

УДК 612.176:618.→0,08.615

ЕФЕКТ ТРИВАЛОГО І БАГАТОРАЗОВОГО ЕМОЦІОНАЛЬНОГО ВПЛИВУ НА СЕРЦЕ

О. Б. Фельдман, О. В. Обоницька

Кафедра фізіології Донецького медичного інституту

В літературі є відомості про зміни електрокардіограми при емоціональному збудженні (ЕЗ) [2, 3, 5, 14].

В наших раніше проведених дослідженнях ми виявили зміни ритму серцевої діяльності і форми ЕКГ при 10—15-хвилинній емоціональній негативній реакції [9]. Відомості про зміни ЕКГ, зумовлені тривалим ЕЗ, багаторазовим його повторенням, а також питання можливої його післядії в літературі не висвітлені. Це дало нам підставу присвятити це дослідження вивченню впливу ЕЗ на серцеву діяльність при тривалому і багаторазовому його повторенні, а також проаналізувати стан серця на протязі тривалого часу (багато годин) після впливу згаданого фактора на організм тварини, тобто дослідити післядію ЕЗ.

Методика досліджень

Емоціональне збудження (ЕЗ) у вигляді агресивної реакції викликали дратуванням собаки кішкою протягом 15 хв (52 досліди на шести собаках) та 60 хв (55 дослідів на шести собаках). ЕКГ реєстрували в трьох стандартних і одному грудному відведенні (IV позиція) періодично протягом 15—60 хв до ЕЗ і під час його на 10 сек, а потім через 1, 5, 10, 15, 30, 45 і 60 хв від початку ЕЗ; після закінчення ЕЗ через 1, 5, 10, 15, 30, 45 і 60 хв і потім через кожні 30 хв протягом 3 год і більше. Досліди з ЕЗ провадили з різними інтервалами: місяць і більше, один-два тижні, щодня.

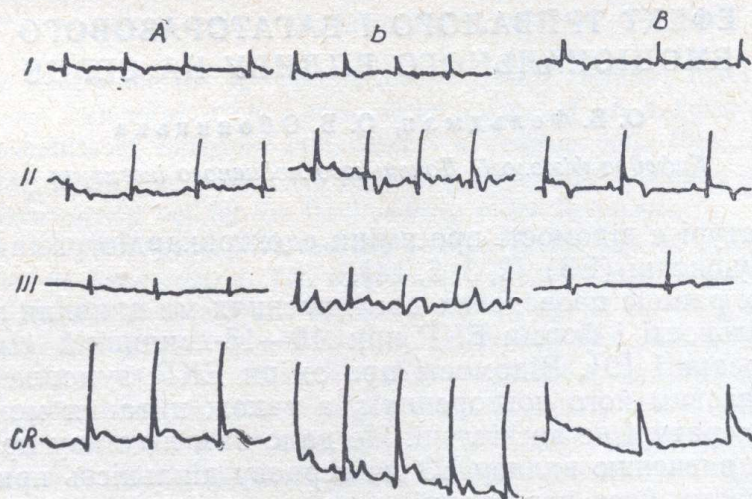
Порівнювали результати дослідів з різною тривалістю дратування (отже, ЕЗ) з різними інтервалами між повторюваними ЕЗ.

Результати досліджень

У дослідях при короткочасному ЕЗ тварини з інтервалом між дослідями один-два тижні, місяць і більше встановлено підвищення частоти серцевих скорочень під час ЕЗ (у середньому на 20—50% у порівнянні з вихідною). Найбільш характерними змінами в формі ЕКГ були скорочення інтервалу $P-Q$, зменшення зубця R , зрідка збільшення, зниження або інверсія зубця T , збільшення зубця Q , зміщення інтервалу ST по відношенню до ізолінії. Згадані зміни в ЕКГ свідчать про можливість появи порушень коронарного кровообігу. При 15-хвилинному ЕЗ зміни серцевої діяльності найчастіше зберігались протягом усього даного періоду і зникали одразу після припинення дратування або через 5—10 хв після його закінчення, і тільки в восьми дослідях зберігались протягом 1—1,5 годин. Зміни ритму були іноді двофазного характеру — почастищення під час ЕЗ і сповільнення після нього. Але дане явище при 15-хвилинному ЕЗ було виявлено тільки в семи дослідях у двох собак.

