

REDUCEREA DOZELOR DE IRADIERE INTERNĂ IN SCINTIGRAFIE PRIN UTILIZAREA UNOR COLIMATOARE MULTICANALE

A. Pupp, L. Balogh, I. Krepsz

Scintigrafiera este o metodă radioizotopică care permite vizualizarea unui organ intern. Pentru obținerea unei scintigrame fidele a organului, trebuie să se îndeplinească următoarele condiții:

1. Alegerea unui radioizotop sau preparat marcat adecvat, care este acumulat în mod specific de organul supus investigației, în așa fel ca raportul activității organului față de aceea a țesuturilor învecinate (DAR-differential absorption ration) să fie suficient de mare.
2. Substanța radioactivă utilizată să fie emițătoare de radiații gama cu o energie suficient de mare.
3. Pentru reducerea la minimum a iradierii interne perioada de înjumătățire efectivă a radioizotopului administrat să fie cât se poate de scurtă.
4. Un detector de radiații de sensibilitate corespunzătoare.
5. Un sistem de colimație care să asigure o putere de rezoluție optimă. Colimatorul are rolul de a dirija la cristal un mănunchi de radiații provenite dintr-un unghi solid bine definit, restul câmpului de radiație fiind ecranat.

Secția noastră de medicină nucleară aplică în mod curent metoda scintigrafică din anul 1962, subiectul investigațiilor fiind glanda tiroidă, ficatul, rinichii și splina. Radioizotopii folosiți în acest scop: ^{131}I , ^{198}Au , ^{203}Hg și substanțele marcate cu aceștia satisfac în limita posibilităților condițiile arătate la punctul 1, 2 și 3.

Pentru realizarea scintigramelor ne-am folosit de un aparat SCINTICART-GAMMA cu înregistrare mecanică. Detectorul original este prevăzut cu un cristal 32/25 mm și cu colimatoare monocanal cu diametre 8, 12, 18 mm. Menționăm, că aceste colimatoare nu valorifică în întregime suprafața cristalului, ceea ce reduce sensibilitatea detectorului.

Colimatoarele utilizate se împart în cele cu canal larg și cele cu canal îngust. Cele din categoria întâia servesc la investigația globală a unui organ (glanda tiroidă), iar pentru explorarea morfologică a unor porțiuni de organ se utilizează cele din categoria a doua. Cu ocazia scintigrafierii trebuie să ținem cont, că prin colimare ecranăm o parte a cristalului gamasensibil, ceea ce provoacă o scădere a intensității informației emise de organ. Detectorul care asigură un contrast și o putere de rezoluție bună, se caracterizează printr-o sensibilitate scăzută. Dacă vrem să evităm o supradozare a organismului prin substanța radioactivă, în interesul radioprotecției bolnavului, respectiv nu dorim prelungirea timpului de înregistrare — asigurarea condițiilor de sensibilitate și putere de rezoluție — în cel mai bun caz, se poate realiza prin compromis, una în defavoarea celeilalte. Pentru atenuarea acestor neajunsuri am introdus întrebuintarea unor colimatoare de plumb prevăzute cu 13, respectiv 19 canale de formă conică. Avantajul acestui sistem este pe de o parte o mai bună valorificare a suprafeței cristalului, deci îmbunătățirea sensibilității, pe de altă parte ameliorarea puterii de rezoluție (mai ales în cazul organelor puțin voluminoase, ca glanda tiroidă). Pentru verificarea și compararea puterii de rezoluție și a sensibilității

diferitelor colimatoare, am scintigrafiat concomitent, în aceleași condiții geometrice și tehnice un fantom de glandă tiroidă confecționată din 32 de straturi hirtie de filtru și îmbibată în soluție de Na^{131}I . Activitatea fantomului a fost similară cu activitățile uzuale folosite cu ocazia scintigrafierii bolnavilor ($10.000 \text{ imp/min} \pm 15\%$ adică în jurul de 3 micro-Ci la nivelul glandei tiroide. În caz de eutiroidie, această activitate provine din 9 micro-Ci de ^{131}I administrat înainte cu 24 ore. Calculul activităților din numărul de imp/min. s-a făcut pe baza calibrării instalației efectuate cu ajutorul unui etalon de ^{131}I procurat de la Agenția Internațională de Energie Atomică din Viena).

