

IRADIEREA GONADICĂ ÎN CURSUL EXPLORĂRII SFEREI GENITALE FEMININE

A. Kertész

În prima eră a radiologiei — cea eroică — efectele nocive ale radiației erau în general puțin cunoscute. Mai târziu, în special în urma afecțiunilor cronice tardive contractate de majoritatea pionierilor radiologiei, atenția a fost îndreptată asupra leziunilor cutanate, hematopoetice, gonadice etc. produse de iradierile masive. Numai recent, în era „atomică“ s-au situat în centrul atenției leziunile genetice („riscul idiokinetic“ al lui *Temeliescu* [24], 1941), produse prin iradierea gonadelor cu doze mici — chiar „microdoze“ — socotite înainte neglijabile. Efectele imediate ale acestor microdoze, de ex. 5 milicuri de radioiod, pot fi ne semnificative (23).

Cu toate că se mai relatează chiar și nașteri de copii „sănătoși“ (19), iradiați în uter cu doze oncoterapice masive, noțiunile de „doză tolerată“, „pragul dozei nocive“ sau „doza de securitate de 400 R“ au devenit astăzi iluzorice. Afirmația că „posibilitatea leziunii genetice este condiționată de o doză de focar minimă de 30 R la gonade“ (15) pare de asemenea eronată, deoarece doza leziunii genetice *nu are prag* (18) și — în formularea acad. *Milcu* (13) — „cele mai mici cantități de energie radiantă pot declanșa efecte mutagene“. Se citează anomalii cromozomiale și după o serie banală de investigații radiologice, cu o doză totală de 0,825 R (20). Verigile mecanismului intim al acțiunii biologice a radiațiilor nu sînt încă cunoscute în totalitatea lor (27), totuși consecințele iradierii gonadice feminine stau în centrul atenției (3). Doza de dublare a mutațiilor pentru om se consideră egală cu 20—80 Rem (cit. 5), resp. 37—75 R (cit. 7) pentru toată perioada reproductivă.

Pentru determinarea dozei gonadice se utilizează diferite metode, ca amplasarea „intravaginală“ a camerei de ionizare a dozimetruului radioterapic clasic la fantom „feminin“ (17), determinări *in vivo* intravaginale și intrarectale cu diferite tipuri de dozimetre (5, 14). Măsurarea așa numitei doze totale absorbite (1), practicabilă în mod curent la unele aparate diagnostice adecvat utilizate, este mult mai puțin concludentă în privința dozei gonadice.

Material și metodă de lucru

Obiectivul principal a fost obținerea unor date cât mai fidele cu respectarea strictă a principiului *nilhil nocere*, mai ales sub aspectul iradierii. Astfel măsurătorile au fost efectuate *in vivo* (deci cu respectarea factorului fiziologic, al comportării reale a subiectului examinat) și numai la o parte din bolnavele care au fost supuse — *motivată* — diferitelor explorări radiologice. Exigența față de motivarea examenului radiologic a fost în aceste cazuri la fel de strictă ca și în cazul celorlalte examene similare, posibilitatea cercetării dozimetrice necontribuind de loc la îndăcarea examenului. Mai departe, s-a renunțat la măsurătorile dozimetrice și în toate acele cazuri, faze de examinare etc., în care dozimetria (de ex. umbra instrumentului) ar fi putut prejudicia într-o măsură oricît de mică rezultatele investigației propriu zise. La un număr de cazuri motivul renunțării la efectuarea măsurătorilor a fost dificultatea — obiectivă sau subiectivă — în amplasarea utilajului dozimetric. Cercetările au continuat în general pînă la obținerea unui total de 5 măsurători pentru fiecare tip biofizic de investigație (centrare pelvină perpendiculară, excentrică sau oblică, diferite centrări extrapelvine etc.). Acest număr relativ mic de măsurători pare suficient pentru verificarea aproximativă a nivelului de iradiere în condițiile unor particularități ale metodelor de explorare radiologică utilizate, resp. pentru compararea cu valorile de bază din literatura universală, citate și de toți autorii din țară.

