

Вікові та умовнорефлекторні зміни електрокардіограми щенят різного типу вищої нервової діяльності в ранньому онтогенезі

В. В. Сиротський, І. А. Митронова

*Відділ вищої нервової діяльності Інституту фізіології
ім. О. О. Богомольця АН УРСР, Київ*

Результати вивчення умовнорефлекторної регуляції роботи серця у тварин показали, що реакції серця можуть бути компонентами різних умовних рефлексів — як елементарних вісцеро-вісцеральних, так і дуже складних — харчових і захисних. Умовнорефлекторні впливи можуть поширюватися і охоплювати всі функціональні утворення серця. При цьому може посилюватись і знижуватись збудливість синусного вузла, уповільнюватись або полегшуватись атріовентрикулярне проведення і змінюватись коронарний кровообіг [1, 2, 4, 5, 7—9, 12, 15, 17, 20, 23, 25, 26, 28].

Індикатором умовнорефлекторних впливів на серце в багатьох дослідженнях була електрокардіограма. На жаль, навіть нормальна ЕКГ класичного об'єкта досліджень — собаки вивчена недостатньо. Даних щодо вивчення нормальної ЕКГ дорослих собак небагато [3, 6, 25, 27, 29, 30—34].

Вікову динаміку становлення електричної активності серця у собаки майже не вивчали. Лише в одній роботі [13] є відомості про особливості ЕКГ щенят раннього віку (до трьох-чотирьох місяців життя).

Вікові зміни ЕКГ щенят становлять інтерес, по-перше, тому, що за електрокардіограмою можна було б до деякої міри судити про поступове удосконалення з віком серцевої діяльності. По-друге, важливо знайти також той період постнатального розвитку, з якого настає певна стабілізація ЕКГ, властива дорослим собакам.

Зміни ЕКГ у відповідь на умовні подразники в онтогенезі можуть дати уявлення про глибину кортикальних впливів на серце.

Певний інтерес становить вивчення ЕКГ щенят і з точки зору пошуків тестів для судження про окремі властивості типу або ж про тип нервової системи в цілому. З'ясуванню цих питань і присвячується наше дослідження.

Методика досліджень

У всіх щенят виробляли систему харчових умовних рефлексів, яка складалась із звукових подразників (дзвоника і зумера). Стереотип був таким: дзв. +, зум. -, дзв. +, зум. -, дзв. +. Інтервали між подразниками становили 5 хв; ізольована дія умовного подразника тривала 20 сек. Підкріплення здійснювалось вологим м'ясосухарним порошком.

Вивчення типологічних особливостей вищої нервової діяльності і ЕКГ починали з місячного віку і провадили протягом семи місяців. Умови утримання тварин (у вольєрі) на протязі всього періоду дослідження залишались постійними.

До початку реєстрації ЕКГ щенят привчали спокійно лежати на спеціально сконструйованому станку, який був улаштований так, щоб вони могли брати їжу з кормушки не встаючи, і через це щенята майже не рухались під час досліду. Положення тварин при цьому було вільним (лежачи на череві) і постійним протягом усіх досліджень.

Електрокардіограму реєстрували на двоканальному електрокардіографі типу ЕКПСЧ-3. Тварину підключали до електрокардіографа за допомогою круглих плоских електродів. Електроди накладали на передні і задні кінцівки щенят в певних місцях, на яких шерсть постійно вибривали. Для надійного контакту між шкірою і електродом поміщали прокладку з льняного полотна, яку змочували 20—25%-ним розчином кухонної солі. Для того, щоб електроди під час запису ЕКГ не зміщувались, їх фіксували за допомогою гумового бинта. Незалежно від того, записували ЕКГ чи ні, електроди на лапи під час досліду накладали систематично. Запис провадили в кожному досліді один-два рази (у стані спокою і при дії умовних подразників). Електрокардіограму записували за 20 сек, що передували включенню умовного подразника і за 20 сек його ізольованої дії. Реєстрацію ЕКГ здійснювали при стандартній чутливості гальванометра (1 мв = 10 мм із швидкістю 50 мм/сек).

За весь період дослідження було проведено 740 дослідів. Проаналізовано 425 ЕКГ, записаних при спокійному стані піддослідних тварин і 415 ЕКГ, зареєстрованих при дії умовного подразника; з них на 260 застосувань позитивного і на 155 застосувань негативного подразника. Реєстрацію умовного і безумовного слиновиділення здійснювали за запропонованою нами методикою [19].