Вплив тривалого (одногодинного) ЕЗ вивчали у шести собак в 55 дослідях (від 4 до 16 дослідів на кожному собаці). Загальний характер

реакції серця при одногодинному ЕЗ на початку його був таким самим, як і при 15-хвилинному і позначався в почастишанні ритму на 20—50% (табл. 1, 2), зменшенні зубців *R*, *T* збільшенні *Q*, зміщенні інтервалу *ST* по відношенню до ізоїнії (див. рисунок). Зміни ритму серцевої діяльності, як правило, зберігались протягом усього періоду ЕЗ, тоді як зміни зубців і інтервалів здебільшого відзначались тільки протягом перших 15 хв одногодинного ЕЗ (хоч при цьому агресивна реакція у тварини,



Електрокардіограма собаки № 2 при емоціональному збудженні (дослід № 4).

I, II, III, CR — відведення ЕКГ; А — до ЕЗ, Б — при ЕЗ на 15 хв, В — після припинення ЕЗ на другій годині.

отже ЕЗ, зберігалось протягом усього періоду дратування і не ослаблювалось). І лише в деяких дослідях зміни зубців зберігались протягом усіх 60 хв (три дослід з 55).

Отже, ЕЗ, незалежно від його тривалості, поряд з почастишанням серцевої діяльності, викликає приблизно однакові зміни в ЕКГ, які полягають у короткочасному порушенні кровообігу в серцевому м'язі.

При 60-хвилинному ЕЗ, на відміну від 15-хвилинного, зміни в ЕКГ, як правило, чітко минали дві фази змін стану серця (табл. 1, рисунок): перша фаза — під час ЕЗ, друга — в післядії. Після ЕЗ протягом першої години або раніше ЕКГ відновлювалась звичайно до вихідних показників, а через 1,5—2,0 год після закінчення відтворення ЕЗ з'являються зміни в ЕКГ («друга фаза»). Ця фаза звичайно триває понад годину і, так само як і перша, полягає в зміні ритму і зубців ЕКГ. Однак, на відміну від I фази в II відзначається уповільнення ритму (статистично достовірне, так само як і почастишання в I фазі, див. табл. 1). Зміни форми ЕКГ в II фазі характеризуються досить неглибокими порушеннями кровообігу серця, оскільки зміни зубців траплялись не в усіх циклах серцевої діяльності і полягали в помірному змищенні інтервалу *ST* та зменшенні зубця *T*; досить рідко відзначалась інверсія зубця *T*.

Слід відзначити, що в контрольних тривалих (без усякого втручання) дослідях ЕКГ весь час залишалась без істотних змін. Тривале стояння в станку по 5—6 год і більше не викликало таких зрушень, як 60-хвилинне ЕЗ, тому виявлена II фаза змін в ЕКГ є результатом тривалого впливу ЕЗ на серцеву діяльність.

У дослідях з годинними ЕЗ при тривалих інтервалах між окремими дослідями (один-два місяці, один місяць і більше) — по чотири—вісім дослідів на одному собаці — не були виявлені істотні зміни у впливах на ритм і зубці ЕКГ при повторенні ЕЗ.

№ собаки	Кількість дослідів	Частота до ЕЗ	Частота при емоціональному збудженні				Частота після припинення ЕЗ			
			Час від початку ЕЗ				Час від закінчення ЕЗ			
			10 сек	15 хв	30 хв	60 хв	10 сек	60 хв	180 хв	300 хв
1	8	94, ±3,7	127 ± 9,4*	112 ± 5,0*	121 ± 5,4*	115 ± 5,7*	107 ± 5,0*	82 ± 6,0	67 ± 2,9*	64 ± 5,7*
2	8	96 ± 3,8	118 ± 4,9*	119 ± 2,9*	116 ± 5,5*	109 ± 5,2	83 ± 2,5	69 ± 3,7*	54 ± 3,5*	55 ± 3,0*
3	6	79 ± 0,6	124 ± 6,1*	110 ± 3,2*	107 ± 2,6*	99 ± 5,9*	78 ± 7,0	74 ± 4,9	58 ± 3,1*	53 ± 2,5*
4	4	103 ± 3,5	150 ± 8,4*	144 ± 6,3*	127 ± 3,5	149 ± 6,1*	121 ± 7,5	109 ± 3,1	77 ± 1,6*	68 ± 2,0*
5	13	92 ± 3,8	122 ± 4,4*	136 ± 4,3*	138 ± 4,8*	129 ± 6,4*	118 ± 9,0*	84 ± 6,6	70 ± 3,3*	63 ± 2,6*
6	16	81 ± 1,4	124 ± 6,5*	116 ± 2,6*	108 ± 3,9*	105 ± 2,8*	88 ± 3,9	62 ± 2,8*	54 ± 2,8*	49 ± 1,5*

