

Література

1. Моисеев Е. А.— (Moisseyeff E. A.) — Ztschr. ges. exper. Med., 1926, 53, 696.
2. Парин В. В.— К учению о рефлекторной саморегуляции кровообращения. Рефлексы на кровообращение с легочных сосудов. Дисс., Свердловск, 1939.
3. Трубецкой А. В.— Экспер. хирургия и анестезиология, 1961, 3, 23.
4. Черниговский В. Н.— Аfferентные системы внутренних органов. Изд. ВММА, 1943.
5. Aviado D. M., Li T. H.— Amer. J. Physiol., 1951, 165, 261.
6. Aviado D. M., Schmidt C.— Amer. J. Physiol., 1951, 165, 261.
7. Comroe J. H.— Amer. J. Physiol., 1939, 127, 176.
8. Daly M. de B., Hazzledine J. L., Howe A.— J. Physiol. (Lond.), 1965, 177, 300.
9. Heymans C., Boucaert J., Regniers P.— Le Sinus carotidien et la zone homologue cardio-aortique etc., Paris, 1933.
10. Ross J., Frahm C., Braunwald E.— J. Clin. Investig., 1961, 40, 563.
11. Schwegk H.— Pflügers Arch. ges. Physiol., 1935, 236, 206.
12. Takeya N.— Japan Circulat. J., 1961, 25, 687.
13. West J. et al.— Circulat. Res., 1958, 6, 385.

Надійшла до редакції
1.II 1968 р.

Трахеальна канюля, пристосована для реєстрації пневмограми

В. С. Василевський

Відділ фізіології дихання Інституту фізіології
ім. О. О. Богомольця АН УРСР, Київ

У фізіологічних експериментах застосовують ряд способів реєстрації дихальних рухів. Ми відзначимо ті способи, які звичайно використовуються в останні роки в дослідках на кроликах і кішках.

Старий, але і досі поширений метод — реєстрація рухів грудної або черевної стінки тварини. Ці рухи передаються еластичній манжетці або капсулі Маррея. Такий спосіб запису дихальних рухів набув значного застосування в численних дослідженнях [3 та ін.]. Чутливий і надійний вугільний датчик дихальних рухів [5] — це гумова трубка, заповнена розчином колоїдального графіту. Трубка закріплюється навколо грудної клітки. Дихальні рухи супроводжуються зміною опору (датчик є одним з плеч моста Уїтстона). Зміни струму в діагоналі моста після підсилення реєструються. Як пневмограму можна реєструвати сигнал п'єзоелектричного датчика, що виникає у відповідності з дихальними рухами [1]. Дихальні рухи можна реєструвати відповідно до рухів видихального клапана, встановленого в отворі замкнутої судини, з якої дихає тварина [4, 13]. Ванг і Німз [15] вміщували тулуб кішки в плетизмограф і, реєструючи коливання тиску, що супроводжують дихальний цикл, одержували пневмограму.

Більш досконалий спосіб — реєстрація спірограми, коли спірограф пристосований для дрібних тварин [11]. Зміна фаз дихання добре розпізнається і при реєстрації внутріплеврального тиску [6, 8]. Для реєстрації дихання можна використати і коливання внутрігрудного тиску, які спостерігаються в стравоході. З цією метою Дж. Г. Уїддікомб [16], наприклад, вводив у стравохід кроликів катетер, заповнений фізіологічним розчином, сполучений з емкисним манометром. На шляху руху повітря — в ніздрях або, краще, в трахеї — може бути вміщений термістор. Для підвищення чутливості і передачі його показань на реєструючий пристрій розроблені електронні схеми [14] або, наприклад, схема, наведена в журналі «Радио» [2]. Т. Накаяма і Т. Горі [12] і Т. Горі [10] записували дихальні рухи, прикріплюючи на спині тварини металеву пластинку. Дихання супроводжувалось її зміщенням щодо каркасу стереотаксичного приладу, який ніби служив другою пластинкою ємкості. Ємкість була приєднана до електроманометра (опір RC-ланцюжка). Цей ланцюжок підключали до входу осцилоскопа.

Нарешті, широко застосовується реєстрація опору диханню — пневмотахографія. Показання пневмотахографа, який підключають на виході трахеальної канюлі, можуть бути відкалібровані (наприклад, [7, 9]).

Проте пневмотахографія або інші згадані методи не завжди можуть бути використані або ж, незважаючи на переваги, який-небудь з цих способів може і не

задовольняти завдання експерименту. В тих випадках, якщо необхідна одночасна з іншими явищами реєстрація дихальної кривої, а для цього використання одного з каналів осцилографа небажане, запис дихального акту і штучна зміна внутрілегенового тиску значно полегшуються використанням способу і, зокрема, канюль, що пропонуються тут (рис. 1, А, Б). Ці канюлі виготовлені із жерсті завтовшки 0,4 мм (рис. 1, А) і скла (рис. 1, Б). Вони призначені для вв'язування в трахею, але кожна з них може бути датчиком пневмограми і після приєднання до інтубаційної трубки. Один з бічних патрубків цих канюль використовують для надходження повітря в легені і виходу його (при спонтанному або штучному диханні). Через цей же патрубок можна роздувати легені, відсмоктувати повітря з них або проводити штучну вентиляцію легень, залежно від завдань експерименту. Другий бічний патрубок приєднують до манометра. Верхній кінець внутрішньої трубки (вона — в центрі канюлі) сполучається з капсулою Марєя. Остання в умовах наших дослідів вміщується в блок реєстрації осцилографа ЕМГ2-01. Коливання капсули передаються на важіль з

