

INLEIDING TOT DE SCINTIGRAFIE VAN DE SPEEKSELKLIEREN

*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.*

H. A. KRAAIJENHAGEN
P. ROOS

Inleiding

Scintigrafie, ook wel scanning genoemd, is de registratie van de ruimtelijke verdeling van in het menselijk lichaam ingebrachte radioactieve stoffen.

De registratie van deze verdeling geschiedt bij voorkeur met een scintillatiecamera: een toestel met een stationaire detector, die de ruimtelijke verdeling van de radioactieve substantie vastlegt op een Polaroid film na projectie op het scherm van een oscilloscoop.

Scintigrafie berust op het principe dat de intensiteit van de gedetecteerde radioactiviteit in elk punt van een te onderzoeken gebied, evenredig is met het functionele fysiologische gedrag, waardoor niet alleen de *plaats*, maar ook de *functie* en de *structuur* van diverse organen kunnen worden vastgelegd. Ruimte innemende processen en defecten in weefsel en organen kunnen worden aangetoond, zowel door positieve als door negatieve concentratie van de radioactieve stof. Indien een radioactieve stof wordt toegediend kan men de processen in het lichaam volgen door meting van de uitredende gammastraling buiten het lichaam.

Men kan atomen kunstmatig radioactief maken, waardoor zij straling uitzenden, zonder dat zij zich chemisch en fysiologisch verschillend gedragen van niet-radioactieve atomen. Op dezelfde wijze kan men ook grotere moleculen synthetiseren waarvan slechts één van de atomen radioactief is: zogenaamde radioactief „gemerkte” stoffen.

Methode

Voor scintigrafie wordt gebruik gemaakt van verschillende radioactief gemerkte verbindingen, die alle een eigen orgaanspecifieke biologische gerichtheid bezitten. Hierdoor kan een selectieve accumulatie van de radioactief gemerkte verbinding in één bepaald orgaan tot stand komen. Het scintigram (scan) dankt hieraan zijn contrastrijkdom en maakt de methode aantrekke-

lijk bij de diagnostiek van allerlei afwijkingen, waaronder die van de speekselklieren. Deze accumulatie bij *speekselklieren* vindt plaats via een *actief transport*: de radioactieve stof wordt door de klieren opgenomen.

Voor het zichtbaar maken van de speekselklieren wordt de langs kunstmatige weg verkregen radio-isotoop technetium gebruikt. Dit in 1937 ontdekte metaal werd in 1964 door Harper e.a. in de medische diagnostiek geïntroduceerd. Radioactief technetium (^{99m}Tc) als pertechnetaat (TcO_4^-) heeft dezelfde biologische eigenschappen als ClO_4^- -perchloraat en J-jodide (Harden e.a., 1967) en zijn beide tot dezelfde molecuulstructuur te herleiden. De speekselklieren beschikken, evenals de schildklier, de kliertjes in het slijmvlies van maag en darm, de traanklieren en de lacterende mammaklieren over een mechanisme dat jodium en dus ook ^{99m}Tc concentreert, als boven reeds aangeduid.

Omdat radioactief technetium een korte fysische halveringstijd heeft (6 uur), wordt voor de produktie gebruik gemaakt van een radio-isotopengenerator, welke ter plaatse aanwezig is. Hierin zijn de lang levende moeder-isotoop en de hieruit gevormde kort levende dochter-isotoop, naast elkaar aanwezig. Gebruik makend van het verschil in chemische en fysische eigenschappen tussen deze beide isotopen, kan men beide scheiden met behulp van een anorganische ionenwisselaar. De verhouding van de activiteiten van moeder- en dochter-isotoop wordt bepaald door de vervalconstante van beide. Het moeder-isotoop vervalt met een bepaalde vervalsnelheid, terwijl zij continu haar dochter produceert. De activiteit van de dochter neemt gestaag toe, totdat de waarde ervan iets groter is dan die van de moeder. Daarna wordt de vervalsnelheid van de dochter bepaald door die van de moeder. Als men nu de dochter wil gaan gebruiken, moet deze

uit het systeem worden geëluëerd („gemolken”). Op dat ogenblik daalt haar concentratie onmiddellijk zodat het spel van aangroei en verval van moeder en dochter weer opnieuw begint (Van der Ent, 1968) en een nieuwe charge dochterprodukt na een dag weer beschikbaar is.

