

КОРОТКІ ПОВІДОМЛЕННЯ

траждань, ть, напри- з автором бу захід- її. Юнгер вою. Він і вимагає винні зна- тихо, ми

правжньою ади інших «фаши- валтувати готовність у війну і активність лишається фрути ко- чного кла-ничних кіл ірраціона- ке де і з безглазді, го не має і з теорія- ої функціїного меха- комунізму. є необхід- ного суприборкані- лом і слу- гуті болю

и», 10 Feb-
philosophie,

Струм спокою м'язів ембріонів щура

О. А. Мартиненко

Лабораторія біології Інституту геронтології і експериментальної патології
АМН СРСР, Київ

В наших дослідах (С. І. Фудель-Осипова, О. А. Мартиненко, 1962) показано, що формування мембраниого потенціалу м'язів у теплокровних відбувається в постнатальному періоді. Мембраний потенціал щура в день народження дорівнює $23,4 \pm 1,2$ мв, тобто більш ніж втроє менший, ніж мембраний потенціал статевозрілих щурів. Мембраний потенціал формується у білих щурів, а також у котів і кроликів у перші дві декади постнатального розвитку, залишаючись потім таким самим на протязі всього життя, за винятком старості, коли мембраний потенціал трохи знижується. Постає питання — чи з'являється мембраний потенціал у щурят тільки після народження, чи деяка поляризація м'язового волокна настає вже у ембріонів. Таким чином виникла необхідність з'ясувати, чи визначається поляризація м'язів у ембріонів. В літературі таких даних ми не знайшли, взагалі ж електрофізіологічних досліджень ембріональних м'язів мало.

Скелетні м'язи ембріонів характеризуються найбільш низькою лабільністю і ознаками, типовими для тонусу (І. А. Аршавський, 1960). Скоротливі білки ембріональних м'язів (міозин, актоміозин і актин) мають слабо виражену реакцію взаємодії з АТФ-кислотою (Б. С. Касавіна, 1955). Автор пояснює це малим вмістом скоротливих білків у м'язовій тканині плода. Отже відомості про властивості м'язів ембріонів поки що дуже обмежені.

Методика дослідження

Експерименти були нами поставлені на 55 ембріонах білих щурів. Під загальним уретановим наркозом у вагітної самки щура розрізали шкіру по середній лінії черева. Розтинали черевну порожнину, матку і жваколоплідні оболонки. Пуповину ембріона перев'язували і, відокремлений від матері, плід клали на підігріту підставку. Решту ембріонів залишали в порожнині матки і виймали звідти лише в міру необхідності. Вагітну самку на протязі всього досліду підігрівали.

Визначити поляризацію клітин ембріональних м'язів за допомогою мікроелектродів нам не вдалося тому, що м'язові клітини ембріонів навіть в останні дні їх ембріонального життя дуже малі — їх діаметр, за нашими визначеннями, менше 10 мк. Тому нам довелося визначати величину струму спокою всього м'яза.

ЕДС вимірювали компенсаційним методом за допомогою дзеркального гальванометра (тип М 21/1 С) з критичним опором $55 \pm 4,5$ ком і виражали в мілівольтах. На реохорд подавали 25 мв, а чутливість установки дозволяла визначати різницю потенціалів до 0,025 мв.

Неполяризованими електродами нам служили Zn, ZnSO₄ (глина), які з'єднували з об'єктом дослідження гнотиками, змоченими в крові матері (кров брали з плаценти). Гнотики накладували так: подовжня поверхня — нижня частина м'язів спини; поперечний розтин — м'язи стегна. У кожного з ембріонів визначали струм спокою м'язів для обох задніх кінцівок. Було зроблено 120 вимірювань струму спокою.

Кожне окреме вимірювання провадили з максимальною швидкістю 1—2 хв.

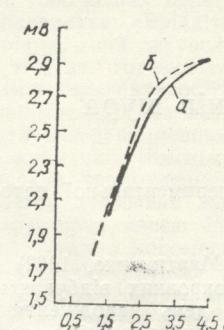
Результати дослідження

Точно визначити вік ембріона щура неможливо, адже самець залишався в клітці з самкою протягом двох-трьох днів. Вік ембріонів визначали у відповідності з їх вагою.

Всі ембріони, взяті у однієї матері, зважували; обчислену середню величину їх ваги вважали відповідною певному строку вагітності щура. Для ембріонів да-

ного віку визначали середню величину струму спокою м'яза. В табл. наведені ці дані.