Визначення основних властивостей типу нервової системи провадили за методикою слинних харчових умовних рефлексів у звуконепроникній камері. Тип нервової системи визначали за малим стандартом проб.

Електрокардіограму реєстрували як при виробленні стереотипу умовних рефлексів, так і на фоні регулярної умовнорефлекторної діяльності і при проведенні проб, передбачених малим стандартом.

Результати проб дали змогу віднести трьох тварин до сильного типу нервової системи, а чотирьох — до сильної варіації слабого типу.

Результати досліджень

Перш ніж перейти до характеристики ЕКГ при дії умовних подразників і проведенні деяких проб, що дають можливість вивчати типологічні особливості, важливо прослідкувати за тим, як з віком змінюється ЕКГ у стані спокою, тобто без впливу на щенят сторонніх подразнень в умовах експерименту.

У всіх щенят спостерігалась синусова дихальна аритмія (коливання ритму від 108 до 152 за 1 хв у віці трьох — чотирьох місяців і від 71 до 108 у віці шести-семи місяців). Зміни тривалості інтервалів ЕКГ щенят з віком показані в табл. 1.

Таблиця 1
Зміни тривалості інтервалів ЕКГ щенят у різний період постнатального їх розвитку (сек)

Інтервали (в сек)		Вік щенят (у місяцях)	
		3—4	6—7
P—Q	Межі коливань	0,08—0,13	0,09—0,15
	Середні дані	0,09—0,10	0,10—0,12
QRS	Межі коливань	0,03—0,06	0,03—0,06
	Середні дані	0,04—0,05	0,04—0,05
Q—T	Межі коливань	0,18—0,25	0,18—0,25
	Середні дані	0,20—0,22	0,21—0,23
S—T	Межі коливань	0,02—0,08	0,02—0,08
	Середні дані	0,03—0,05	0,04—0,06

З віком величина коливання інтервалів $Q-T$ і $S-T$ не змінювалась, а $P-Q$ збільшувалась. Тривалість інтервалів $P-Q$, $Q-T$, $S-T$ збільшувалась (виняток — інтервал QRS , табл. 1).

Величина зубців ЕКГ в міліметрах (вік три — сім місяців) у щенят у класичних відведеннях наведена в табл. 2.

Таблиця 2

Величина зубців ЕКГ у щенят віком три — сім місяців у класичних відведеннях (мм)

Зубці		Відведення			Примітки
		I	II	III	
Вік три-чотири місяці					
P	Межі коливань	0,3—2,0	—	3,0—1,5	P ₁ позитивний в 100% випадків; P ₃ позитивний в 87% випадків (±13% випадків);
	Середня величина	0,99	—	0,72	
Q	Межі коливань	0,0—1,0	—	0,0—13,0	Q ₁ виражений в 78% випадків; Q ₃ виражений в 10% випадків;
	Середня величина	0,48	—	3,30	
R	Межі коливань	3,0—12,0	—	2,0—13,0	виражений в 100%, позитивний в 100% випадків;
	Середня величина	7,07	—	6,63	
S	Межі коливань	0,0—5,0	—	0,0—1,0	S ₁ виражений в 93% випадків; S ₃ виражений в 19% випадків;
	Середня величина	1,70	—	0,34	
T	Межі коливань	1,5—4,0	—	0,0—5,0	T ₁ позитивний в 100% випадків; T ₃ негативний в 74% випадків; позитивний в 23% випадків (± в 3% випадків);
	Середня величина	2,30	—	1,24	
Вік шість-сім місяців					
P	Межі коливань	0,5—2,0	1,0—2,5	0,3—2,0	P ₁ позитивний в 100% випадків; P ₃ позитивний в 68% випадків (± в 29% випадків), негативний в 0,8% випадків, не виражений в 2,2% випадків;
	Середня величина	1,42	1,64	0,65	
Q	Межі коливань	0,0—2,0	0,0—4,0	0,0—10,0	Q ₁ виражений в 84% випадків; Q ₂ виражений в 98% випадків; Q ₃ виражений в 97% випадків;
	Середня величина	0,67	1,78	3,56	
R	Межі коливань	5,0—13,0	8,0—16,0	1,5—12,0	виражений в 100% випадків, позитивний в 100% випадків;
	Середня величина	8,77	10,9	5,30	
S	Межі коливань	0,5—5,0	0,0—4,0	0,0—1,5	S ₁ виражений в 92% випадків; S ₂ виражений в 85% випадків; S ₃ виражений в 36% випадків;
	Середня величина	2,67	1,85	0,90	
T	Межі коливань	1,0—6,0	1,0—6,0	1,0—5,0	T ₁ позитивний в 100% випадків; T ₂ позитивний в 83,8% випадків (± в 15,8% випадків); негативний в 0,4% випадків; T ₃ негативний в 92,4% випадків (± в 6% випадків), позитивний в 0,8% випадків, не виражений в 0,8% випадків.
	Середня величина	3,12	2,82	2,27	

