

Disciplina de farmacologie (cond.: prof. dr. Gh. Fesz, doctor în medicină),
Disciplina de electronică medicală și biocibernetică (cond.: șef lucrări dr. I. László,
doctor în medicină) ale I.M.F. și Clinica medicală nr. 2 (cond.: prof. dr. E. Horváth,
doctor docent) din Tîrgu Mureș

MODIFICĂRILE SPONTANE ALE POTENȚIALULUI DE ACȚIUNE MONOFAZIC ȘI ALE MECANOCARDIOGRAMEI LA IEPURI CU TORACE DESCHIS

Margit Főrika, Gy. Főrika, I. László, Gh. Fesz

Studiul modificărilor potențialului monofazic de acțiune și ale fazelor sistolei, ne dă informații utile asupra modului prin care diferite substanțe medicamentoase influențează activitatea electrică și contractilă a miocardului. Urmărind acești parametri în experiențe pe animale cu torace deschis, este foarte important de a cunoaște dacă undele potențialului monofazic de acțiune și ale mecanocardiografei suferă sau nu modificări spontane semnificative în timp.

Pentru a studia această problemă am întreprins experiențe în care am înregistrat timp de o oră, din 5 în 5 minute, curbele potențialului monofazic de acțiune și cele ale mecanocardiografei.

Material și metodă

Experiențele au fost efectuate pe 10 iepuri cu torace deschis, narcotizați cu uretan (2,0 g/kg e i.m.).

Înregistrarea potențialului monofazic de acțiune (PAM) s-a efectuat în conducere bipolară, cu ajutorul aparatului EKG de tip 3 NEK-1, cu trei canale. Un electrod a fost implantat în miocardul ventricular stîng, iar celălalt a fost fixat pe membrul anterior drept.

Durata fazelor sistolei ventriculare am determinat-o pe baza mecanocardiografei longitudinale semiizometrice (MCG), care a fost înregistrată cu ajutorul traductorului mecanoelectric conceput de László (1971). Înscrierea mecanocardiografei s-a făcut printr-un fir de nailon fixat de electrodul implantat în miocard și legat de traductorul mecanoelectric. Fazele sistolei au fost calculate după metoda descrisă de László și Főrika (1975).

Am urmărit modificările parametrilor de mai sus din 5 în 5 minute pînă la 60 de minute. Prelucrarea statistică a datelor experimentale s-a făcut cu testul „t” Student.

Rezultate

Rezultatele sînt reprezentate în tabelele nr. 1 și 2.

I. *Frecvența cardiacă* începe să scadă din min. 5 și devine semnificativă în minutul 20 cînd ajunge la cifra de $217,4 \pm 9,5$ față de valoarea inițială de $246,5 \pm 10,1$ pe minut ($0,05 > p > 0,02$).

II. *Modificările PAM*: Faza de depolarizare nu s-a modificat. Valorile duratei și amplitudinii undei de depolarizare au oscilat în jurul valorilor inițiale, în tot timpul înregistrărilor.

Tabelul nr. 1
Modificările spontane ale potențialului de acțiune monofazic
M ± ES

Parametrii urmăriți	Desfășurarea modificărilor în timp						
	0'	10'	20'	30'	40'	50'	60'
Durata sistolei electrice (msec)	138,5 ±7,4	148,5 ±6,4	154,2 ±5,9	157,1 ±6,8	165,0 ^a ±6,9	168,5 ±7,4	170,0 ±8,7
Durata fazei de depolarizare (msec)	10,0 ±0	12,5 ±1,6	11,2 ±1,2	11,2 ±1,2	11,8 ±1,4	10,0 ±2,5	11,8 ±1,3
Amplitudinea undei de depolarizare (mm)	11,8 ±1,5	11,1 ±1,4	10,6 ±1,3	10,5 ±1,4	9,8 ±1,1	9,2 ±1,2	9,7 ±1,4
Durata fazei de repolarizare (msec)	128,5 ±7,4	137,1 ±6,6	144,2 ±5,8	147,1 ±10,5	151,4 ^b ±6,0	157,1 ±6,8	159,2 ±8,3
Durata fazei I—II a repolarizării (msec)	81,2 ±7,2	87,1 ±5,2	91,1 ±5,5	94,2 ±6,5	104,2 ^a ±8,4	100,0 ±7,8	109,2 ±9,2
Durata fazei a III-a a repolarizării (msec)	47,1 ±3,8	54,2 ±3,1	54,2 ±5,5	52,8 ±5,2	47,1 ±5,2	57,1 ±7,4	50,0 ±5,7
Amplitudinea undei de repolarizare (mm)	12,2 ±0,8	11,2 ±1,7	10,9 ±1,8	10,7 ^a ±1,3	8,8 ±1,4	8,2 ±1,3	8,0 ±1,3
Frecvența cardiacă/min.	246,5 ±10,1	237,4 ±8,8	217,4 ^b ±9,5	206,1 ±11,5	193,8 ±9,0	179,5 ±10,9	170,4 ±10,2

