

# Найпростіший апарат для штучного дихання

О. П. Морозов

Пропонований апарат (рис. 1—3) ми сконструювали для дослідів на новонароджених цуценятах і кошенятах. Апарат складається з насоса 1, двох водяних кла-

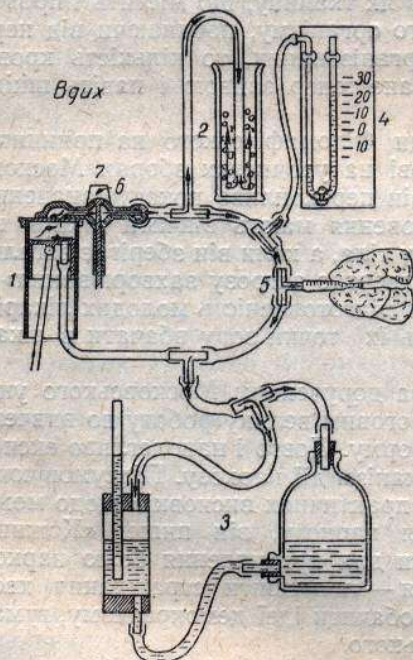


Рис. 1.

1 — насос, 2 — водяний клапан для регулювання позитивного тиску, 3 — водяний клапан для регулювання негативного тиску, 4 — водяний манометр, 5 — трахеальна канюля, 6 — клапан «дихального» столика, який служив для пасивного видиху, 7 — ковпачок, 8 — легені. Стрілками показано напрям руху повітря.

Клапан «дихального» столика 6, що відкривається під час пасивного видиху і при певному позитивному тиску повітря в апараті, ми виключили, щільно закривши його ковпачком 7, і тим перетворили «дихальний» столик у звичайний насос.

Клапан 2 являє собою занурену у воду скляну трубку. Трубка з'єднана з апаратом, а простір над водою, що навколо трубки, відкритий в атмосферу. Клапан пропускає повітря, як тільки тиск перевищить величину, що відповідає глибині занурення трубки. Піднімаючи та опускаючи скляну трубку і водночас орієнтуючись за водяним манометром, можна досить точно регулювати тиск, спричинюваний апаратом.

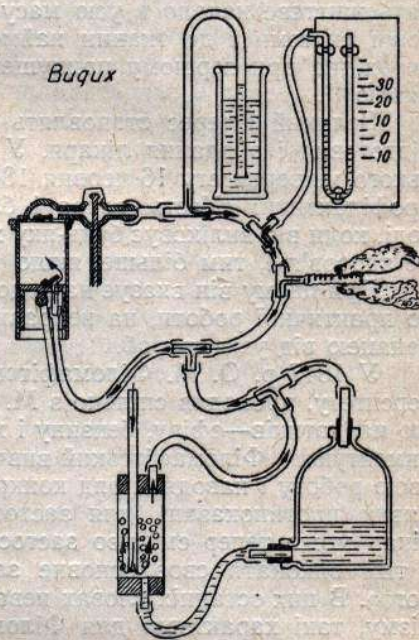


Рис. 2.

панів 2 і 3, водяного манометра 4, трахеальної канюлі 5 і сполучних трубок.

Як насос, що приводиться в дію електромотором, ми використали «дихальний» столик, випущений Експериментально-конструкторськими майстернями Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця.

Дія н  
в тому, щ  
трубки, са  
нижчим ві  
то з атмо

цьому клап  
за допомоги  
Клапан  
спричинюва  
«Дихал  
легень ново  
в камеру н  
39/40 частин  
насоса види  
повітря з к  
повітря дан  
легень, міст  
відповідно С

При д  
відрізняєтьс  
на десяти  
не міняєтьс  
вміст CO<sub>2</sub> в  
4,1+

Правил  
дослідами п

Дія клапана 3 заснована на тому ж принципі, що й клапана 2. Різниця тільки в тому, що з апаратом його з'єднує не трубка, а простір над водою, що навколо трубки, сама ж трубка відкрита в атмосферу. Коли тиск повітря в апараті стає нижчим від атмосферного настільки, що із скляної трубки буде витиснута вся вода, то з атмосфери в апарат почне надходити повітря. Глибина занурення трубки в