Наведені таблиці про зміни з віком окремих елементів ЕКГ ще не дають поняття про особливості ЕКГ щенят різного типу вищої нервової діяльності. Спеціальний аналіз, проведений шляхом порівняння ЕКГ сильного і слабого типу вищої нервової діяльності, показав, що, починаючи з трьохмісячного віку, спостерігалась деяка різниця в окремих її елементах.

Тривалість інтервалів $S-T$ і $Q-T$ електрокардіограми щенят сильного типу в середньому більша, ніж у щенят слабого типу (табл. 3). Інтервали QRS і $T-Q$ за своєю тривалістю у щенят сильного і слабого типу близькі.

Існують відмінності ЕКГ щенят різного типу також і у величині зубців T і R . Величина їх у щенят, що належать до сильного типу, в стандартних відведеннях була в середньому більша, ніж у щенят слабого типу. Особливо показове у цьому відношенні перше стандартне відведення. На рис. 1 представлені ЕКГ трьох щенят різного типу вищої нервової діяльності.

Зміни інтервалів ЕКГ щенят різного типу вищої нервової діяльності при дії позитивного і негативного умовних подразників показані в табл. 3.

Таблиця 3
Зміни тривалості інтервалів ЕКГ щенят при дії
умовних подразників
(вік три—сім місяців)

Інтервали (в сек)	При дії умовного позитивного подразника				
	Вік три-чотири місяці (73—179 застосування умовного подразника)		Тип нервової системи	Вік шість-сім місяців (154—318 застосування умовного подразника)	
	До дії умовного подразника	При дії		До дії	При дії
$P-Q$	0,097 0,094	0,097 0,091	сильний слабкий	0,115 0,107	0,113 0,102
QRS	0,042 0,041	0,043 0,041	сильний слабкий	0,046 0,046	0,045 0,045
$Q-T$	0,225 0,226	0,222 0,208	сильний слабкий	0,234 0,224	0,225 0,217
$S-T$	0,053 0,044	0,056 0,043	сильний слабкий	0,055 0,044	0,056 0,045

Інтервали (в сек)	При дії негативного умовного подразника				
	Вік три-чотири місяці (1—58 застосування умовного подразника)		Тип нервової системи	Вік шість-сім місяців (39—90 застосування умовного подразника)	
	До дії умовного подразника	При дії		До дії	При дії
$P-Q$	0,097 0,094	0,100 0,093	сильний слабкий	0,115 0,107	0,119 0,105
QRS	0,042 0,041	0,049 0,041	сильний слабкий	0,046 0,046	0,043 0,045
$Q-T$	0,225 0,206	0,227 0,208	сильний слабкий	0,234 0,224	0,238 0,221
$S-T$	0,053 0,044	0,053 0,044	сильний слабкий	0,055 0,044	0,059 0,050

Інтерес можуть представляти ті зміни в ЕКГ, що виникають у відповідь на дію позитивного і негативного умовних подразників у стереотипі (вік шість-сім місяців, 154—318 застосування позитивного і 39—151 застосування негативного умовних подразників, табл. 3). При дії позитивного умовного подразника (рис. 2) спостерігалось закономірне збільшення тривалості інтервалів $P-Q$ і $Q-T$ у щенят сильного типу, а у щенят слабого типу збільшення тривалості інтервалів $P-Q$ і $S-T$.

мірне незначне зменшення тривалості інтервалів ($P-Q$, QRS , $S-T$) у всіх піддослідних щенят незалежно від типу їх вищої нервової діяльності. Тривалість інтервалу $S-T$ збільшувалась.

