

Література

1. Головин А. П. — Бюлл. exper. биол. и мед., 1948, 26, 1, 68.
2. Мануйлов И. А. — Физиол. журн. СССР, 1955, 45, 6, 667.
3. Downman C. B., Mackenzie C. C. — Lancet, 1943, 2, 471.
4. Leusen I. — Arch. internat. pharmacodyn., 1948, 75, 422.
5. Pappenheimer J. R., Heisey S. R., Jordan E. F., Downer J. — Am. J. Physiol., 1962, 203, 763.
6. Resnik H., Mason M. F., Terry C. F., Harrison T. R. — Am. J. Med. Sci., 1936, 191, 835.

Надійшла до редакції
1.VII 1967 р.

Варіант трахеотомічної канюлі для дослідження дихання у собак в умовах хронічного експерименту

В. П. Дорошук, В. С. Василевський, В. Д. Кракович

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

Експериментальне вивчення фізіології дихання на ненаркотизованих тваринах намагає на певні труднощі. Це насамперед відсутність вільного доступу до дихальних шляхів, а щодо штучного дихання — неможливість приєднання до них респіратор (застосування маски або інтубатора на таких об'єктах майже неможливе). Для цієї мети найбільш надійним є лише метод трахеостомії з тривалою канюляцією. Проте, для успішного використання цього методу в хронічних дослідках необхідно дотримувати таких правил.

Перше з них — забезпечення надійної фіксації трахеотомічної канюлі в трахей, щоб повністю запобігти можливості видалення або зміщення канюлі самою твариною. Це питання було задовільно вирішено ще Франсуа-Франком, який запропонував канюлю у формі літери Ч; довший патрубок цієї канюлі вводиться в трахею. Оскільки розріз трахеї для цієї мети може бути в півтора-два рази коротший довжини патрубка, то забезпечується надійна фіксація всієї канюлі.

Одним з ускладнень, що їх не можна усунути при тривалій канюляції у тварин, як і у людини, є бронхорея (внаслідок подразнення слизової оболонки трахеї і бронхів стороннім тілом та сухим і незігрітим повітрям), яка в першу ж добу після операції може спричинити повну закупорку канюлі секретом, що підсихає, і призвести до загибелі тварини від асфіксії.

Щоб запобігти такому ускладненню, потрібен безперервний нагляд за твариною, проте це не завжди можливо. З цієї точки зору для хронічних дослідів завжди непердатні канюлі із закритим ротовим кінцем, при введенні яких цілком ізолюється верхні дихальні шляхи від нижніх, і тварина залишається на постійному інтратрахеальному диханні (згадана канюля Франсуа-Франка, в якій верхній кінець довгої трубки був глухим, канюлі Людвіга, Вінтріха, Чермака та ін., дит. за І. П. Павловим [4], а також канюлі, що застосовуються в клінічній практиці).

Для цієї мети більш придатні трахеотомічні канюлі, що використовуються лише на час дослідів, з відновленням дихання і підтриманням його через власні дихальні шляхи (зі збереженням канюлі в трахеї) в перерві між дослідими. Подібний принцип був застосований ще в 1872 р. Гедом [5], який сконструював Т-подібну канюлю з триховим краном. Проте така канюля різко збільшує опір струменю повітря і мало придатна для наших досліджень. В останні роки для такої ж мети використовувалась канюля з дросельним клапаном [2], однак вона теж має ряд недоліків і небезпечна для самої тварини.

Дубовик [1] запропонував Т-подібну розбірну канюлю з органічного скла, яка складається з двох симетричних половинок. Ця канюля конструктивно складна і не дозволяє здійснювати переключення з носового на трахеальне дихання. Така можливість передбачена при користуванні трахеорозширювачем Круковера і Дубовика [3], проте і цей прилад не дозволяє повністю усувати надходження повітря через трахеостому. В канюлі Кістнера і Генлона [6] завдяки інспіраторному клапану видихуване повітря спрямовується через ніс, але вдих здійснюється через трахею. Тому вона теж непридатна для наших дослідів.

Наступною ви-
ду, а також вигото-
теріалу. Нарешті, на-
тварини і можливіс-
Щоб запобігти
хронічну трахеостома

Рис. 1. Схематичне зображення траєкторії руху літака в горизонтальній площині. Пунктирною стрілкою позначено напрям руху літака, який залежить від швидкості вітру.

