

Catedra de fiziologie (cond.: prof. dr. Gh. Arsenescu, doctor în medicină)
a I.M.F. Tirgu Mureș

ACȚIUNEA DOZELOR MICI ȘI MIJLOCI DE P³² ASUPRA POTENȚIALULUI DE REPAUS ȘI DE ACȚIUNE A MECANOGRAMEI ȘI PARAMETRIILOR EXCITABILITĂȚII FIBREI MIOCARDICE LA BROASCĂ

Gh. Arsenescu, M. Sabău

Pe plan mondial cît și în țara noastră * se cercetează efectele dozelor mici de radiații. Definiția de doză mică este larg discutată (4, 9, 11). Efectele dozelor mici s-au cercetat și demonstrat inclusiv în medicină (1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13). S-a cercetat și acțiunea dozelor mari asupra aparatului cardiovascular (3). În cercetări anterioare, ne-am ocupat de acțiunea dozelor mici de P³² și I¹³¹ asupra mușchiului striat și a nervului (1, 2) și asupra miocardului sănătos sau suferind, izolat și in situ, de la diferite specii. S-a studiat efectul unor doze de izotopi echivalente celor utilizate în clinică în scop diagnostic și terapeutic. În această lucrare prezentăm rezultatele obținute pe fragmentul ventricular de broască. Nu cunoaștem pînă în prezent cercetări sistematice privind acțiunea asupra miocardului a dozelor mici de izotopi. Întrucît dozele mici au adesea efect excitator, prin aceasta ar putea avea efecte nocive la cardiicii cu tulburări manifeste sau latente de excitabilitate și conducere.

Material și metodă

Am utilizat două serii de broaște de vară; pe o serie (17 experiențe), s-a cercetat acțiunea asupra fragmentului ventricular a aplicării timp de cîte circa 15 minute a unor doze succesive de P³² (0,05, 0,10, 0,15 și 0,20 uCi) în baia de 5 ml a preparatului, iar la cealaltă serie (11 experiențe) s-a studiat la intervale de cîte 5 minute acțiunea unei doze unice de 0,50 uCi P³². Lotul martor a constat din fragmente din același ventricul, asupra căruia s-a aplicat cantitate egală de P neradioactiv. S-au aplicat simultan (3 msec) stimuli izolați și s-au făcut înregistrări concomitente la ambele preparate (test și martor). Potențialele intracelulare au fost înregistrate cu o instalație „Tönies”, mecanogramele cu transduceri RCA 5734, excitația produsă cu un Neurovar-Alvar. Rezultatele au fost prelucrate statistic. Se consideră foarte semnificativ (++) , p<0,001, semnificativ (+), p<0,01 și p>0,001, probabil semnificativ (±), 0,05>p>0,01 și ne semnificativ (—), p>0,05.

*) „Doze mici de radiații în medicină, biologie și agricultură”, ed. Acad. R.S.R. 1966, sub redacția Acad. Șt. Milcu; „Colocviul româno-american de aplicarea izotopilor în medicină”, octombrie 1969, București, în cadrul Academiei R.S.R.

Rezultate

Rezultatele sînt cuprinse în tabelele 1—7 prezentate mai jos.

Tabelul nr. 1

Acțiunea unor doze mici și crescînde de P^{32} asupra valorilor medii ($\bar{\gamma}$), erorilor standard (ES), ale pragului de excitație ($V/3$ ms) la lotul test (A) comparativ cu lotul martor (B) și mărimea și semnificația diferențelor dintre valorile medii ale loturilor în fiecare moment experimental. N (numărul experiențelor)=17.

Momente exp.		Înainte	0,05 μCi		0,15 μCi	
			15'	30'	15'	30'
A	$\bar{\chi}$ A	6,94	6,14	5,97	5,75	5,9
	ES	0,06	0,07	0,3	0,4	0,4
B	$\bar{\chi}$ B	6,94	6,91	6,64	6,55	6,94
	ES	0,06	0,2	0,26	0,39	0,05
p	Valoare	0,0	$> 0,01$ $< 0,02$	$> 0,1$	$> 0,1$	$> 0,02$ $< 0,05$
	Semnificație	—	±	—	—	±

Tabelul nr. 2.

Acțiunea unor doze mici și crescînde de P^{32} asupra valorilor medii ale fazei refractare relative (în msec.), la lotul A comparativ cu lotul martor B. Valoarea și semnificația lui p a diferențelor între valorile medii ale celor două loturi din fiecare moment experimental. N = 17 experiențe.

