeten, al dan niet na stimulatie van de klieren. De uitkomsten van beide, beduidend verschillende methoden, correleren goed (17), doordat de concentratie van technetium-pertechnetaat in een klein tijdsinterval als een constante mag worden beschouwd.

Achtergrond-activiteit

De waarden die worden verkregen uit de curven (ad 5 en ad 6) zijn individueel vergelijkbaar na aftrek van de radioactiviteit van de achtergrond. De achtergrond-



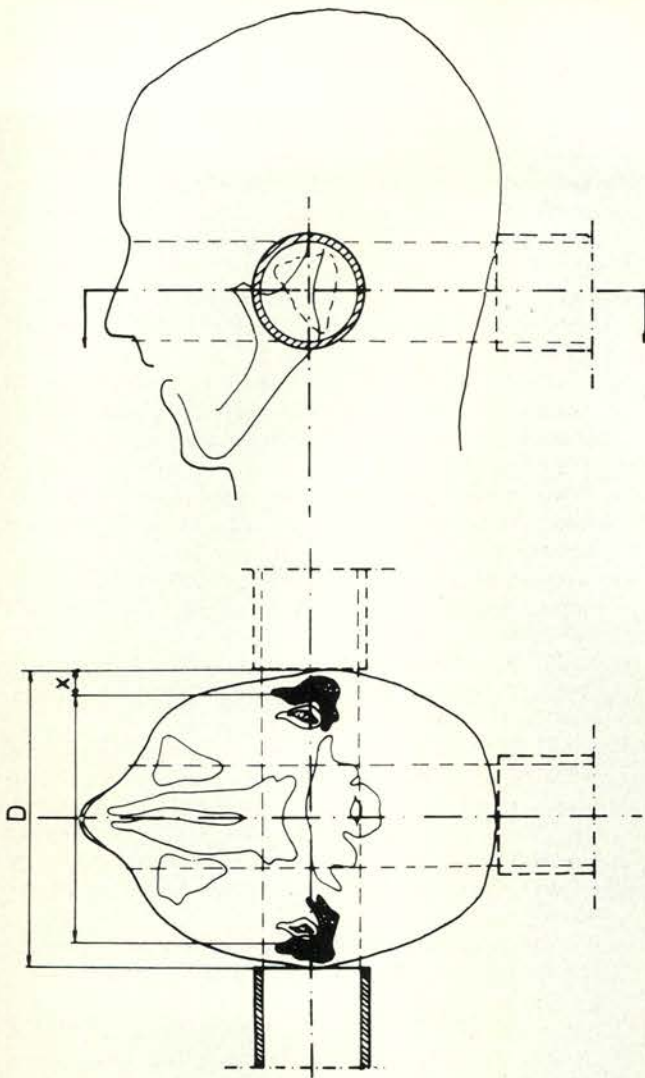
Afb. 4. Het verloop van de curven van de glandulae parotis.

R 1 = linker gl.parotis;

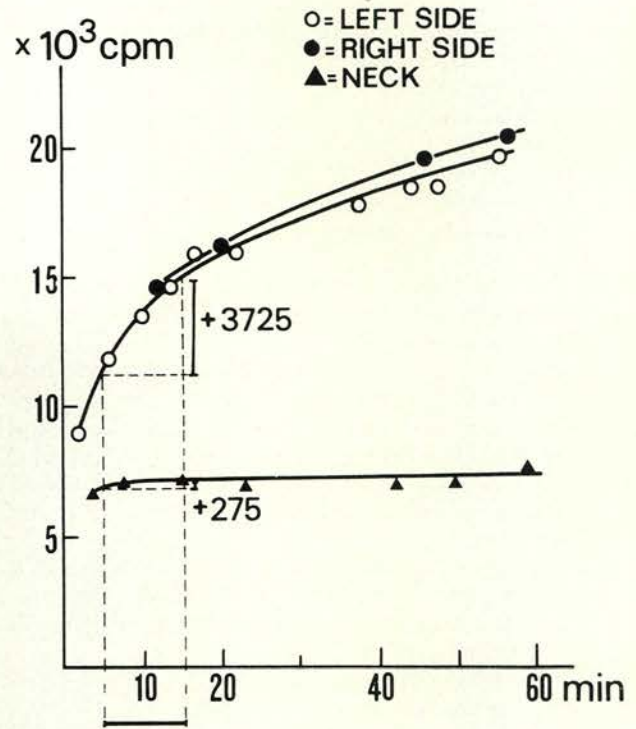
R 2 = rechter gl.parotis.

Horizontale as: tijd, verticale as: functie.

(Overgenomen uit Deutsche Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde 60, 1973.)



Afb. 5. De opnameposities van de losse detector gezien van opzij en van boven.
(Overgenomen uit I A E A - S M - 136/15, 1970.)



Afb. 6. De uit de 3 posities (zie afb. 5) verkregen waarden (neck = achtergrond-activiteit).
(Overgenomen uit I A E A - S M - 136/15, 1970.)

activiteit wordt veroorzaakt door in het bloed circulerend technetium-pertechnetaat. Zij is onder andere afhankelijk van de gebruikte hoeveelheid technetium-pertechnetaat, van het lichaamsgewicht, van het bloedvolume en van het opnamevermogen voor technetium-pertechnetaat door diverse organen (o.a. nieren, tractus digestivus en schildklier).

Samenvatting:

Een opeenvolgende serie scintifoto's van gezonde speekselklieren wordt geanalyseerd. Op de z.g. sequentieserie zijn achtereenvolgens drie fasen te onderscheiden.