a = 0,02 > p > 0,01 ;

b = 0,05 > p > 0,02

Tabelul nr. 2
Modificările spontane ale fazelor sistolei
M ± ES

Parametrii urmăriți	Desfășurarea modificărilor în timp						
	0'	10'	20'	30'	40'	50'	60'
Faza de deformare (msec)	19,2 ±2,3	22,8 ±2,6	24,2 ±2,8	24,2 ±3,2	27,1 ^b ±3,7	29,2 ±3,2	30,0 ±3,7
Faza de contracție izometrică (msec)	18,5 ±1,0	17,8 ±1,8	20,0 ±1,0	21,4 ±1,4	21,4 ±2,3	21,4 ±2,3	20,7 ±1,7
Faza de ejeecție (msec)	105,0 ±11,7	107,8 ±8,7	118,5 ±6,1	117,1 ±6,4	130,0 ±7,7	140,7 ^b ±8,3	151,4 ±7,5
Faza de relaxare ventriculară (msec)	35,7 ±4,2	34,2 ±4,3	38,5 ±4,6	47,1 ^a ±5,2	47,1 ±6,8	52,8 ±9,7	54,2 ±9,2
Durata contracției ventriculare (msec)	178,5 ±13,9	185,7 ±10,2	202,8 ±11,1	210,0 ^b ±11,5	225,7 ±11,9	244,2 ±14,4	256,4 ±16,7
Amplitudinea undei de contracție (mm)	9,7 ±0,09	9,5 ±0,7	9,8 ±0,9	9,4 ±0,9	9,2 ±1,0	8,7 ±1,0	8,5 ±1,0
Raportul perioadelor preejecție/ejecție	0,37 ±0,03	0,39 ±0,05	0,37 ±0,03	0,39 ±0,03	0,38 ±0,03	0,36 ±0,03	0,33 ±0,03

a = 0,01 > p > 0,001;

b = 0,05 > p > 0,02

Faza de repolarizare a suferit modificări începând din minutul 40, în felul următor:

— durata platoului crește semnificativ, în timp ce faza a III-a a repolarizării rămâne nemodificată. Prolungirea platoului este răspunzătoare și pentru prelungirea sistolei electrice, care devine semnificativă tot în minutul 40, când de la valoarea inițială de $138,5 \pm 7,4$ s-a prelungit la $165,0 \pm 6,9$ msec ($0,02 > p > 0,01$).

— se observă modificări și în amplitudinea undei de repolarizare în sensul că aceasta scade în mod semnificativ încă din min. 30, când de la valoarea inițială de $12,2 \pm 0,8$ mm a scăzut la $10,7 \pm 1,3$ mm ($0,02 > p > 0,01$).

III. Modificările fazelor sistolei ventriculare:

— Perioada de deformare ventriculară s-a prelungit treptat, devenind semnificativă în minutul 40, când de la valoarea inițială de $19,2 \pm 2,3$ a crescut până la $27,1 \pm 3,7$ msec. ($0,05 > p > 0,02$).

— Perioada de contracție izometrică nu s-a modificat în cursul experienței, oscilând în jurul valorilor inițiale.