Ізольована дія позитивного умовного подразника викликала незначне зменшення величини зубців Q , S і R . При цьому величина зубця Q не змінювалась у щенят сильного типу нервової системи і зменшувалась на $0,70$ мм у щенят слабого типу. Величина зубця S зменшувалась на $0,07$ мм у щенят сильного типу і збільшувалась на $0,81$ мм

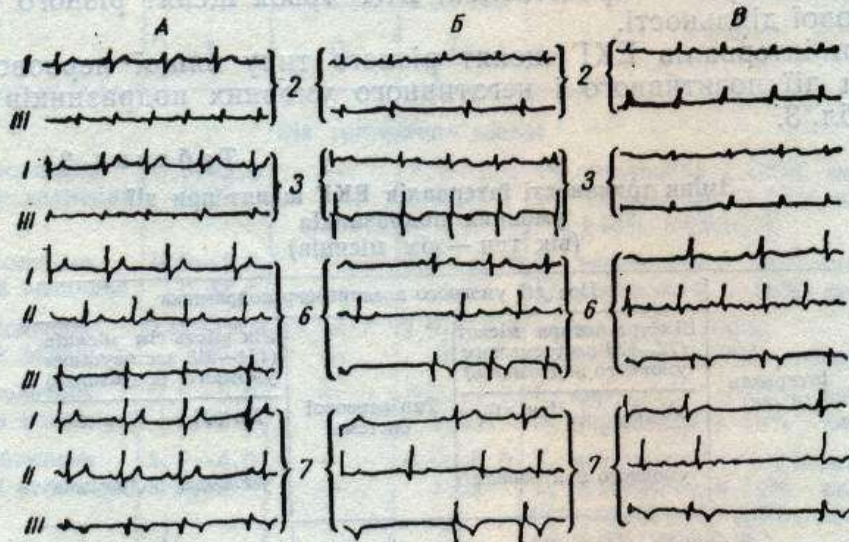


Рис. 1. Зміни ЕКГ з віком у щенят різного типу вищої нервової діяльності.

А — щеня Алмаз (сильний тип); Б — щеня Астра (слабкий тип); В — щеня Леді (слабкий тип). I, II, III — класичні відведення; цифри 2, 3, 6, 7 — вік щенят.

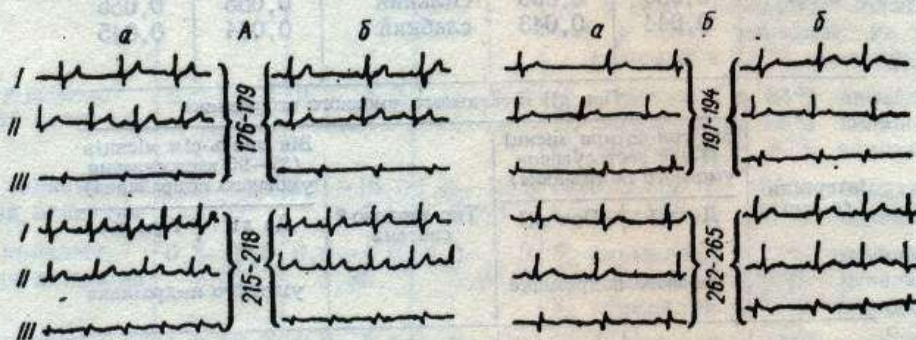


Рис. 2. ЕКГ щенят різного типу вищої нервової діяльності при дії позитивного умовного подразника.

А — щеня Аді (сильний тип); Б — щеня Леді (слабкий тип); а — до дії умовного подразника; б — при ізольованій дії. Цифри — кількість застосувань умовного подразника.

у щенят слабого типу. Незалежно від типу нервової системи піддослідних тварин величина зубця R при дії позитивного умовного подразника збільшувалась на $0,30-0,32$ мм, а P зменшувалась на $0,01-0,05$ мм щодо вихідного фону. У відповідь на дію позитивного умовного подразника змінювалась величина зубця T . У щенят сильного типу зубець T в середньому зменшувався на $1,50$ мм, а у щенят слабого типу він збільшувався на $1,10$ мм.

