

місце розташування електродів гістологічно.

Підхід до мигдалевидних ядер з боку основи мозку вигідно відрізняється від підходу, проведеного Сен і Анандом [7] та ін., оскільки він не веде до ушкодження мозкових тканин і центрів, розташованих на шляху введення електродів у комплекс мигдалевидних ядер. Цей підхід разом з тим дає можливість накладати на мигдалевидні ядра надійні багатополюсні електроди з боку основи мозку при достатній міжполюсній відстані і забезпечувати необхідну глибину їх занурення в мозкову тканину.

Для вживлення електродів у гіпокампус виготовляються такі ж електроди, як і для мигдалевидних ядер, але довші (5 мм). Операція для вживлення електродів у гіпокампус проводиться також з боку основи мозку, як і в мигдалевидні ядра. За допомогою зігнутого шпателя оператор відсуває скроневу частину мозку. Потім поступово просуває шпатель до основи мозку і, обережно піднімаючи мозок, відкриває ділянку гіпофіза. Виявивши гіпофіз, він бере очним пінцетом електроди, вмонтовані в пластинку, відступаючи на 0,5 см каудальніше ніжки гіпофіза і на 0,2 см від гіпокампової борозни, і заглиблює їх у грушовидну частку в дільниці проекції гіпокампуса.

Для вживлення електродів у передню частину поясної звивини тварині проводять трепанацію черепа в правій лобній пазусі. В цьому місці просвердлюють фрезою один великий отвір. Через цей отвір зігнутим жолобуватим зондом відшаровують тверду мозкову оболонку від кістки, після чого ділянки кістки видаляють і розширюють гострозубцями Дальгрена і таким способом роблять трепанаційний отвір розміром 1,8—2,0 см. В трепанаційному отворі маленькою круглою голкою трохи піднімають тверду мозкову оболонку пінцетом, гострокінцевими ножицями розріз розширюють. При розрізанні твердої мозкової оболонки зразу виливається цереброспінальна рідина, яку видаляють тампончиками.

Щоб забезпечити доступ до передньої частини поясної звивини, поступово просувають шпатель до середини між півкулями. Лівою рукою за допомогою зігнутого шпателя обережно розділяють дві півкулі одну від одної. Цереброспінальну рідину видаляють маленькими ватними тампончиками. Продовжуючи просувати шпатель вглиб і вперед між півкулями, досягають мозолистого тіла. Виявивши мозолисте тіло, очним пінцетом беруть заздалегідь підготовлені електроди на пластинці і розміщують їх так, щоб задній електрод знаходився на 0,2 см над коліном мозолистого тіла на рівні його переднього краю.

Більшість тварин уже наступного дня після описаних операцій почувають себе добре, операційна рана загоюється первинним натягом і через п'ять-шість днів собаки можуть бути використані для дослідів. Після таких операцій собаки живуть протягом тривалого часу без помітних відхилень від нормального стану.

Література

1. Асатиани А. В.—Сообщ. АН Груз.ССР, 1961, 26, 4, 447.
2. Богач П. Г. и Косенко А. Ф.—Физиол. журн. СССР, 1956, 42, 988.
3. Богач П. Г. и Косенко А. Ф.—Сб. работ Института физиологии Киевского государственного университета, «Вопросы физиологии», Киев, 1961, 12, 317.
4. Коган А. Б.—Труды 6-го Кавказск. съезда физиологов, Ереван, 1934.
5. Коган А. Б.—Электрофизиол. исследование центральных механизмов некоторых сложных рефлексов. Изд-во АМН СССР, М., 1949.
6. Hess W. R.—Amer. J. Physiol., 1929, 90, 386.
7. Sen R. N., Anand B. K.—Ind. Journ. Med. Res., 1957, 45, 515.

Надійшла до редакції
6.VI 1966 р.

Плетизмографічний метод реєстрації дихання білих щурів, яких обертають у центрифугі

О. П. Морозов, В. Я. Фрідлянский

Інститут фізіології ім. О. О. Богомольця Академії наук УРСР, Київ

За даними В. Антоні [2], плетизмографічний метод реєстрації дихання вперше був застосований Гедом і опублікований ним ще в 1879 р. В 1929 р. П. Дрінкер і Л. Шоу [4] запропонували використати для реєстрації дихання створений ними апарат штучного дихання, відомий тепер під назвами: «залізни легені», «панцирний респіратор», «апарат штучного дихання типу герметичної камери». Широкого застосування плетиз-

мографічний метод реєстрації дихання, очевидно, не дістав і використовується він тільки із спеціальними цілями. За літературними даними, цей метод застосували Бінджер і Девіс [цит. за 3]. Н. В. Лауер [1] його використовувала для реєстрації дихання новонароджених цуценят, С. А. Гарріс [7] за допомогою цього методу реєстрував зміни об'єму грудної клітки кішок при аноксії, В. Блюменталь [3] і А. Дюбуа [5, 6] користувались ним для визначення об'єму внутрілегенового газового простору та опору дихальних шляхів при дихальних рухах повітря, Ліндерхолм [7] — для вимірювання еластичності легень людини в положеннях сидячи і лежачи. Повідомлень про використання цього методу в експерименті на тваринах на центрифугі ми не зустрічали.