Примітка. Значення частоти серця на 10, 45 хв при ЕЗ і на 1, 5, 15, 30, 45, 90, 120, 150, 240 хв після припинення ЕЗ не включено. Знаком * позначено, де $p \leq 0,05$; показник p наведений у порівнянні з частотою до ЕЗ — за способом парних порівнянь за Ст'юdentом.

Таблиця 2

Ритм серцевої діяльності (частота скорочень/хв) у собаки №6 при багаторазовому повторенні емоціонального збудження

№ досліду	Дата досліду	Частота до ЕЗ	Частота при емоціональному збудженні (в дужках збільшення частоти в % до вихідної, до ЕЗ)											
			Час від початку емоціонального збудження (хв)											
			1	5	10	15	30	45	60	p				
1	31.XII—71	83	162(95)	147(77)	125(50)	110(32)	92(16)	106(27)	116(39)					
2	10.III—72	77	103(33)	109(42)	120(55)	116(50)	110(42)	97(25)	100(29)					
3	2.IV	73	120(64)	97(32)	115(57)	113(54)	112(54)	109(49)	113(54)					
4	16.IV	82	173(110)	120(48)	89(8)	115(40)	93(13)	105(28)	102(24)					
5	26.V	90	134(48)	125(38)	122(35)	110(22)	85(—5)	80(—10)	81(—9)					
6	8.I	87	136(56)	123(41)	116(44)	121(19)	103(18)	101(16)	96(10)					
7	19.IV	89	101(12)	128(43)	135(51)	121(36)	112(25)	107(20)	110(25)					
8	21.IV	79	86(8)	91(15)	121(51)	117(48)	100(26)	106(34)	103(30)					
9	15.VI	82	131(59)	152(85)	145(76)	137(67)	137(67)	136(67)	127(54)					
10	16.VI	79	107(35)	113(43)	127(60)	115(45)	121(52)	108(36)	104(31)					
11	17.VI	73	88(20)	88(20)	83(13)	97(32)	86(17)	104(42)	100(37)					
12	18.VI	75	138(84)	154(105)	141(88)	133(74)	133(74)	127(70)	124(65)					
13	19.VI	90	154(70)	167(85)	135(50)	131(45)	126(40)	113(25)	105(16)					
14	20.VI	86	128(48)	118(38)	113(31)	111(22)	116(38)	112(3)	107(23)					
15	22.VI	81	137(69)	124(47)	127(56)	118(45)	103(27)	111(37)	110(36)					
16	23.VI	74	100(35)	110(48)	108(47)	103(39)	101(36)	100(35)	97(31)					

Примітка. Статистично достовірних змін почастішення ритму серця від емоціонального збудження при повторних дослідках у порівнянні з дослідом № 2 в усіх дальших дослідках не виявлено (за винятком 9 і 12). Перевірка способом Фішера.