Струми спокою, наведені в таблиці, також є середніми величинами, одержаними шляхом вимірювання у п'яти-шести ембріонів від однієї матері. Струм спокою ембріона віком 10—12 днів становить 2 мв; ембріона 20—22 днів — 2,915 мв. Отже, на час народження струм спокою м'язів ембріона досягає 2,915 мв. Струм спокою новонародженого вагою 4,820 г дорівнює 4,25 мв. Вимірювання струму спокою м'язів у щурів в постнатальному періоді показало поступове його збільшення; у дорослого щура струм спокою т. *gastrospetmuis* дорівнює 45—55 мв.



Зміни струму спокою м'язів ембріона:

a — в залежності від його віку, *b* — в залежності від його ваги. По горизонталі — вага ембріонів в г, по вертикалі — величина струму спокою в мв.

У кожної самки були ембріони більшої і меншої ваги. Так, у дослідженні № 74 вага ембріонів становила 1,580; 2,00; 2,050; 2,190; 2,270 г.

Струм спокою у найбільшого ембріона вагою 2,270 г дорівнював 2,430 мв, а у найменшого — вагою 1,580 г — 1,560 мв. Вік їх був однаковий — 13—15 днів. В наведеному прикладі різниця між вагою найбільшого і найменшого ембріона становила 0,490 г. Різниця величини струму спокою м'язів цих же ембріонів дорівнювала 0,870 мв. В зв'язку з цим ми вважають доцільним звести в одну групу ембріонів однакової ваги, але різного віку (різниця за віком ембріонів однієї групи не виходила за межі двох — чотирьох днів). В кожну з таких груп входило 7—8 ембріонів.

Було встановлено, що із збільшенням ваги ембріонів від 1,386 до 4,516 г струм спокою відповідно підвищився з 1,777 до 2,915 мв.

Одержані дані про зміни величини струму спокою в процесі росту ембріона і збільшення його ваги зображені на графіку, який вказує на паралелізм між цими кривими. Крива *a*, що відбуває зміни струму спокою м'язів залежно від віку ембріона, розташовується майже паралельно кривій *b*, яка відбуває зміни струму спокою залежно від ваги ембріона. Ці криві вказують на збільшення струму спокою м'язів ембріона залежно від віку і ваги, тобто від розвитку його органів і м'язів.

Обговорення результатів дослідження

Аналіз одержаних даних показав, що більший ембріон має більший струм спокою, ніж менший ембріон того самого віку. Отже, розвиток поляризації м'язів у ембріонів відбувається за такою ж закономірністю, як і в постнатальному періоді до остаточного формування мембраниного потенціалу, а саме — збільшення ваги тварини даного виду веде до збільшення величини мембраниного потенціалу (С. І. Фудель-Осипова, О. А. Мартиненко).

Низька поляризація ембріональних м'язів може залежати від кількох причин. Можливо, властивості протоплазми м'язового волокна і процеси обміну, які забезпечують її вибірну проникність, ще не сформувались. Можна також гадати, що фізико-хімічні властивості ембріональних м'язів істотно відрізняються від м'язів у дорослих. Справді, з літератури відомо, що фізико-хімічні показники ембріональних м'язів відрізняються від показників у дорослих. Дж. Дікерсон і Е. Віддоусон вивчали білковий і мінеральний склад скелетних м'язів людини і свині на різних етапах ембріогенезу. Автори встановили, що концентрація загального калію в м'язах ембріонів в два рази менша, ніж у дорослих, а концентрація загального натрію — у 4,5 раза біль-

ша. Відрізняється також і натрію у калію в 1,5—2,5 разів, ембріон росте і розширяється, і розподіл їх у клітинах відрізняється.

Вивчення питання відповідає на поставлені вимоги, що вимірювання струму спокою м'язів в постнатальному періоді показало поступове його збільшення; у дорослого щура струм спокою т. *gastrospetmuis* дорівнює 45—55 мв.

1. Струм спокою від дорівнює 2 мв.
2. З віком поступово зростає вага ембріона.
3. Крім вікових ваги ембріона.

Аршавский И. А., Касавина Б. С., Тагии, М., 1955, с. 19
Фудель-Осипова 4, 1962.
Dickerson J., Wid

Аферентна інформація при експериментальному дослідженні

Кафедра

Електрична активність м'язів (розвягнені) вивчається, що помірне розтягнення пульсів, частота яких змінюється з тературними даними [4], розтягнення, — м'язовими, зумуваючи це питання. М'язові волокна з однаковою швидкістю (10 м/с), а волокна, які проводять величини (низькі або повні) хеморецепторів.