Momente exp.		Înainte	0,05 μCi		0,15 μCi	
			15'	30'	15'	30'
A	$\bar{\chi}$ A	1610	4230	3990	4600	4700
	ES	100	1100	1300	1500	1200
B	$\bar{\chi}$ B	1610	1670	1750	1700	2700
	ES	100	120	120	150	980
p	Valoare	0	$< 0,01$ $> 0,001$	$> 0,20$	$> 0,05$	$> 0,80$
	Semnificație	—	+	—	—	—

Tabelul nr. 3

Acțiunea dozelor mici crescînde de P^{32} asupra valorii medii a amplitudinii maxime a mecanogramei (considerată în procente față de valoarea inițială) la lotul A în comparație cu lotul martor B. Valoarea și semnificația lui p a diferențelor între valorile medii ale celor două loturi în fiecare moment experimental.

N=17 experiențe.

Momente exp.		Înainte	0,05 uCi		0,15 uCi	
			15'	30'	15'	30'
A	\bar{x} A	100	80,6	79,3	89,1	53,4
	ES	—	12	5,57	11,8	7,18
B	\bar{x} B	100	84,5	95,5	84,6	66,8
	ES	—	7,1	8,7	22,3	8,35
p	Valoare	0	> 0,70	> 0,10	> 0,80	> 0,20
	Semnificație	—	—	—	—	—

Tabelul nr. 4.

Acțiunea unor doze mici crescînde de P^{32} asupra valorilor medii ale potențialelor de repaus (PR) și de acțiune (PA) (în mV, cu microelectrozi), la lotul test A, comparativ cu lotul martor B. Valoarea și semnificația lui p a diferențelor dintre valorile medii ale celor două loturi în fiecare moment experimental. N=16 experiențe.

Momente exp.			Înainte	0,05 uCi	0,15 uCi
A	\bar{x} A	PR	79,35	79,46	82,3
		PA	103,92	104,3	104,1
	ES	PR	1,83	2,12	1,7
		PA	1,93	4,72	4,3
B	\bar{x} B	PR	79,76	79,85	80,3
		PA	104,45	110,06	110,0
	ES	PR	6,33	2,31	2,1
		PA	3,39	3,87	7,6
p	Valoare	PR PA	> 0,30 > 0,90	> 0,30 > 0,10	> 0,40 > 0,90
	Semnificație	PR PA	—	—	—

Tabelul nr. 5.

Acțiunea în timp a unei doze unice (0,50 uCi) de P^{32} asupra valorilor medii ale pragului de excitație ($V/3$ msec.) comparativ între lotul A și lotul martor B. Valoarea, semnificația lui p a diferențelor dintre valorile medii ale celor două loturi în fiecare moment experimental. N=11 experiențe.

Momente exp.		Înainte	10'	15'	20'	25'	30'	35'	40'
A	\bar{x} A	5,69	4,59	4,46	4,92	4,97	4,87	4,70	5,17
	ES	0,3	0,3	0,4	0,5	0,3	0,5	0,6	0,5
B	\bar{x} B	5,69	5,15	5,15	5,72	4,9	5,27	5,14	5,8
	ES	0,3	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,4
p	Valoare		> 0,30	> 0,30	> 0,30	—	> 0,60	> 0,40	—
	Semnificație		—	—	—	—	—	—	—

Tabelul nr. 6.

Acțiunea în timp a unei doze unice de 0,50 uCi asupra valorilor medii ale fazei refractare (în msec.) la lotul A, comparativ cu lotul martor B. Valoarea și semnificația lui p a diferențelor dintre valorile medii ale celor două loturi, în fiecare moment experimental. N=11 experiențe.

Momente exp.		Înainte	10'	15'	20'	25'	30'	35'	40'
A	\bar{x} A	1840	5220	5440	7300	4920	4880	4960	8050
	ES	140	3940	4900	1770	680	1950	2080	3350
B	\bar{x} B	1700	3500	4950	5250	5650	1750	3300	1770
	ES	150	1000	1510	1970	2500	220	1680	150
p	Valoare	0,80	> 0,001 < 0,01	> 0,001 < 0,01	—	—	> 0,001 < 0,01	> 0,001 < 0,01	< 0,001
	Semnificație	—	+	+	—	—	+	+	++

Tabelul nr. 7.