Дослідження серцевої діяльності при одногодинному ЕЗ з інтервалами один-два тижні, місяць і більше згодом служили підставою для порівняння з результатами дослідження з щоденним відтворенням ЕЗ (від чотирьох до десяти днів). У цих останніх експериментах не вдалося виявити в ході серії дослідів будь-яких закономірних змін впливу ЕЗ на ритм серцевої діяльності. З досліду в дослід почастішання серцевої діяльності зазнавало невизначених коливань, без статистично достовірних відмінностей (табл. 2). Проте, в процесі повторення ЕЗ відзначались зміни в формі ЕКГ, зубцях (незалежно від частоти серцевої діяльності). У п'яти собак з шести повторні щоденні впливи ЕЗ, як правило, призводили до зменшення первинних змін у рисунку ЕКГ. Це відноситься до змін в амплітуді зубців і інтервалів ЕКГ. Відзначені випадки появи протилежних зрушень в ЕКГ, коли під час ЕЗ замість звичайного зменшення зубця *T* спостерігалось збільшення його. Зміни в характері ЕКГ при повтореннях ЕЗ однаково позначились на обох фазах. Тільки у одного собаки з шести не було виявлено змін у характері ЕКГ при повтореннях ЕЗ. Це можна пояснити невеликою кількістю дослідів на цьому собаці (чотири). Звичайно ослаблення реакції відзначалось з п'ятого шостого досліду.

Обговорення результатів досліджень

Проведені досліді дозволяють заключити, що під час 15-хвилинного і одногодинного ЕЗ відзначаються загальні зміни у вигляді почастішання ритму серцевої діяльності. Здійснюються також загальні за характером зміни форми ЕКГ, що характеризуються ознаками неглибокої коронарної недостатності, але по-різному розташовані в періодах емоціонального збудження і післядії.

Появу згаданих змін в ЕКГ безпосередньо під час ЕЗ (І фаза) слід пов'язати, очевидно, із загальним збудженням симпато-адреналової системи, яке призводить до звуження коронарних судин та відносної недостатності коронарного кровотоку. Короткий латентний період реакції (1—5 хв, табл. 1) свідчить на користь рефлекторної природи цих вегетативних зрушень. Відомо, що негативна емоціональна і больова реакції викликають звуження коронарних судин в результаті збудження задньої гіпоталамічної області і гормональних ефектів [1, 4, 6, 7, 8].

Відносну короткочасність коронарних порушень під час одногодинного ЕЗ (яка дорівнює, приблизно, тривалості їх при 15-хвилинному дратуванні, незважаючи на збереження почащеного ритму протягом години) можна пояснити розвитком своєрідних адаптаційних реакцій. Школою Г. В. Фольборта обґрунтовується положення про адаптацію до гуморальних факторів [12] і спеціальну адаптацію до гальмівних впливів [13]. Припускаємо, що збуджені симпатичні судинозвужувальні апарати спочатку реципрокно гальмують згадані деякими авторами [10, 15] відділи нервової системи, які розширюють коронарні судини. При тривалих і повторюваних емоціональних реакціях може здійснитися адаптаційне усунення таких гальмівних впливів та поліпшення кровопостачання серця.

У досліді з багаторазовим повторенням ЕЗ стійко зберігалось почастишення ритму серцевої діяльності, що свідчить про відсутність за даних умов «адаптації» центральних апаратів, відповідальних за основні прояви емоціональної реакції організму. Усунення, ослаблення електрокардіографічно встановлених порушень серцевої діяльності, які характеризують коронарний кровообіг, при тривалих і повторюваних емоціональних реакціях пояснюються розвитком своєрідних адаптаційних

реакцій в області регуляції коронарних судин. Почастішення ж ритму, очевидно, є процесом, спрямованим на забезпечення емоціональної поведінки одним з основних проявів даної емоціональної реакції, що зберігає свою інтенсивність у повторних дослідах.

Великий інтерес становить питання про природу і механізм змін у другій фазі зрушень в ЕКГ, спостережуваних у післядії тривалого одногодинного ЕЗ. Виявлений симптомокомплекс змін серцевої діяльності в II фазі уповільнення ритму і зміни в зубцях ЕКГ, які характеризують стан коронарного кровообігу, виникають через 1,5—2 год після припинення впливу ЕЗ. Протилежні зміни ритму в післядії можна тлумачити як результат своєрідного перерегулювання системи, при якому після підвищення тону симпато-адреналової системи збільшується тонус парасимпатичного відділу. Слід також взяти до уваги дані Тонких [11], яка встановила, що зміни кров'яного тиску внаслідок подразнення сидничного нерва минають дві фази — під час подразнення нерва і через 1 год 40 хв після подразнення. Віддалені зміни пояснювали дією гормонів гіпоталамо-гіпофізарної системи, яку вторинно залучають у реакцію після збудження в першій фазі симпато-адреналової системи. По аналогії ми можемо припустити, що зміни ЕКГ, які настають через кілька годин після ЕЗ, зумовлені дією гормонів гіпоталамо-гіпофізарної системи головним чином на регуляцію коронарних судин.