Radioactief technetium ontstaat door radioactief verval uit ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ moeder-dochtersysteem is uitgevoerd als een chromatografiezuil waarbij het molybdeen aan aluminiumoxyde is geabsorbeerd. Het wordt geëluëerd met 15 ml fysiologisch zout. Deze oplossing van pertechnetaat is in radiochemisch opzicht geheel zuiver. De verontreiniging aan langlevende, gammastraling uitzendende andere elementen is kleiner dan 1 op 10.000 à 1.000.000 (Börner, c.s., 1965).

Technetium lijkt voor het onderzoek van de speekselklieren ideaal: $^{99\text{m}}\text{Tc}$ gaat, met een fysische halveringstijd van 6 uur, onder uitzending van een goed meetbare gammastraling (0,140 MeV), over in ^{99}Tc , dat door zijn zeer lange halveringstijd ($2,1 \times 10^5$ jaar), een onmeetbaar geringe extra stralingsbelasting geeft.

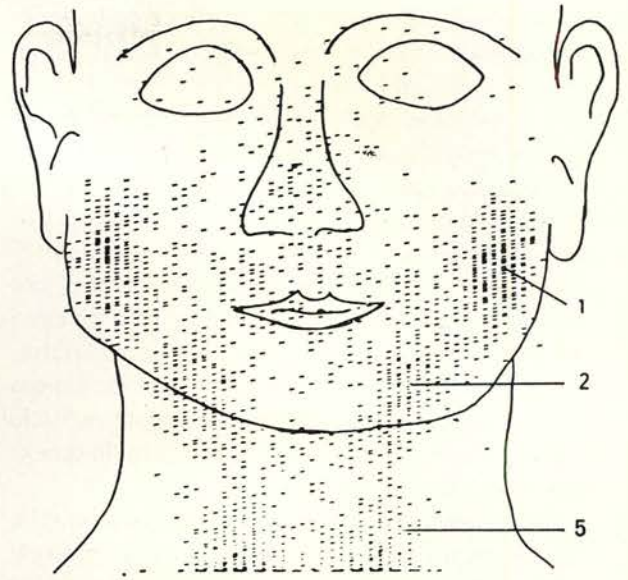
De halveringsdikte (4,6 cm) van de gammastralen van $^{99\text{m}}\text{Tc}$ in weefsel is buitengewoon gunstig. Enerzijds blijft de absorptie van gammastraling door het weefsel binnen redelijke grenzen, terwijl anderzijds een aanzienlijke fractie van de straling kan worden geregistreerd.

Doordat alle straling het lichaam na 48 uur heeft verlaten, blijft de stralingsbelasting ten gevolge van het onderzoek gering: 0,2 à 0,5 rad/mCi voor de speekselklieren (I.C.R.P. no. 17); wanneer door ons 2 mCi $^{99\text{m}}\text{Tc}$ wordt gegeven, is de stralingsbelasting 0,4 à 1,0 rad. De röntgenstralen bij het maken van een *sialogram* geven een stralingsbelasting van ongeveer 2 rad. (röntgenbuis 68 kV, 0,2 sec., 160 mA, diafragma 13, filter Al, afstand tot patiënt 84 cm).

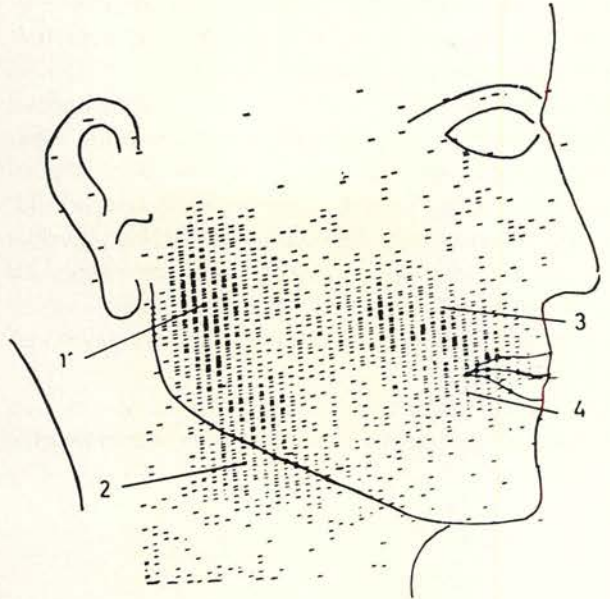
Scintigrafie en speekselklieren

In 1965 werd door Börner e.a. voor het eerst de scintigrafie toegepast bij afwijkingen van de speekselklieren. Als radioactieve stof werd hierbij gebruik gemaakt van het boven reeds beschreven technetium-pertechnetaat.