Gedurende de eerste seconden vindt tijdens de doorbloedingsfase (I), een hematogene verspreiding van het technetium-pertechnetaat plaats. In de ongeveer 50 minuten durende opnamefase (II) hierna, nemen de speekselklieren het radiofarmacon uit het bloed op.

Tijdens de uitscheidingsfase (III) vindt een verschuiving van radioactiviteit plaats van de grote speekselklieren naar de mondholte.

Er worden diverse variaties beschreven op de scintigrafie, zoals het gebruik van speekselsecretieremmende en stimulerende farmaca.

Ook is het mogelijk met behulp van een recorder en een computer functie/tijd-grafieken te maken van „regions of interest”.

Voor uitsluitend kwantitatief onderzoek van de glandulae parotis kan een eenvoudige losse detector worden gebruikt. Met radiosialometrie (16) wordt het vermogen van de klier technetium-pertechnetaat uit het bloed op te nemen, bepaald.

Summary:

Title: Scintifotographical analysis of salivary glands.

Sequential scintigraphy of healthy salivary glands is being analysed.

Depending on the time one can distinguish three phases on these so-called sequential scintifoto's.

During the first seconds in the phase of perfusion (I) there is rapid spreading of the technetium-pertechnetate. In the uptake phase (II), which costs approximately 50 minutes, the salivary glands concentrate the radiopharmaceutical from the blood.

During the excretion phase (III), there is a movement of radioactivity from the large salivary glands to the oral cavity.

The authors describe several variations of scintiscanning: application of salivary flow, inhibitors and stimulators. It is also possible to make function/time curves of regions of interest with the use of a digital-taperecorder and a multi-channel-analyser.

Finally the so-called radiosialometry (16), the only quantitative method, is discussed.

Literatuur:

1. Kraaijenhagen, H. A., Roos, P. (1973): Inleiding tot de scintigrafie van de speekselklieren. Ned Tijdschr Tandheelkd 80: 84-86.
2. Börner, W., Grünberg, H., Moll, E. (1965): Die szintigraphische Darstellung der Kopfspeicheldrüsen mit Technetium 99m. Med Welt 42: 2379-2381.
3. Janssens, A. (1970): Exploration scintigraphique des glandes salivaires. Acta Stomatol Belg 67: 25-75.
4. Schall, G. L., Anderson, L. G., Wolf, R. O., Herdt, J. R., Tarpley, T. M., Cummings, N. A., Zeiger, L. S., Talal, N. (1971): Xerostomia in Sjögren's syndrome evaluation by sequential salivary scintigraphy. J Am Med Assoc 216: 2109-2116.
5. Harden, R. Mc. G., Hilditch, T. E., Kennedy, I., Mason, D. K., Papadopoulos, S., Alexander, W. D. (1967): Uptake and scanning of the salivary glands in man using pertechnetate-99m Tc. Clin Sci 32: 49-55.
6. Börner, W. (1971): Szintigraphische Darstellung der Kopf-speicheldrüsen. Med Klin 66: 1496-1502.
7. Grove, A. S., Di Chiro, G. (1968): Salivary gland scanning with technetium 99m pertechnetate. Am J Roentgenol 102: 109-116.
8. Harden, R. Mc. G., Alexander, W. D., Shimmins, J., Robertson, J. W. K. (1968): A comparison between the inhibitory effect of perchlorate on iodide and pertechnetate concentrations in saliva in man. Quart J Exp Physiol 53: 227-238.
9. Enfors, B., Lind, M., Söderborg, B. (1969): Salivary gland scanning with 99m Technetium. Acta Otolaryng (Stockh.) 67: 650-654.
10. Winkel, K. zum, Schmidt, L., Ammon, J., Das, B. K. (1972): Pharmacodynamic studies of the salivary glands with the scintillation camera and data storage and processing system. I A E A - S M - 164/69.
11. Lindenbraten, L. D., Judin, L. A. (1968): Komplexe Untersuchung der Speicheldrüsen mittels radioaktiven Isotopen und Röntgenstrahlen. Rföfö 108: 23-32.
12. Sorsdahl, O. A., Clyde, M., Bruno, P. (1969): Scintillation camera scanning of the salivary glands. Radiology 92: 1477-1480.
13. Setälä, K., Tarkkanen, J., Tarkiainen, E., Nyssönen, O. (1967): Pilocarpine in salivary gland and thyroid photoscanning. Br J Radiol. 40: 311-312.
14. Schall, G. L., Larson, S. M., Anderson, L. G., Griffith, J. M. (1972): Quantification of parotid gland uptake of pertechnetate using a scintillation camera and a „Region of Interest” system. Am J Roentgenol. Radium Ther. Nucl. Med. 115: 689-697.
15. Kempfle, B., Richartz, M. (1973): Speicheldrüsendiagnostik mit der γ -Kamera nach Anger. Dtsch Zahn Mund Kieferheilkd 60: 1-8.
16. Lind, M., Söderborg, B. (1970): Radiosialometry, a new test of salivary gland function. I A E A - S M - 136/15 (Vienna): 93-106.
17. Eneroth, C. M., Henriksson, C. D., Lind, M. G. (1972): The capacity of the parotid glands to concentrate 99m Tc from plasma, used as a function test. Int J Oral Surg 1: 290-296.
18. Thijs, L. G. (1973): De koude schildkliernodus. Acad. Proefschrift V. U.; Van Lankhuizen - Zeist.

Mei 1973.

De Boelelaan 1117,
Amsterdam.