до країв слизової об-
трахеостому вводили
ням слизової оболонк
ву носового або інтра-

На пропозицію Д
на канюля, що задов



Рис. 2. Зовнішній трахеальний канал однієї з тварин

ня по фізіології дихання канюлі наведена на рис. 3, а, б. Канюла складається з двох поздовжніх (3), маючи в загальному однаковому діаметрі, товщині трубки наглухо закріплено паралельно до окружності, готовиться з металу і з якої відшліфовано за формою зовнішнього кінця в короткій поздовжній трубці. Якщо канюла введена (рис. 1, б), просвіт трубки верхні дихальні шляхи відкриті, а нижні дихальні шляхи відкриті, і з'єднує нижні дихальні шляхи з інтратрахеальним (т

Наступною вимогою є забезпечення герметизації, достатньої для завдань досліду, а також виготовлення канюлі з найменш подразнюючого і нетеплопровідного матеріалу. Нарешті, найважливішою вимогою є повна безпека тривалої канюляції для тварини і можливість утримання її без будь-якого спеціального нагляду.

Щоб запобігти виконанню цих вимог, Тиле́ніус і Віал [7] запропонували у собак хронічну трахеостому (для цієї мети на трьох хрищах трахеї вирізувалось віконце, і

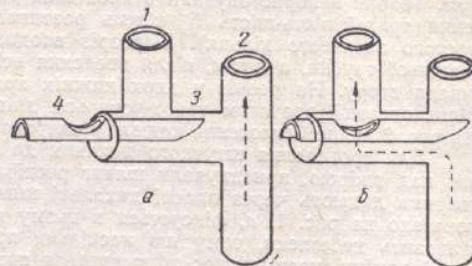


Рис. 1. Схематичне зображення трахеотомічної канюлі.

Пунктирною стрілкою показано напрям руху повітря залежно від положення засувки.

до країв слизової оболонки підшивався край шкіри). На час проведення досліду в трахеостому вводили інтубатор. Але цей метод супроводжується значним подразненням слизової оболонки і не придатний для дослідів з вивченням рефлекторного впливу носового або інтратрахеального дихання.

На пропозицію Д. О. Кочерги, нами була розроблена і застосована трахеотомічна канюля, що задовольняє всім згаданим вимогам і дозволяє проводити досліджен-

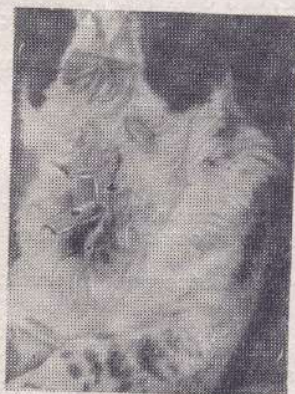


Рис. 2. Зовнішній вигляд трахеальної канюлі, вживленої однієї з піддослідних тварин.



Рис. 3. Використання канюлі для штучної вентиляції тварини з допомогою апарата ДП-1.

ня по фізіології дихання і штучної вентиляції на непаркотизованих тваринах. Схема канюлі наведена на рис. 1, а і б. Корпус канюлі зроблено з плексигласу. Він складається з двох поздовжніх (короткої (1) і довгої (2)) і однієї сполучної трубки (3), маючи в загальному вигляд букви Ч (як і канюля Франсуа-Франка). Всі трубки однакового діаметра, товщина їх стінок 1 мм. Зовнішній кінець поперечної (сполучної) трубки наглухо закритий пластинкою з плексигласу, на верхньому півколі якої, паралельно до окружності, є щілина для клапана у вигляді засувки. Клапан (4) виготовляється з металу і являє собою напівциліндричну пластинку, внутрішній кінець якої відшлифовано за формою, що відповідає внутрішній окружності довгої трубки. Біля зовнішнього кінця в клапані є круглий отвір, діаметр якого дорівнює діаметру короткої поздовжньої трубки.