Acțiunea în timp a unei doze unice de 0,50 uCi P^{32} asupra amplitudinii maxime a contracției la lotul A (procentual față de inițial) comparativ cu lotul martor B. Valoarea și semnificația lui p a diferențelor dintre valorile medii ale celor două loturi în fiecare moment experimental. N=9 experiențe.

Momente exp.		Inainte	10'	15'	20'	25'	30'	35'	40'
A	\bar{x} A	100	75	62	54,25	54,2	86,6	56,2	81
	ES	—	9,12	17,8	13,5	17,8	21,7	21,2	17,7
B	\bar{x} B	100	90,3	77,9	67	73,2	70,4	61,2	53,3
	ES	—	6,97	5,8	8,45	10	11,5	9,7	28,2
p	Valoare	—	< 0,001	> 0,40	—	> 0,30	> 0,50	> 0,80	—
	Semnificație	—	++	—	—	—	—	—	—

Spre deosebire de sistemul nervos și joncțiunea neuro-musculară (1, 2) fragmentele de cord de broască se arată mult mai puțin sensibile la acțiunea dozelor mici de izotopi. Din tabele rezultă că P^{32} scade probabil semnificativ pragul de excitabilitate la 0,05 uCi și crește semnificativ faza refractară la 0,05 și 0,50 uCi. Totuși, în afară de datele din tabele prezentăm următoarele rezultate izolate care nu sînt incluse în calculul statistic pe baza cărora s-au întocmit tabelele de mai sus, dar care, pentru cazurile individuale pot avea o foarte mare importanță (insuficiență metabolică miocardică). La 7 cazuri din prima serie de experiențe și la 4 cazuri din a doua serie, au apărut scăderi foarte pasagere ale fazei refractare, care ar putea favoriza extrasistole etc. Într-un caz, la 0,05 uCi și în 3 cazuri la 0,50 uCi, la fasciculul ventricular apar bătăi spontane, pasagere sau definitive. La ultimele cazuri frecvența centrului autoritmă a scăzut prin polarizare anodică. Pe de altă parte am putut produce la preparatul martor apariția unui ritm propriu prin polarizare catodică.

Concluzii

Cercetările noastre demonstrează că cel puțin uneori există riscul unor tulburări de ritm, excitabilitate și conducere chiar prin doze mici de izotopi, la broaște de vară. Este probabil că pe broaște de iarnă, cu un echipament biochimic mult mai scăzut, acest fenomen să fie mai pregnant, fapt ce corespunde cu observația personală că, chiar la mamifere in situ, P^{32} poate declanșa aritmii ventriculare în caz de precolaps. Sperăm că cercetările în curs, la mamifere (fragment miocardic și in situ) în diferite condiții metabolice, ne vor aduce date noi, cu mai mare contingentă cu patologia miocardică în clinică.

Sosit la redacție: 31 octombrie 1969.

Bibliografie

1. ARSENESCU GH., SABAU M., TAMBURLINI S., DUCA DANIELA, OLARIU M., NICOLAESCU I.: Rev. Med. (1965), 11, 3—4, 333;
2. ARSENESCU GH., SABAU M., TAMBURLINI S., OLARIU M.: Second Internat. Biophysics Congr. Viena, sept. 5—7, 1966; Abstracts nr. 417;
3. CASTER W. O.: Second United Nation International Conference of Peaceful Uses of Atomic Energy Génève, 1958, D—9, 245;
4. COSTACHEL O., CORNECI I., ADRIAN T.: Doze mici de radiații în medicină, biologie și agricultură, Ed. Acad. R.S.R. 1966, sub redacția Șt. Milcu, p. 113;
5. DURMISIAN I.: Conferință ținută la Acad. R.S.R. 1958;
6. ERNST E., TIGY I., NIDETZKY A.: Second United Nation International Conference of Peaceful Uses of Atomic Energy, Génève, 1958, D—14, A. p. 584;
7. GRIGORESCU ȘT.: Doze mici de izotopi în medicină, biologie și agricultură, Ed. Acad. R.S.R. sub redacția Șt. Milcu 1966, 147;
8. MAXIMILIAN C., NICU M. D.: Ibid. 25;
9. PINELES S.: Ibid. 41;
10. SĂVULESCU ALICE, BERCEANU D.: Ibid. 53;
11. SCHMITZER G., RACOVEANU N., HERSCOVICI H.: Ibid. 15;
12. STAN S., AMELIA JINGA: Ibid. 85 și 129;
13. VASILESCU V., TURCU G., ALBU A. ȘT.: Ibid. 71.