При дії негативного подразника (рис. 3) амплітуда зубця Q не змінювалась у щенят сильного типу і зменшувалась на $0,04$ мм у ще-

нят слабого типу. Величина зубця P збільшувалась на 0,96 мм у щенят сильного типу і зменшувалась на 0,03 мм у щенят слабого типу. Незалежно від типу нервової системи величина зубців R і S при дії негативного умовного подразника збільшувалась (R на 0,5—0,6 мм, а S на 1,08—1,13 мм). Зубець T у щенят різного типу нервової системи зменшувався на 0,05—0,09 мм.

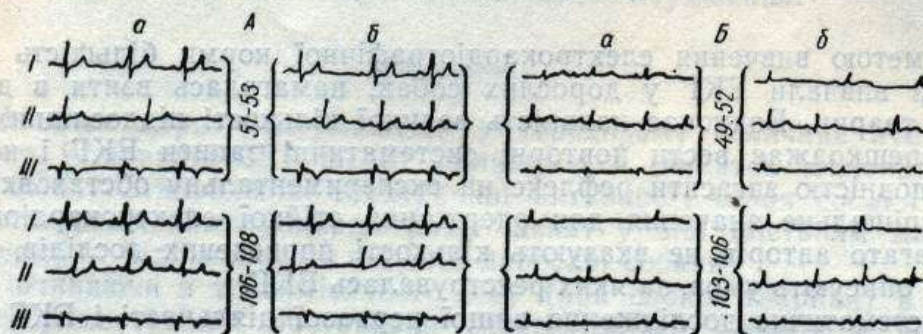


Рис. 3. ЕКГ щенят різного типу вищої нервової діяльності при дії негативного умовного подразника.

А — щеня Алмаз (сильний тип); Б — щеня Альма (слабкий тип); а — до дії умовного подразника; б — при дії умовного подразника. Цифри — кількість застосувань умовного подразника.

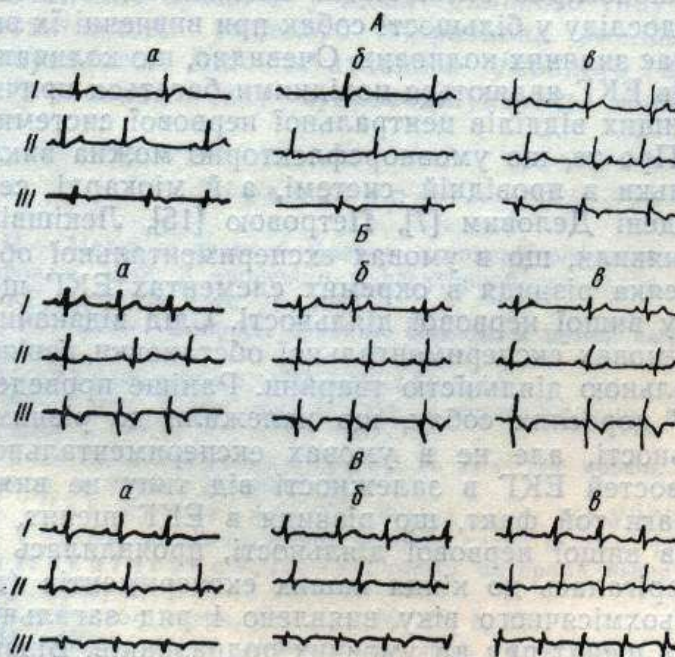


Рис. 4. Вплив різних доз кофеїну на ЕКГ щенят слабого типу нервової системи.

А — щеня Леді; Б — щеня Астра; В — щеня Ара; а — ЕКГ до введення кофеїну; б — при введенні 0,3 г кофеїну; в — при введенні 0,5 г кофеїну.

Вивчали вплив різних доз кофеїну на умовнорефлекторну діяльність щенят з паралельною реєстрацією ЕКГ (вік п'ять-шість місяців). Незалежно від типу нервової системи тварин в день введення кофеїну спостерігалось зменшення тривалості інтервалів $S-T$, $Q-T$ і $P-Q$. Тривалість комплексу ORS найчастіше залишалась без змін. Величина зубця T у щенят сильного типу при введенні доз кофеїну, що не

викликали порушення умовнорефлекторної діяльності, найчастіше не змінювалась. В ряді випадків при введенні великих доз кофеїну спостерігалось зменшення T . Дія різних доз кофеїну в більшій мірі впливала на ЕКГ щенят слабого типу нервової системи (рис. 4).