Determinările dozimetrice s-au efectuat cu ajutorul dozimetrlui universal URD—2 (Siemens). al dozimetrelor individuale Mechanika—Praha (şimilare stilo-dozimetrelor) şi al diferitelor debitmetre (CUANTA-IFA, Radiometru portabil Gr. Preoteasa, ORION). Capetele de măsurare (camera de ionizare, resp. întregul corp al dozimetrlui individual), ambalate într-un prezervativ, se amplasează, după un tuşeu prealabil, în vaginul sau în rectul bolnavei.

Pentru o corectă evaluare a rezultatelor obţinute prin debitmetrie, acestea au fost raportate la timpii de lucru efectiv cronometraţi. Limitele de sensibilitate, resp. de măsurare ale radiometrelor uzuale au impus pentru incidenţele pelvine directe adoptarea unei metode „la scară redusă”, realizată prin diminuarea adecvată a miliamperajului (cu strictă respectare a curenţilor de încălzire şi a restului parametrilor tehnici). Deoarece în această „adaptare” calitatea radiaţiei nu este modificată şi deoarece — sub aspect cantitativ — iradierea este strict proporţională cu miliamperajul de generare, este suficientă înmulţirea rezultatelor brute astfel obţinute, cu coeficientul reducerii miliamperajului, pentru a obţine iradierea reprezentată de condiţiile examenului real. Datele cifrice radiometrice din etichete reprezintă în aceste cazuri, pentru evitarea unor confuzii, iradierea astfel recalculată pentru condiţiile examenului real. Se menţionează că aceste măsurători au reprezentat pentru bolnave o iradiere suplimentară de 0,2—0,5% — deci perfect scuzabilă — faţă de quantumul iradierii reprezentat de investigaţia radiologică propriu zisă. În cadrul măsurătorilor paralele, pentru corectitudinea verificării datelor debitmetrice, precum şi în timpul măsurătorii cu dozimetrlui universal şi cu dozimetrele individuale, am asigurat un regim tehnic corespunzător. Astfel o persoană auxiliară a fost însărcinată cu reglarea manuală permanentă a tensiunii reţelei de alimentare şi a miliamperajului scopic, resp. cu compensarea oscilaţiilor acestora. La aparatul „TuR” 1000” clişeele au fost expuse nu numai cu aceeaşi cifră de mAs, dar şi cu acelaşi timp, obţinându-se astfel şi un miliamperaj identic.

Rezultatele obţinute şi discutarea lor

Valorile cifrice obţinute au fost grupate după caracterul principalelor condiţii biofizice comparabile, indiferent de caracterul diferit al unor detalii de investigare de importanţă minoră sub aspectul iradierii; ele sînt redată în tabelul 1.

Valorile obţinute sînt relativ coerente, cu excepţia celor obţinute cu dozimetrele individuale, metodă care prin urmare nu se pretează la astfel de măsurători.

Tabelul 2 redă principalele date din literatură în comparaţie cu rezultatele obţinute în condiţii similare.

Se constată că valorile dozimetrice ale diferiţilor autori sau instituţii prezintă oscilaţii considerabile în comparaţie cu rezultatele altora. Pe de altă parte valorile proprii se situează în general mai mult sau mai puţin în apropierea limitelor inferioare ale valorilor relatate în literatură.

Concluzii

1. Metoda utilizată a dozimetriei in vivo este — cu excepţia stilodozimetriei — fidelă, însă nu se pretează practicării de rutină care nici nu este necesară.

2. Pentru verificarea aparatului şi metodei proprii metoda este foarte utilă sub forma unor măsurători ocazionale.

3. Valorile de iradiere obţinute se încadrează între limitele din literatură, fiind mai apropiate de valorile minime ale acestora.