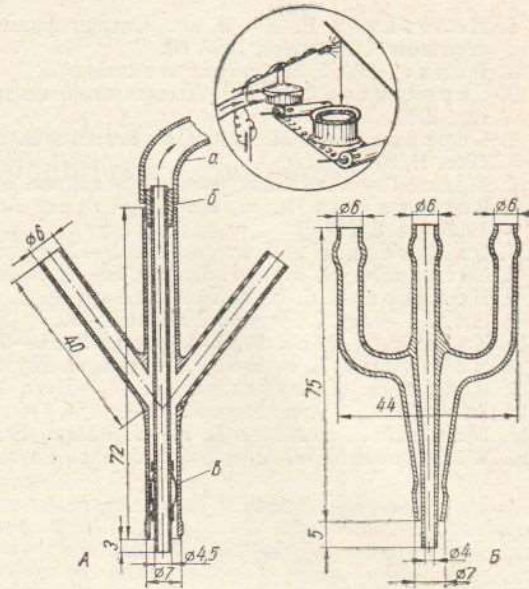


Рис. 1. Трахеальні канюлі в поздовжньому розрізі. А — металева канюля; Б — скляна канюля. Детальні пояснення в тексті.



Рис. 2. Зразок запису, в якому застосовано описаний спосіб реєстрації пневмограми. Кішка, 3 кг. На осцилограмі зверху вниз: розряди бульбарних інспіраторних нейронів; пневмограма; розряди нейромоторних одиниць діафрагми.

малогабаритною лампочкою на кінці (в наших дослідях — від цистоскопа). Лампочка живиться від акумулятора, що знаходиться поза приладом.

Відповідно до рухів важеля, які відображають частоту, амплітуду і ритм дихання, пучок світла від лампочки спрямовується на дзеркало (воно ж відбиває і хід променів катодно-променевої трубки) і далі на кіноплівку, записуючись на ній між осцилограмами (рис. 1, в колі). Підйом такої кривої відповідає видиху.

В перервах між реєстрацією опір диханню може бути максимально зменшений, — для цього досить виїняти центральну трубку в металевій канюлі. Після того, як її виїнято, також легко видалити слиз. Верхнім кінцем центральна трубка жорстко закріплена в гумовому корку (рис. 1, б). Поблизу нижнього кінця цієї трубки припаяні дрютяні упори для її центрування (в). Передача тиску з трахеї до реєструючого пристрою здійснюється через гумову трубку (а). Розрахунок показує, що загальна площа зазору між стінками середнього патрубка і внутрішньої трубки металевої канюлі майже дорівнює площі просвіту канюль, якими звичайно користуються в дослідках на кішках. Такі канюлі застосовуються нами в гострих дослідках на кішках.

В цих дослідках пневмограма реєструється одночасно з електричною активністю дихальних нейронів і дихальних м'язів. Зразок одного із записів наведений на рис. 2.

Така проста модифікація трахеальної канюлі особливо зручна для реєстрації пневмограми поряд з іншими процесами і при спонтанному, і при штучному диханні, коли для запису пневмограми бажано не користуватись одним з каналів осцилографа.

Зміни тиску в дихальних шляхах, пов'язані з актом дихання, реєструються надійно, з достатньою чутливістю і незначною інерційністю. Металева канюля забезпечує легкий контроль прохідності дихальних шляхів. Налаштування реєстрації пневмограми не відвертає значної уваги експериментатора в процесі дослідження.

Література

1. Пелевинов В. А.— В кн.: Очерки физиологии и патологии дыхания и кровообращения. Оренбург, 1967, 40.
2. Радио, 1968, 5, 58 (автора не указано).
3. Сергиевский М. В.— Дыхательный центр млекопитающих животных, М., Медгиз, 1950.
4. Сергиевский М. В. и Лопатина Н. М.— Труды Куйбышевского мед. ин-та, 1948, II, 89.
5. Хессе Г.— в сб.: Электроника в медицине, Рига, 1962, 60.
6. Baumgarten R. v., Baumgarten A. v. u. Schaefer K.— Pfl. Archiv., 1957, 264, 3, 217.
7. Briscoe B. J. a. Purves M. J.— J. Physiol., 1967, 190, 3, 389.
8. Dirken M. N. a. Woldring S.— J. Neurophysiol., 1951, 14, 3, 211.
9. Hodgson H. J. F. a. Matthews P. B. C.— J. Physiol., 1968, 194, 2, 555.
10. Hori T.— Jap. J. Physiol., 1966, 16, 4, 436.
11. Katz R. L., Fink B. R. a. Ngai S. H.— Proc. Soc. Exp. Med., 1962, 110, 4, 792.
12. Nakayama T. a. Hori T.— Jap. J. Physiol., 1964, 14, 2, 147.
13. Polz P. u. Hunsperger R. W.— Helv. Physiol. Pharm. Acta, 1968, 26, 1, 119.
14. Stone H.— J. Appl. Physiol., 1963, 18, 4, 746.
15. Wang S. C. a. Nims L. F.— J. Pharm. Exp. Therap., 1948, 92, 2, 187.
16. Widdicombe J. G.— Quart. J. exp. Physiol., 1967, 52, 1, 44.

Надійшла до редакції
5.VII 1968 р.