Обговорення результатів досліджень

З метою вивчення електрокардіографічної норми більшість авторів, які вивчали ЕКГ у дорослих собак, намагалась взяти в дослід багато тварин. Водночас наявність великої кількості піддослідних тварин перешкоджає вести повторні систематичні записи ЕКГ і не дає змоги повністю загасити рефлекс на експериментальну обстановку, що має вирішальне значення для одержання стійкої електрокардіограми [18]. Багато авторів не вказують кількості проведених дослідів, а також не описують умов, за яких реєструвалась ЕКГ.

Систематичне дослідження вищої нервової діяльності і ЕКГ у одних і тих же щенят на протязі п'яти-шести місяців і з додержанням певних умов досліду, привело нас до висновку, що електрокардіограми однієї і тієї ж тварини, будучи записаними в різний час (у віці чотири — шість — сім місяців), залишаються без змін. Проте, межі коливань величини зубців і тривалості інтервалів ЕКГ у щенят значні. Реєстрація ЕКГ при дії умовних подразників показала, що більшість її елементів закономірно змінюється. Загальновідомо, що тонус кори від досліду до досліду у більшості собак при вивченні їх вищої нервової діяльності зазнає значних коливань. Очевидно, що коливання і зміни окремих елементів ЕКГ являються похідними багатьох причин [16, 18, 21], з яких стану вищих відділів центральної нервової системи належить не остання роль. Про те, що умовнорефлекторно можна викликати глибокі зміни не тільки в провідній системі, а й міокарді серця, говорять досліді, проведені Деловим [7], Петровою [15], Лекішвілі [12] та ін.

Досліді виявили, що в умовах експериментальної обстановки, при спокої існує деяка різниця в окремих елементах ЕКГ щенят сильного і слабого типу вищої нервової діяльності. Слід відзначити, що поняття «спокій» в умовах експериментальної обстановки пов'язується з певною функціональною діяльністю тварини. Раніше проведені досліді по вивченню ЕКГ дорослих собак, що належали до різних типів вищої нервової діяльності, але не в умовах експериментальної обстановки ніяких особливостей ЕКГ в залежності від типу не виявили [11, 22].

Вартий уваги той факт, що різниця в ЕКГ щенят, що належали до різних типів вищої нервової діяльності, проявлялась з трьохмісячного віку і зберігалась до кінця наших експериментів (до шести-семи місяців). З трьохмісячного віку виявлено і ряд загальних закономірностей в змінах щенят при дії умовних подразників. Відзначена залежність їх від типу нервової системи. Це підтверджує раніше одержані дані (за іншими методиками) про становлення типологічних особливостей нервової системи [10, 14, 24].

Отже, зіставлення нормальної електрокардіограми щенят різного віку з ЕКГ дорослих собак, наведеними в працях Гуревича і Квітницького [6], Хомазюка, Жданенка, Мойбенка [27], Блінової [3], виявило, що становлення електричної активності серця собаки настає досить рано. ЕКГ щенят шести-семимісячного віку в основному не відрізняються від ЕКГ дорослої собаки. Незважаючи на це, зміни окремих елементів ЕКГ щенят при дії умовних подразників з урахуванням коливань, встановлених для щенят у різні їх вікові періоди, мінімальні. Можна гадати, що

у віці до семи місяців життя ще не цілком сформувались кортикальні впливи на більшість вісцеральних органів і в тому числі на серце. Аналіз матеріалу по вивченню ЕКГ собак в онтогенезі може дати уявлення про становлення умовнорефлекторних впливів на серце. У плані подібних дослідів вивчення ЕКГ собак (особливо крайніх типів) має та кож практичну цінність з точки зору попереднього судження про найважливішу властивість типу — силу процесу збудження.

Висновки

1. З віком (три — сім місяців) у середньому величина зубців і тривалість інтервалів ЕКГ щенят збільшується (виняток становить інтервал QRS). Становлення електричної активності серця собаки настає досить рано. Електрокардіограми щенят у віці шість-сім місяців в основному не відрізняються від ЕКГ дорослої собаки.
2. Починаючи з трьохмісячного віку (при спокої тварини) в умовах експериментальної обстановки спостерігалась різниця в деяких елементах ЕКГ залежно від типологічних властивостей вищої нервової діяльності піддослідних щенят. Тривалість інтервалів $S-T$, $Q-T$ і величина зубців T і R електрокардіограми щенят сильного типу в середньому більша, ніж у щенят слабого типу.
3. При дії харчових умовних подразників тривалість інтервалів $P-Q$, QRS , $Q-T$ у всіх піддослідних щенят зменшувалась, а $S-T$ збільшувалась. Величина зубця T у щенят сильного типу нервової системи при дії позитивного умовного подразника зменшувалась, а у слабких — збільшувалась. Дія негативного умовного подразника у щенят сильного і слабого типу супроводжувалась зниженням його величини.