4. Cu o tehnică competentă doza absorbită la nivelul ovarelor pentru o explorare completă — de ex. histerosalpingografie corect executată — nu depăşeşte 1000 mrad cînd acestea se găsesc în fasciculul direct. Pentru incidenţele extrapelvine (de ex. pentru explorarea sinului) această valoare este mult mai mică, însă şi în aceste cazuri iradierea este măsurabilă.

TABELUL I.

Valoriile dozei
in mR pt 1 clișeu sau 1 minut scopie sau (*) pt. investigația completă specificată
cu dozimetrul univ. URD-2 radiometric cu dozimetrul individual

Observații

Examenul cu parametrii tehnici	in vagin		in rect		in vagin		in vagin		in rect		Observații	
	min.-max.	media	min.-max.	media	min.-max.	media	min.-max.	media	min.-max.	media		
1 - Toracică	sc	70	—	—	—	—	2,1—5,5	3,1	0—26	7,90	0—17	4,85
1 - Toracică	gr PA	150	0,6—0,9	0,75	0,6—0,8	0,70	0,65—0,90	0,74	0—16	9,20	0—98	36,15
	tomo AP	120—150	—	—	—	—	1,95—2,40	2,25	0—54	21,40	0—48	25,65
1 - Toracică	tomo sim. AP	120—150	—	—	—	—	1,90—2,30	2,12	0—32	17,56	0—51	22,85
	gr	30	—	—	—	—	0,20—0,35	0,26	—	—	—	—
2 - Mastrografică	"	"	—	—	—	—	0,56—0,98	0,74	—	—	—	—
	"	60	—	—	—	—	0,65—1,05	0,82	—	—	—	—
3 - Abd. (ansamblu)	gr AP	120	119—133	127	113—128	119	117—136	128	20—600	256	10—930	416
	"	"	62—75	68	56—72	62	62—76	66	60—540	220	0—710	238
b) Sărităla-perpend	gr PA	70	—	—	—	—	153—192	177	50—860	512	100—670	394
	"	"	60—95	79	82—107	93	76—94	84	—	—	—	—
b) L-L	"	120	—	—	—	—	148—187	163	—	—	—	—
	gr LL	120	860—950	926	330—380	358	636—895	843	—	—	—	—
c) Oblică	gr „ant”	70	130—175	159	125—185	163	118—181	147	20—710	596	30—460	218
	gr „post”	120	145—175	167	145—190	167	127—185	176	—	—	—	—
d) Incidențe multiple	sc	70	—	—	—	—	230—410	289	110—860	694	20—970	718
	2 sc + 2 gr PA	75	3,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
e) Examen HSC-HSA complete	2 gr PA + 2 gr „ant”	70	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2 gr „ant”	80	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—
f) Pneumo-pelvicografică	2 gr AP + 2 gr obl. „post” + 1 gr caud. exc.	120	150	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	gr caud. exc.	150	140—180	166	130—150	142	134—147	113	—	—	—	—
f) Pneumo-pelvicografică	id. tomo sim.	120—150	130—145	140	125—150	145	139—162	151	—	—	—	—
	gr caud. exc.	150	140—180	166	130—150	142	134—147	113	—	—	—	—

** Media dozei integrate la 3 bolnave. Doza reală probabil ceva mai mare, în urma parametrilor tehnici apropiați de pragul de sensibilitate a dozimetrului

Metoda identică cu cea de la
** Iradierea în baza determinărilor de la alin. 4/a, c, f, s-ar aprecia la cea. 900 mR

TABELUL II.