Висновки

1. При тривалому одногодинному емоціональному збудженні тварини, на відміну від короткочасного (15-хвилинного), спостережуються двофазні зміни ЕКГ: під час емоціонального збудження — перша фаза і через 1,5—2 год — друга фаза.

2. Перша фаза змін ЕКГ при емоціональному збудженні полягає в частішанні ритму серцевої діяльності та змінах зубців і інтервалів, які характеризують можливі порушення кровообігу в серцевому м'язі. Друга фаза полягає в уповільненні ритму серцевої діяльності та змінах зубців і інтервалів ЕКГ, які аналогічні першій фазі та відбивають коронарні порушення.

3. При тривалому емоціональному збудженні ознаки коронарних порушень здебільшого ослаблюються на фоні емоціонального збудження при збереженому частішанні ритму серця.

4. Щоденне повторення емоціонального збудження у більшості тварин зберігає зміну ритму серцевої діяльності у вигляді частішення в I фазі та уповільнення в II фазі, ослаблюючи при цьому реакцію серця щодо зубців та інтервалів ЕКГ.

5. Ослаблення коронарних порушень при тривалому емоціональному збудженні пояснюється розвитком адаптаційних реакцій у сфері центральної регуляції коронарного кровообігу.

Література

1. Аронова Г. П. — Коронарное кровообр. и его регуляция. М., 1970.
2. Валуева М. Н. — В сб.: Нервное напряж. и деят. сердца, М., 1969, 210.
3. Гельгорн Э., Луборроу Дж. — Эмоции и эмоциональные расстройства. М., 1966.
4. Дионесов С. М. — Роль гормонов в реакции желудка на болевое раздражение. М., 1948.
5. Карпман В. Л., Скорикова С. Е. — В сб.: Нервное напряж. и деят. сердца. М., 1969, 228.
6. Мариц А. М. — Физиол. журн. СССР, 1953, 39, 2, 159.
7. Орбели Л. А. — Физиол. журн. СССР, 1933, 16, 5, 721.

8. Орбели Л. А.—Современ. пробл. мед., М., 1936, 97.
9. Обонитская О. В.—В кн.: Нейрогумор. регуляция в норме и патол. Ужгород, 1965, 49.
10. Теплов С. И.—Нервно-гормон. механизмы изменений коронар. кровообр. при прямом и рефлект. возбужд. гипоталам. области, Автореф. дисс., Л., 1967.
11. Гонких А. В.—Гипоталамо-гипофиз. область и регуляция физиол. функций организма, М., 1965.
12. Фольборт Г. В.—Избранные труды. К., 1962.
13. Фельдман А. Б.—В кн.: Матер. конфер. по пробл. адаптации, тренировки и др. способам повышения устойч. организма. Донецк, 1960, 154.
14. Donald D., Sheperd J.—Amer. J. Physiol., 1963, 205, 393.
15. Juhasz-Nagy A., Szentivanyi M., Ovary J., Debreszeni L.—Arch. internat. physiol. Biol., 1965, 73, 5, 798.

Надійшла до редакції
7.X 1974 р.

EFFECT OF LONG AND FREQUENTLY REPEATED EMOTIONAL INFLUENCE ON HEART

A. B. Fel'dman, O. V. Obonitskaya

Department of Normal Physiology, Medical Institute, Donetsk

Summary

Two-phase changes in electrocardiogram were observed in the experiments on 6 dogs with long (60 minutes) emotional excitement. The first stage of emotional excitement was characterized by heart acceleration during the whole period of emotional excitement and by the transitory changes in jags and intervals of electrocardiogram reflecting possible disorders of coronary circulation. The second phase acting in 1.5—2 hours after cessation of the emotional excitement was expressed by slowing the rhythm and small disorders of cardiac blood flow.

With daily repeated one-hour emotional excitement a weakening of reaction was observed in electrocardiogram jag form and that of intervals, the heart acceleration being maintained.