Література

1. Аринчин Н. И.— Матер. к сравнит. физиол. условных рефлексов на сердце. Автореф. дисс. Воронеж, 1948; К эволюции рефлекторной регуляции сердечной деятельности и толкованию ЭКГ. Автореф. дисс. Л., 1953.
2. Базарова А. В.— В кн.: Вопросы сравнит. физиол. и патол. высш. нервн. деят. Медгиз., Л., 1955, 189.
3. Блинова Т. А.— Физиол. журн. СССР, 1966, LII, 5, 566.
4. Бритван Я. М.— В кн.: Высш. нервн. деят. и кортико-висцер. взаимоотнош. Изд. АН УССР, 1955, 219.
5. Василевский В. М. и Карауловский И. И.— Тез. совещ. по пробл. кортико-висцер. физиол. и патол., Л., 1953, 34.
6. Гуревич М. И. и Квітницький М. Є.— Физиол. журн. АН УРСР, 1956, 2, 1, 42.
7. Делов В. Е.— В совещ. по физиол. пробл., Тез. докл., М.—Л., 1939, 27.
8. Долин А. О. и Никитченко Е. П.— VII совещ. по пробл. высш. нервной деят., Тез. докл., М.—Л., 1940, 27.
9. Козенко Т. М.— Физиол. журн. СССР, 1952, 38, 6, 697.
10. Козлова Л. Н.— Журн. высш. нервн. деят., 1964, 14, 4, 678.
11. Красновская М. С.— В кн.: Реактивность организма и тип нервной системы. Изд. АН УССР, К., 1961, 126.
12. Лекишвили В. П.— Влияние функций. нарушения высш. нервн. деят. на сердце. Автореф. дисс., Л., 1953; Журн. высш. нервн. деят., 1956, 6, 6, 822.
13. Новикова Е. Г.— Физиол. журн. СССР, 1959, XLV, 2, 142.
14. Образцова Г. В.— Формиров. и развит. высш. нервн. деят. в онтогенезе. Автореф. дисс., М., 1961.
15. Петрова Е. Г., Тр. научн. сессии, посвящ. памяти И. П. Павлова, Л., 1942, 48; Кортикальные влияния на деят. сердечной мышцы. Автореф. дисс., Л., 1946; Бюлл. exper. биол. и мед., 1949, 17, 6, 408.
16. Попов В. Т.— Матер. по exper.-клин. ЭКГ, 1953, 165.
17. Прокопенко Е. В. и Радина В. М.— Сб. научн. студенч. работ II Всесоюзн. научн. конфер., Медгиз, М., 1954, 19.
18. Сапов И. А.— Бюлл. exper. биол. и мед., 1955, 8, 26.