Incidența	Examenul cu parametri tehnici				Valorile de măsurare în mR pt. 1 clișeu sau în minut scopic sau (*) pt. investigații specificată				Observații				
	Felul	Dist. focar (cm)	kV	mA sau mAs	în literatura cercetată		Măsurători proprii **						
					autor	valori	valori medii						
1. — Toracică	sc	—	60	3	1,8	(5)	—	—	Cu amplif. imag. + filtr. adiț. 3 mm Al Nu relatează detalii tehnice Pentru fiecare strat aparte Pentru totalitatea straturilor				
		70	70	3,5	—	—	2,1	3,1					
		—	75	0,5	1,0	(9)	—	—					
	gr PA	—	—	—	0,75	(5)	—	—					
		150	80	27	1,0	(9)	0,6	0,70—0,75					
		tomogr. + acop.	120—150	58	130	—	—	1,95		2,40	2,25		
idem, sim	120—150	62	135	<1,0	(5)	—	—	1,90	2,30	2,12			
2. — Mastografică	gr	—	26—30	—	v. obs.	(21)	—	—	La piele peste 10.000 mR, film „M”				
		—	—	3200	v. obs.	(22)	—	—	La piele peste 20.000 mR, film „M”				
		30	40	20	—	—	0,20	—	0,26	Cu ecran întăritor (folie)			
		—	—	60	—	—	0,56	—	0,74	Fără ecran întăritor			
		60	60	60	—	—	0,65	1,05	0,82	Focar suprafin, mărire dir., fără folie			
3. — Abdom. (ansambliu)	gr	120	70	150	—	—	113	136	119—126				
		—	75	100	cca. 315	(2)	—	—	—				
		120	80	80	—	—	50	76	62—68				
		—	—	—	290	(8)	—	—	—				
4. — Pelviană	a) Sagitală perpendiculară	gr	—	—	—	600—1500 v. obs.	(11)	—	—	Mucoasa uterină 1000 mR, ovarul 1500 mR, mucoasa rectală 600 mR			
			—	—	—	242—210	(12)	—	—	—			
			60	75	200	210	(9)	—	—	—	Parametrii de expunere exagerați		
			70	70	100	—	—	153	192	177	PA		
			—	80	50	—	—	68	107	79—93	PA		
			100	50—64	500	190	(9)	—	—	—	Factorul mAs mult exagerat		
			120	70	150	—	—	148	187	163	AP		
			b) Profil (L-L)	gr	—	—	—	300	(4)	—	—	—	
					—	—	—	550—4000 v. obs.	(11)	—	—	—	Mucoasa uterină 4000 mR, ovarul 3200 mR, mucoasa rectală 550 mR
					90	120	50	840	(9)	—	—	—	
120	85	230	—	—	330	495	358—943	Măsurarea rectală = valori reduse					
c) Oblică	gr	—	—	—	Fără date	—	—	—	—				
		70	80	100	—	—	118	185	147—163	Oblice anterioare			
		120	85	150	—	—	127	195	167—170	Oblice posterioare			
d) Incid. multiple	sc	70	75	3,5	1100	(28)	—	—	—				
e) Examine HSG-HSPG complete	*	—	—	—	* 1700	(12)	—	—	Invest. compl. complexă nespecificată				
	sc 2 min. + 7 gr	—	—	—	* 1480	(5)	—	—	—				
	sc + 12 gr	—	—	—	* 2500—4500	(6)	—	—	—				
	sc 2 min. + 2 gr PA + 2 gr obl. A	70	75	3,5	—	—	—	—	* 850				
	2 gr AP + 2 gr obl. P + 1 gr caud. exc.	120	70	150	—	—	—	—	* 800				
	150	85	150	—	—	—	—	—	A se vedea în tabelul I, observațiile la cap. 4/e				
f) Pneumo-pelvică	gr caud. exc.	—	—	—	660—1000	(10)	—	—	—				
		—	70—80	75	300—300	(16)	—	—	—				
		150	85	120	—	—	140	180	142—166	—			
	tomogr. sim	120—150	85	100	300—600	(26)	—	—	—	Filtru adițional de 3 mm Al			
150	85	100	—	—	135	162	140—151	—					

** = Valori totalizate conf. tab. I, fără cele măsurate cu dozimetrele „individuale”

5. Cu o astfel de doză posibilitatea leziunii genetice este aproape infimă, însă ea există. Posibilitățile diagnostice oferite de aceste procedee radiologice compensează însă cu prisosință pericolul. In cazurile *motivate* deci, aceste explorări rămân și mai departe utile. Progresul tehnic conturează pe de altă parte noi perspective pentru a putea reduce nivelul iradierii gonadice în cursul acestor explorări.