Плетизмографічний метод реєстрації дихання був нами застосований з метою одержання чітких і надійних даних про дихання білих щурів під час впливу на них інерційних перевантажень, створених з допомогою центрифуги.

Застосовуваний нами метод полягає ось у чому:

1) у вміщенні тварини в камеру таким способом, що вона дихає повітрям, яке знаходиться поза камерою, або газом, газовими сумішами, які подають до її дихальних шляхів;

2) у трубчастому з'єднанні камери, яка встановлена у центрифугі і тому обертається під час роботи центрифуги, з реєструючим пристроєм, що знаходиться поза центрифугою;

3) реєстрації кількості повітря, що надходить з камери в реєструючий пристрій і повертається назад.

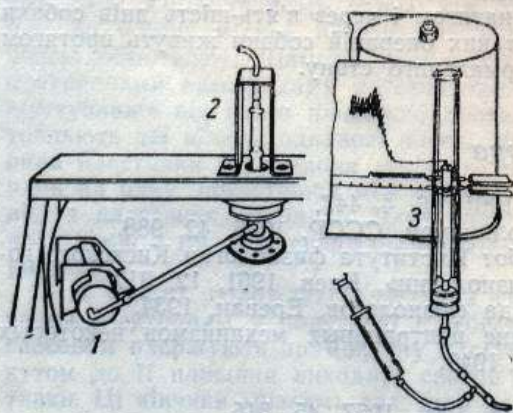


Рис. 2. Загальний вигляд центрифуги і реєструючого пристрою.

1 — камера, 2 — з'єднувальний пристрій, 3 — реєструючий пристрій.

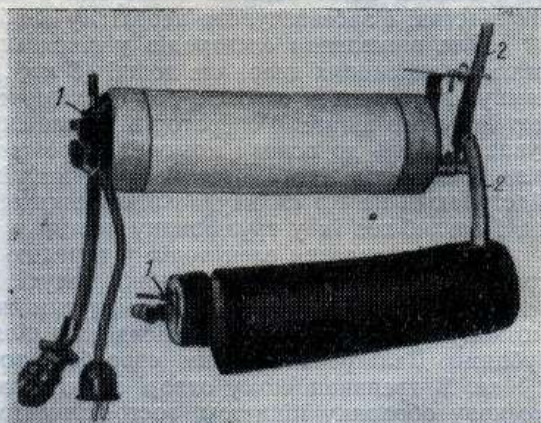


Рис. 1. Камери плетизмографа.

1 — трубка для дихання, 2 — трубка для з'єднання з реєструючим пристроєм.

В наших експериментах ми користувались двома камерами різних розмірів (рис. 1).

Тут ми наводимо розміри меншої з них. Камера в зібраному вигляді являє собою закритий з двох боків циліндр; довжина камери — 28 см, діаметр — 5,5 см. В камері вміщується маленький жолобоподібний станок для фіксації тварини, який прикріплюємо до передньої стінки камери. Через ту ж стінку проведено проводи для реєстрації біоелектричних потенціалів. Камера має трубку, яка з'єднує її з реєструючим пристроєм.

Герметичне відокремлення дихальних шляхів тварини від внутрікамерного простору досягається шляхом укріплення в трахеї тварини трубки і з'єднання її з іншою трубкою, герметично проведеною через передню стінку камери. Трубку вводимо в трахею шляхом трахеотомії та укріплюємо її з допомогою лігатури, затягнутої навколо трахеї. Діаметр використовуваної нами з цієї метою трубки в тій її частині, яку

вводять у трахею, зовні дорівнює 2,6 мм, всередині — 2 мм (таку трубку можна ввести в трахею білих щурів, які важать не менше 140—150 г); в іншій своїй частині трубка ширша. Загальна довжина такої складеної трубки, чрез яку дихає тварина, перебуваючи в камері, становить 60—75 мм, її найбільша ємкість — 0,195 см³.