Якщо канюля введена в трахею, то при введенні клапана всередину до кінця (рис. 1, б), просвіт трубки, розташованої в трахеї, повністю закривається, ізолюючи верхні дихальні шляхи від нижніх. Отвір клапана опиняється при цьому проти просвіту короткої поздовжньої трубки, призначеної для з'єднання з шлангом респіратору, і з'єднує нижні дихальні шляхи із зовнішнім повітрям. Щоб переключити тварину з інтратрахеального (точніше — інтраканюлярного) дихання на дихання через

природні дихальні шляхи, клапан необхідно витягти приблизно на половину його розміру (рис. 1, а). При цьому цілком відкривається і залишається вільним просвіт довшої (розташованої в трахеї) трубки, з'єднуючи верхні і нижні дихальні шляхи, і закривається просвіт коротшої трубки, відключаючи ці шляхи від зовнішнього середовища.

Такі канюлі було застосовано при трахеостомії трьох собак вагою 17, 14 і 7 кг. Тварин використовували в хронічних дослідках близько трьох місяців. Після оголення трахеї п'ять-шість її кілець розтинали вздовж (починаючи від п'ятого або шостого верхнього кільця). В розріз вводили спочатку нижній кінець більшої поздовжньої трубки, а потім, після введення всієї трубки в просвіт трахеї, канюлю просували вгору. На розріз у двох нижніх хрящових кільцях накладали шовкові шви. Після операції протягом трьох-чотирьох днів вводили антибіотики в помірних дозах. На рис. 2 видно положення канюлі у оперованої тварини.

Для проведення штучного дихання до короткої поздовжньої трубки, що виступає над шкірою, приєднували шланг респиратора (рис. 3). В перерві між дослідями тварини дихають через власні дихальні шляхи. З цією метою клапан, висунутий, як показано на рис. 1, а, фіксується в цьому положенні. Будь-яке зміщення засувки не становить небезпеки, тому що наскільки при цьому зменшиться внутрішній просвіт однієї трубки, настільки ж збільшиться просвіт другої поздовжньої трубки. Підтримання дихання через природні дихальні шляхи в перерві між дослідями дало можливість уникнути численних ускладнень трахеостомії; такі тварини не потребували ніякого спеціального догляду.

Деканюляція тварин була проведена не з приводу ускладнень, а в зв'язку з припиненням експериментів.

Описаний методичний прийом дозволив успішно провести експерименти по вивченню апаратного штучного дихання і фізіології дихальних шляхів. З ускладнень відзначимо лише розвиток помірної бронхореї і підгострого бронхіту, які швидше зумовлені частим проведенням дослідів, неминуче пов'язаним з посиленням інфекції в дихальних шляхах, ніж з самою трахеостомією.

Даний методичний прийом, власне, використовує принципи трахеальних канюль Франсуа-Франка і Геда. Але ця методика проста, досить надійна і зручна для проведення досліджень з фізіології дихання в хронічному експерименті.

Література

1. Дубовик А. И. — В кн.: Изобретения и рационализация. Иркутск, 1961.
2. Исаков Ю. В. — Трахеостомия при некоторых формах патологии дыхания. Дисс. канд., М., 1962.
3. Круковер И. М., Дубовик А. И. — В кн.: Изобретения и рационализация, Иркутск, 1961, 65.
4. Павлов И. П. — Полное собрание сочинений, 6, 371.
5. Gad — Archiv. Anatom. u. Physiol., 1878, 559 (цит. за И. П. Павловым [4]).*
6. Kistner R. L. a. Hanlon C. R. — Arch. Surgery, 1960, 81, 259.
7. Thilenius O. G. a. Vial C. B. — J. Appl. Physiology, 1963, 18, 2, 439.

Надійшла до редакції
18.IV 1967 р.

Нещодавно і громадської

Петро Гр старшого лабо травлення і пр нографія «Мех бота «Природа значені преміє

П. Г. Бог галузі біомеха структур підко тативних функ роки П. Г. Бо рочення і мате

Значним ритму кишково сів травного т ні дослідження лювати основн вого тракту. Н хвилю шлунка.

Широко муса і лімбічн цій травної сн принципово но мозку, яка до функцій органі участь гіпотала жовчі в кишкі моторної і сек і глюкорепкто репеторів у і регуляції ендок

П. Г. Бог для розквіту ф ченка на Укра зіології Універ зово брав уча За угодами пр з успіхом чита

П. Г. Бог керує її науков Чудовий датів наук. Дв ходить час для суванні прогрес

Багато сн конференцій і з'їздів. Він ор вич — заступни лова, член Нац АН СРСР, зас ську роботу П.

В роки Во на фронтах. Ис Побажаєм творчих успіхів