Sosit la redacție: 24 iunie 1965.

Bibliografie

1. AIRTH G. R.: Clin. Radiol. (1964), 15, 1, 90; 2. BIRZU I., RACOVEANU M., POPESCU P.: Conf. Naț. Radiol. Buc. (1960); 3. COJA N., GRAPĂ O.: Obstetr. și Ginec. (1964), 12, 1, 1; 4. GRAPĂ O.: *ibid.* (1963), 11, 1, 19; 5. HRABOVSKY Z., NIKL I.: Magy. Radiol. (1964), 16, 2, 65; 6. KJELLBERG S. R.: Acta Radiol. (Stockholm) (1942), suppl. 53; 7. KREPSZ I.: Revista Medicală (1958), 4, 2, 169; 8. LINCOLT T. A., GUPTON E. D.: J. Am. Med. Ass. (1958), 166, 3, 223; 9. LINDELL B., DOBSON R. L.: Rayonnements ionisants et santé, OMS Genève (1961); 10. LINDENBRATEN L. D.: Iszkussztveronii pnevmoperitoneum v. rentghenoldiagnostike, Medghiz, Moskva (1963); 11. MARCHESI F.: La Clin. Obstet. e Ginecol. (1962), 64, 4, 279; 12. MĂRGINEANU N.: Viața Medicală (1963), 10, 5, 301; 13. MILCU ȘT. M., SĂVULESCU ALICE, PRIADCENCO A., SCHMITZER GH.: Oncol. și Radiol. (1964), 3, 4, 289; 14. MOHR H.: Strahlentherapie (1958), 106, 1, 80; 15. PÁLY K., VISEGRÁDY L., PEJTSIK B.: Orv. Hetilap (1960), 101, 20, 691; 16. PERSIANINOV L. S., BAKULEVA L. P., GRIAZNOVA I. M., VALIN E. M.: Akuš. i. ginec. (1960), 36, 6, 62; 17. PETROV V. A., PALLADIEVA N. M., PIRANOVA P. S.: Vestnik Rentghenol i Radiol (1963), 38, 3, 56; 18. RÁTKOCZY N.: Orv. Hetilap (1960), 101, 45, 1617; 19. RONDEROS A.: Radiology (Syr.) (1961), 76, 3, 454; 20. SCHMITZER GH., NORZ L., MAXIMILIAN C.: Viața Med. (1964), 11, 19, 1323; 21. SHERMAN R. S.: Amer. J. Roentgenol. (1964), 91, 5, 1173; 22. SILER W. M., SNYDER RUTH E., GARRET R., LAUGHLIN J. S., SHERMAN R. S.: *ibid.* (1964), 91, 4, 910; 23. SZÁNTAI J., FÁRCĂȘANU M., HOLAN T.: Oncol. și Radiol. (1964), 3, 2, 267; 24. TEMELIESCU I.: Rev. de Radiol. și Electrol. (1941), 3, 5, 133; 25. TEMELIESCU I.: Viața Medicală (1956), 3, 7, 25; 26. TEȚULESCU A.: cit. Lindenbraten (10); 27. VASULESCU TR.: Radioterapia generală în Radiologie Medicală, ed. I.M.F. Buc. (1963); 28. WEBSTER E. W., MERRIL O. E. cit. ROLAND M.: Fertil. and Steril. (N—Y) (1963), 14, 1, 28.