Спочатку при проведенні трахеотомії ми вводили тварині місцево 0,5%-ний або 2%-ний розчин новокаїну; під час розрізів більша його частина витікала і її видаляли. Пізніше ми замість новокаїну стали застосовувати місцеве охолодження шкіри з допомогою хлоретилю — при цьому способі досягається повна анестезія шкіри; що ж до глибше розташованих сполучнотканинних прошарків, то при швидких їх розсіканнях тварина майже не реагує на розрізи. З цієї ж метою можна також рекомендувати загальний інгаляційний ефірно-кисневий (обов'язково кисневий) наркоз.

Трахею оголюємо тільки з вентрального боку. Лігатуру навколо трахеї прово-

димо з допомогою круглої кишкової зігнутої голки, причому так, що гілки поворотних нервів, які прилягають до трахеї, виявляються зовні від лігатури. За трахеєю лігатура проходить між нею і стравоходом. Стінку трахеї розрізаємо поперек між хрящовими кільцями до середини її поперечного перетину. В разі попадання гілок поворотних нервів під лігатуру або їх пошкодження будь-яким іншим шляхом закриття отвору в стінці трахеї після закінчення експерименту негайно супроводжується появою стеночного дихання, при якому збереження життя оперованих тварин стає утрудненим або неможливим без реінтубації. При додержанні описаних вище умов оголення трахеї і проведення лігатури закриття трахеотомічного отвору в стінці трахеї не викликає будь-яких патологічних змін у диханні.

З'єднання трубки, що йде від камери і, отже, обертається під час роботи центрифуги, з нерухомою трубкою, яка веде до реєструючого пристрою, знаходиться над віссю центрифуги (рис. 2) і зроблено з медичного скляного шприца, перетвореного на дві трубки, з яких одна (циліндр шприца) може обертатися навколо другої (поршня шприца); тертові поверхні трубок вкриті мастильним машинним маслом, захищаючи їх від зносу, заклинювання і забезпечуючи повну герметичність з'єднання.

Реєструючий пристрій (рис. 2) знаходиться поза центрифугою і є немов мініатюрною копією широко розповсюдженого медичного спірометра. Його циліндр — поплавць зроблений з алюмінієвої фольги; висота його — 13 см, внутрішній діаметр — 11,2 мм, що відповідає площі поперечного перетину в 1 см^2 і зміні об'єму на 1 см^3 при зміщенні циліндра на 1 см вгору або вниз; його вага становить близько 800 мг. Циліндр-резервуар рідини з центральною трубкою, яка вгорі досягає рівня верхнього краю циліндра, заповнено гасом, до якого додано невелику кількість машинного масла. Рухи циліндра — поплавця спрямовуються двома вертикально натягнутими по його боках паралельними струнами. Поплавець оснащений падаючим писальним пером. Запис провадиться на закопченій паперовій стрічці.

Чутливість наведеної системи досить висока — добре реєструється введення в камеру і зворотне відсмоктування 0,25 мл повітря. Похибки показань порівняно незначні.

Точність методу може бути підвищена шляхом заміни механічного реєструючого пристрою високочутливим електроманометром. Разом з тим, використання електроманометра при чорнильному записі його показань збільшує зручності в роботі. При плетизмографічній реєстрації дихання такі манометри вже використовуються, про що повідомляється в деяких працях [6].

За нашою проською, для нас був виготовлений такий манометр. До камери ми приєднували його через посудину ємністю 20 л. Щодо точності та лінійності його показань, він цілком нас задовольнив, але через порівняно швидкий «дрейф нуля» приладу ми ним не користувалися.

Література

1. Лауер Н. В.— Исследование устойчивости к кислородной недостаточности у животных раннего возраста. Дисс., Киев, 1951.
2. Anthony V.— Funktions prüfung der Atmung, 1962.
3. Blumenthal W.— Die Bedeutung der Plethysmographie für das Studium der Atemfunktion. Zeitschrift die gesammte innere Medizin u. ihre Grenzgebiete, 1954, 3, 125.
4. Drinker P. and Shaw L. A.— The journal of clinical investigation, 1929, 7, 229.
5. Dubois A. B., Botelho S. J., Bedell G. N., Marshall R., Comroe J. H.— The journal of clinical investigation, 1956, 35, 322.
6. Dubois A. B., Botelho S. J., Comroe J. H.— The journal of clinical investigation, 1956, 35, 327.
7. Harris S. A.— Amer. journal of physiology, 1945, 143, 140.
8. Linderholm H.— Amer. journal of physiology, 1963, 204, 85.

Надійшла до редакції
25.VI 1966 р.