Figura 1 reprezintă imaginile fantomului obținute cu diferite colimatoare:

a) colimatorul unicanal cu diametru de 8 mm din cauza sensibilității reduse nu dă o imagine evaluabilă.

b) colimatorul unicanal cu diametru de 12 mm dă o imagine fără contrast; imaginea în totalitatea sa este considerabil mărită (cu cca 15%); lipsa puterii de rezoluție reiese mai ales din lărgirea istmului, ceea ce poate duce la stabilirea unui diagnostic eronat.

c) colimatorul cu 13 canale dă o imagine fidelă, a fantomului, atât ca formă cât și ca dimensiuni.

d) colimatorul cu 19 canale dă o imagine similară, dar cu o putere de rezoluție ceva mai scăzută.

Introducerea colimatorului cu 13 canale, pe lângă îmbunătățirea substanțială a imaginii a permis reducerea considerabilă a cantității izotopului administrat, deci și a dozei de iradiere somatice și gonadice. Tabelul următor dă o comparație între cantitatea de izotop recomandată de literatură și cea utilizată de noi, respectiv între dozele de iradiere corespunzătoare acestor cantități.

Izotopul administrat	Investigația	Date din literatură			Datele noastre		
		Activitatea în micro-Ci	Iradierea		Activitatea în micro-Ci	Iradierea	
			organ rem	gonade mrem		organ rem	gonade mrem
^{131}I	tireo-scintigramă	50—150	110—330	11.5—34.5	7—10	15.4—22.0	1.6—2.3
^{198}Au	hepato-scintigramă	200—400	8—16	70—140	80	3.2	28
^{203}Hg	nefro-scintigramă	175	87	265	150	74.6	227

Menționăm că, concomitent cu reducerea cantității de radioizotop a scăzut și doza de iradiere externă a personalului medico-sanitar. Nu este neglijabilă nici economia realizată prin reducerea cantității administrate.

Din tabelul anexat reiese că s-a realizat o reducere mai considerabilă în cazul radioizotopilor ^{131}I și ^{198}Au , față de ^{203}Hg , datorită faptului că radiațiile gama ale primelor două posedă în medie energii mai mari, față de ultimul, dînd un fotorandament mai mare în cristal.

A. PUPP ȘI COLAB.: REDUCEREA DOZELOR DE IRADIERE INTERNĂ
ÎN SCINTIGRAFIE PRIN UTILIZAREA UNOR COLIMATOARE MULTICANALE



Fig. nr. 1

Laboratorul nostru a introdus utilizarea colimatoarelor multicanal în anul 1964. Am constatat că, prin acest procedeu se obțin scintigrame de calitate superioară, mai ales în cazul glandei tiroide — care reprezintă 65% din investigațiile noastre de acest gen. Din perfecționarea condițiilor de scintigrafie realizată de noi, rezultă și o considerabilă scădere a dozei de iradiere a populației.

Sosit la redacție: 10 octombrie 1967.

Bibliografie

1. CRESPO G. C.: Am. J. Roentgenol. (1962). 88/2. 296;
 2. FÉNYES GY.: Magy. Onkologia (1961), 2. 90;
 3. GHELFMANN A. I.: Vestnik rentgenologii i radiologii (1962). 3. 65;
 4. GRAPA O.: Med. Int. (1964). 8. 951;
 5. GHEORGHESCU B., BRASLA I.: Diagnosticul cu radioizotopi în clinică. Ed. Med. București, 1964;
 6. GROSS G. M., KEILING R.: J. Radiol. d'Electrol. (1961), 42/6—7. 297;
 7. GYENGE GY.: Magy. Radiol. (1964). 5. 296;
 8. KRASZNAI I.: Fizikai Szle. (1965). 5. XV, 148;
 9. SINNER W.: Schweiz. med. Wschr. (1961). 91. 1494;
 10. ZUM WINKEL K.: Strahlentherapie (1961). 116. 489.
-