Op grond van meldingen in de literatuur (Börner, 1965; Grünberg, 1966; Fridrich, 1968) als ook op



Afb. 1. Scintigram van de speekselklieren met normale functie. Voor-achterwaartse opname 17 min. na injectie. (Overgenomen uit J Laryng otol 82, 1968.)



Afb. 2. Opname in zijwaartse richting van de speekselklieren rechts 50 min. na injectie van $750 \mu\text{Ci } ^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$.

1. glandula parotis,
2. glandula submandibularis,
3. glandulae palatinae,
4. glandula sublingualis,
5. glandula thyreoidea.

(Overgenomen uit J Laryng otol 82, 1968.)

grond van voorlopige resultaten van eigen onderzoek, heeft scintigrafie van de speekselklieren een aantal voordelen boven sialografie.

1. Het secernerende deel van het parenchym van de klier wordt op de scan geregistreerd.

Op een sialogram wordt de speekselklier zichtbaar gemaakt door zijn gangensysteem. Veranderingen hiervan alsmede de pathologische veranderingen van het klierparenchym zelf zijn pas relatief laat zichtbaar te maken. Een scintigram daarentegen geeft een indruk van de functie van de speekselklieren. Een verder bezwaar van sialografie is, dat ten gevolge van sonderen van de uitvoergang irritatie kan optreden, waardoor veranderingen in de speekselsamenstelling kunnen ontstaan.

2. De scan is één overzicht waarop alle speekselklieren zichtbaar zijn, met inbegrip van de intra-orale accessorische speekselkliertjes en de glandulae sublinguales.

3. Een scintigram kan op elke leeftijd worden gemaakt. Er is geen enkele medische contra-indicatie, ook niet bij een gestoorde nierfunctie, daar slechts een geringe fractie ^{99m}Tc in de urine wordt uitgescheiden.

Techniek bij scintigrafie van de speekselklieren

In het radiochemisch instituut der Vrije Universiteit wordt het scintigram gemaakt als volgt.

Een kleine hoeveelheid technetium-pertechnetaat (1-3 mCi), opgelost in fysiologisch zout wordt intraveneus geïnjecteerd. Zou toediening per os plaatsvinden, dan zou de scan kunnen worden vertroebeld, doordat de intra-orale accessorische speekselkliertjes ^{99m}Tc direct kunnen opnemen vanuit de mond. De patiënt kan naar keuze, in zittende of liggende houding worden geregistreerd, waarbij de mond geopend of gesloten kan zijn.

De diverse opnamen worden gemaakt tussen 5 en 120 min. na de injectie, zowel in voor-achterwaartse

(afb. 1) als in zijwaartse richting (zie afb. 2). De opnamen in zijwaartse richting worden steeds van links en rechts gemaakt om vergelijking van de scans mogelijk te maken.

Samenvatting:

Het principe van de scintigrafie wordt besproken. Voor het onderzoek van de speekselklieren wordt gebruik gemaakt van technetium-pertechnetaat. Het scintigram geeft de plaats, de functie en de structuur van de speekselklieren weer.

Summary:

Title: Introduction to salivary gland scinti-scanning.

The artificial radioactive element technetium is used for the salivary gland scinti-scanning, because of its short physical half-life, limited radiation exposure and marked concentrating ability by the salivary glands.

Literatuur:

1. Börner, W., Grünberg, H., Moll, E. (1965): Die szintigraphische Darstellung der Kopfspeicheldrüsen mit Technetium 99m. Med Welt 42: 2378-2380.
2. Ent, G. M. van der (1968): Klinische toepassing van kortlevende radio-isotopen. Ned. T. Geneesk. 112, 52: 2379-2381.
3. Fridrich, R., Wey, W. (1968): Beitrag zur Szintigraphie in der Speicheldrüsen. Schweiz. Med. Wschr. 9: 335-338.
4. Grünberg, H., Börner, W. (1966): Die 99m Tc-Pertechnetat Scintigraphie in der Diagnostik von Krankheiten der Kopfspeicheldrüsen. Arch. klin. exp. Ohr.-Nas. u. Kehlk. Heilk. 187: 714-719.
5. Harden, R. McG., Alexander, W. D. (1967): The relation between the clearance of iodide and pertechnetate in human parotid saliva and salivary flow rate. Clin. Sci, 33: 425-431.
6. Harden, R. McG., 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.
7. Harper, P. V., Beck, R., Charleston, D., Lathrop, K. A. (1964): Optimization of scanning method using Tc 99m. Nucleonics 22: 50-54.
8. Woldring, M. G. (1968): Scintigrafie: een klinisch-diagnostische methode. Ned. T. Geneesk. 112, 52, 2375-2379.

Engelandlaan 143,
Haarlem.