— Perioada de ejeție ventriculară s-a prelungit semnificativ în minutul 50 al experienței, ajungând la $140,7 \pm 8,3$ msec, de la valoarea inițială de $105,0 \pm 11,7$ ($0,05 > p > 0,02$).

— Raportul duratei perioadelor de preejeție/ejeție nu s-a modificat semnificativ în timpul experienței.

— Perioada de relaxare ventriculară s-a prelungit semnificativ în minutul 30 al experienței, atingând $47,1 \pm 5,2$ față de valoarea inițială de $35,7 \pm 4,2$ msec ($0,02 > p > 0,01$).

— Durata contracției ventriculare, în urma modificărilor de mai sus s-a prelungit semnificativ de la minutul 30 al experienței, când de la valoarea inițială de $178,5 \pm 13,9$ s-a prelungit la $210,0 \pm 11,5$ msec ($0,05 > p > 0,02$).

— Amplitudinea undei de contracție ventriculară nu a prezentat modificări, oscilând în jurul valorilor inițiale.

Discuții și concluzii

Din analiza datelor prezentate reiese că modificări în morfologia PAM și în durata componentelor sale survin în mod spontan după 30—40 minute. Astfel, începând din minutul 30 apare scăderea amplitudinii undei de repolarizare, iar din minutul 40 se observă creșterea duratei repolarizării și a sistolei electrice.

De asemenea, durata fazelor contracției ventriculare prezintă unele modificări importante din minutul 30 al experienței. Durata undei de contracție ventriculară crește în mod semnificativ datorită prelungirii fazei de relaxare ventriculară, iar ulterior, din minutul 40 are loc și creșterea timpului de deformare, respectiv din minutul 50 se constată prelungirea și a fazei de ejeție.

Mecanismul acestor modificări spontane, credem că este determinat în primul rînd de scăderea frecvenței cardiace. După cum este cunoscut, durata sistolei electrice și a fazelor contracției ventriculare este dependentă de frecvența cardiacă, cu care se află în relație inversă; astfel, creșterea frecvenței determină scăderea perioadelor sistolice și invers,

motiv pentru care în cercetările clinice sînt folosite valori corectate la frecvență cu ajutorul unor formule de regresie (Weissler și colab., 1961, 1968; Harris și colab., 1967).

Un alt factor care determină durata fazelor contracției este starea contractibilității miocardului. Faptul că atît durata contracției izometrice cît și valoarea raportului preejecție/ejecție rămîn neschimbate în cursul observațiilor noastre, arată că nu alterarea contractibilității este răspunzătoare pentru modificările semnalate.

În *concluzie*, pe baza rezultatelor prezentate considerăm că metoda noastră poate fi folosită în experiențele farmacologice acute, care nu depășesc 30—40 de minute. În experiențele cu o durată mai lungă la interpretarea rezultatelor trebuie să se ia în considerare și modificările spontane semnalate. Raportul perioadelor preejecție/ejecție se poate folosi cu succes și în aceste cazuri pentru aprecierea inotropismului miocardic, pentru că valoarea lui nu este influențată de frecvența cardiacă.

Sosit la redacție: 14 mai 1982

Bibliografie

1. Harris W. S., Schoenfeld D. C., Weissler A. M.: Clin. Invest. (1967), 46, 1704; 2. László I.: Rev. med. (1971), 17, 183; 3. László I., Fórika Gy.: Rev. med. (1975), 21, 33; 4. Weissler A. M., Peeler R. G., Roehl W. H.: Amer. Heart. J. (1961), 62, 367; 5. Weissler A. M., Harris W. S., Scamfeld C.: Circulation (1968), 37, 149.

Margit Fórika, Gy. Fórika, J. László, Gy. Feszt

SPONTANEOUS MODIFICATIONS OF THE MONOPHASIC ACTION POTENTIAL AND MECHANOCARDIOGRAM IN RABBITS WITH OPEN THORAX

The authors have studied the spontaneous modifications of the monophasic action potential and mechanocardiogram in 10 rabbits with open thorax, the recordings being made every 5 minutes for one hour. They have pointed out that the action potential and the duration of systole phases are not significantly modified in the first 30 minutes. The follow-up of these parameters can obviously be used in revealing acute pharmacological effects.