19. Сиротский В. В., Тихомирова Л. Д.—Физиол. журн. АН УССР, 1964, 10, 6, 821.
20. Смирнов К. М.—Минутный объем сердца собаки и его условно-рефлекторная регуляция при мышечной работе. Автореф. дисс., Л., 1940.
21. Смирнов А. И.—Пробл. совр. физиол., биохим., фармакол., кн. 1, Изд. АМН СССР, М., 1949, 491.
22. Солодюк Н. Ф., Красновская М. С.—В сб.: Физиол. и патол. высш. нервн. деят., К., «Здоров'я», 1965, 109.
23. Теплов С. П.—Кортикальные влияния на функцион. состояние сердечной мышцы в exper. и клинике. Автореф. дисс., Л., 1954.
24. Трошихин В. А., Козлова Л. Н.—Журн. высш. нервн. деят., 1965, 15, 1, 96.
25. Филиппова А. Г.—Врач. дело, 1953, 5, 400; Вопросы физиол., 1954, 9, 100; VIII Всес. съезд физиол., биохим., фармакол., Тез. докл., изд. АН СССР, М.—Л., 1955, 639.
26. Фролькис В. В.—Журн. высш. нервн. деят., 1954, 4, 5, 705; В кн.: Высш. нервн. деят. и кортико-висцер. взаимоотнош. Изд. АН УССР, К., 1955, 137.
27. Хомазюк А. И., Жданенко В. Т., Мойбенко А. А.—Физиол. журн. СССР, 1960, XLVI, 3, 347.
28. Чумбуридзе И. Т.—К вопросу о корковых механизмах нарушений некоторых функций сердца. Автореф. дисс., Тбилиси, 1955; Журн. высш. нервн. деят., 1955, 5, 2, 281.
29. Fabre H. R., Fabre V.—Linguette Arch. Mel. et vaiss, 1955, 7, 637.
30. Harris B. a. Hussey R.—Am. Heart J., 1936, 12.
31. Horwitz S. A., Spanier M. S., Wiggers H. C.—Proc. Soc. Exper. Biol. a. Med., 1953, 1, 81.
32. Katz L., Soskin S. a. Frich R.—Proc. Soc. Exper. Biol. a. Med., 1934, 32.
33. Lombard E., Witham C.—Am. J. Physiol., 1955, 181, 3, 567.
34. Petersen E. S., Ricketts H. T., Bremer N. R., Lints H. A., Test C. E., Tupikowa N. A.—Proc. Soc. Exper. Biol. a. Med., 1951, 77, 2, 330.

Надійшла до редакції
28.VIII 1966 р.

Возрастные и условнорефлекторные изменения ЭКГ щенков разного типа высшей нервной деятельности в раннем онтогенезе

В. В. Сиротский, И. А. Митронова

Отдел высшей нервной деятельности Института физиологии
им. А. А. Богомольца АН УССР, Киев

Резюме

Изучались возрастные и условнорефлекторные изменения ЭКГ щенков в возрасте от одного до семи месяцев. Параллельно определяли их основные типологические свойства по методике слюнных пищевых условных рефлексов.

Установлено, что с возрастом в среднем величина зубцов и продолжительность интервалов ЭКГ щенят увеличиваются (за исключением интервала QRS). Становление электрической активности сердца собаки наступает довольно рано. Электрокардиограммы щенят шестимесячного возраста в основном не отличаются от ЭКГ взрослой собаки.

Начиная с трехмесячного возраста (при покое животного), в условиях экспериментальной обстановки наблюдались различия в некоторых элементах ЭКГ в зависимости от типа высшей нервной деятельности подопытных щенков. Продолжительность интервалов S—T и Q—T и величины зубцов T и R ЭКГ у щенков сильного типа в среднем больше, чем у щенят слабого типа.

При действии пищевых условных раздражителей продолжительность интервалов P—Q, QRS и Q—T у всех подопытных щенков нез-

начительно уменьшалась. Величина зубца *T* у щенков сильного типа нервной системы при действии положительного условного раздражителя уменьшалась, а у слабых — увеличивалась. Действие отрицательного условного раздражителя у щенков сильного и слабого типа сопровождалось снижением его величины.

Age and Conditioned Reflex Changes in ECG of Pups of Various Higher Nervous Activity Type in the Early Ontogeny

V. V. Sirotsky, I. A. Mitronova

Laboratory of higher nervous activity of the A. A. Bogomoletz Institute of Physiology, Academy of Sciences, Ukrainian SSR, Kiev

Summary

The age and conditioned reflex changes in ECG of pups aged from one to seven months were studied. Their basic typological properties were parallelly determined by the methods of food salivary conditioned reflexes.

It was established that on the average the magnitude of waves and duration of the ECG intervals in pups increased, for the exception of the QRS interval, with the age. The formation of electrical activity of the dog heart onsets rather early. The electrocardiograms of pups being of six-seven month age generally distinguished from that of the adult dog.

Beginning from three-month age (at animal rest), under experimental conditions, differences were observed in some ECG elements depending on type of the higher nervous activity in experimental pups. Duration of the S—T and Q—T intervals and the magnitude of T and R waves of ECG in pups of the strong type is on an average greater than those in pups of the weak type.

On action of the food conditioned stimuli the duration of the R—Q, QRS and Q—T intervals slightly decreased in all experimental pups. The magnitude of T wave in pups of the strong type of nervous system at action of the positive stimulus decreased and in the weak ones — increased. The action of negative conditioned stimulus in pups of the strong and weak types was accompanied by its magnitude decrease.