Ще Еділан показав, що збудження при надмірному розтягненні в процес збудження автор відносить до так званих розрядів високої частоти.

С. І. Фудель-Осипова показала, що високочастотні рецептори вивчали, нервах, які йдуть від цьо-

ені ці дані. одержаним спокою мв. Отже, ум спокою окою м'язів дорослого

еси

і
3

женні № 74

430 мв, а у нів. В навісках становила діорівновалася ембріонів не виходила рівнів.
,516 г струм

ембріона і між цими віку ембріону спокою м'язів зів.

й струм спом'язів у ембріону періоді до ваги тварини С. І. Фудель-

ською причин. у, які забезпечують, що фізичні зміни у дорослих м'язів вивчали більші ембріонів в 4,5 раза біль-

ша. Відрізняється також і співвідношення внутріклітинного і позаклітинного складу калію і натрію у ембріонів порівняно з дорослими. Концентрація внутріклітинного калію в 1,5—2,5 раза менша в м'язах ембріонів, ніж у дорослих. В міру того, як ембріон росте і розвивається, поступово розвиваються особливі властивості поверхневого шару протоплазми, проникності; змінюється іонний склад ембріонів, розподіл іонів всередині і зовні клітини, і поступово удосконалюються метаболічні процеси.

Вивчення питання про концентрацію іонів натрію і калію в ембріональних м'язах і розподіл їх у клітинах і в міжклітинному просторі ми почали зараз. Одержані експериментальні матеріали дозволяють сказати, що в ембріональному періоді застосовуються механізми, які дедалі підтримують постійну поляризацію м'язів на протязі всього життя.

Висновки

- Струм спокою м'язів ембріонів дуже низький. У ембріонів віком 10—12 днів він дорівнює 2 мв.
- З віком поступово збільшується струм спокою м'язів ембріонів і у шуренят перед народженням він становить 2,95 мв.
- Крім вікових змін струму спокою, спостерігається також його залежність від ваги ембріона.

ЛІТЕРАТУРА

- Аршавский И. А., Физиология кровообращения во внутриутробном периоде, 1960.
 Касавина Б. С., Труды II научной конференции по возрастной морфологии и физиологии, М., 1955, с. 194.
 Фудель-Осипова С. І., Мартиненко О. А., Фізіол. журн. АН УРСР, т. VIII, 4, 1962.
 Dickerson J., Widdowson E., Biochem. J., 74, 2, 1960.

Надійшла до редакції
28.III 1963 р.

Аферентна імпульсація в сідничному нерві кролика при експериментальному запаленні в літковому м'язі

О. С. Шерстньова

Кафедра нормальної фізіології Кишинівського медичного інституту Молд. РСР

Електрична активність в аферентних нервах м'яза при його адекватному подразненні (роздягненні) вивчена досить докладно. В деяких працях [5, 6, 8, 9, 10] показано, що помірне розтягнення м'яза викликає в аферентних нервах потік електричних імпульсів, частота яких змінюється в логарифмічній залежності. Ця імпульсація, за літературними даними [4], забезпечена переважно двома видами рецепторів, чутливих до розтягання,— м'язовими веретенами і сухожильними рецепторами Гольджі. Дослідженнями це питання, Метьюз (1931) прийшов до висновку, що аферентні волокна від м'язових веретен і сухожильних рецепторів Гольджі проводять збудження майже з однаковою швидкістю (60—90 м/сек) і дають піки однакової висоти (високі і швидкі), а волокна, які проводять збудження з швидкістю 15—30 м/сек, дають піки меншої величини (низькі або повільні). М'яз має також ноцицептивні рецептори і велику групу хеморецепторів.

Ще Едріан показав, що спеціальні ноцицептивні рецептори втягаються у процес збудження при надмірних або ушкоджуючих впливах. Ушкоджуючий вплив сприяє залученню в процес збудження також групи не спеціальних ноцицептивних волокон, які автор відносить до так званих повільніших волокон; при цьому в них створюється тривалий розряд високої частоти.

С. І. Фудель-Осипова (1961) при дослідженні впливу розтягнення на ноцицептивні рецептори показала, що при так званому болювому розтягненні в аферентних нервах, які йдуть від цього виду рецепторів, спостерігається різке посилення імпуль-