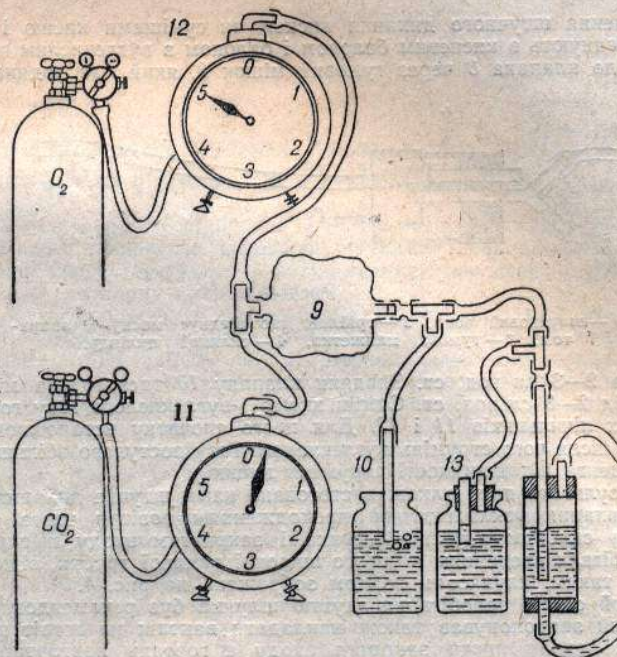


Рис. 3.

9 — гумовий мішок, 10 — водяний клапан гумового мішка, 11 і 12 — газові лічильники, 13 — клапан для всмоктування в апарат повітря.

цьому клапані змінюється шляхом підняття та опускання рівня води в посудині за допомогою другої посудини, з'єднаної з першою.

Клапан 3, як і клапан 2, дає можливість регулювати негативний тиск повітря, спричинюваний апаратом.

«Дихальний» об'єм насоса в наших дослідах перевищував дихальний об'єм легень новонародженого мінімум у 40 разів. Це означає, що під час відсмоктування в камеру насоса надходить  $\frac{1}{40}$  частина «дихального» об'єму повітря з легень і  $\frac{39}{40}$  частин цього ж об'єму — з атмосфери через клапан 3. Таким чином, в камері насоса видихнуте повітря розбавляється атмосферним повітрям в 40 разів. Змішане повітря з камери насоса вдувається в легені. Уявлення про процентний склад цього повітря дають такі розрахунки: якщо прийняти, що в повітрі, яке надходить з легень, міститься 4,1% вуглекислого газу і 16,4% кисню, а в атмосферному повітрі відповідно 0,02 і 20,96%, то змішане повітря, яке вдувається в легені, міститиме:

$$\frac{4,1 + 0,02 \cdot 39}{40} = 0,122\% \text{ CO}_2 \text{ і } \frac{16,4 + 20,96 \cdot 39}{40} = 20,84\% \text{ O}_2$$

При другому вдуванні від початку штучного дихання склад змішаного повітря відрізняється від попереднього на тисячні частки процента, при третьому вдуванні — на десятитисячні частки і т. д., тобто склад вдуваного повітря практично більше не міняється. Можна це проілюструвати такими розрахунками:

вміст  $\text{CO}_2$  в змішаному повітрі після другого відсмоктування з легень —

$$\frac{4,1 + 0,122 - 0,02 + 0,02 \cdot 39}{40} = 0,1245\%, \text{ а після третього відсмоктування —}$$

$$\frac{4,1 + 0,1245 - 0,02 + 0,02 \cdot 39}{40} = 0,1246\%$$

Правильність цих розрахунків переконливо підтверджується нашими численними дослідженнями по оживленню новонароджених при клінічній смерті від асфіксії, які дали

добрі результати. В ряді дослідів штучне дихання провадилось на протязі 2—3 год. і більше.

Однак слід підкреслити, що вдювання і відсмоктування повітря одним насосом не є істотною деталлю пропонованого апарату; істотне значення має регуляція тиску повітря, спричинюваного апаратом, за допомогою простих і надійних водяних клапанів.

Для здійснення штучного дихання киснем чи сумішами кисню і вуглекислого газу клапан 3 з'єднують з кисневим балоном і балоном з вуглекислим газом (рис. 3). Гази підводять до клапана 3 через гумовий мішок 9, який має водяний клапан 10.

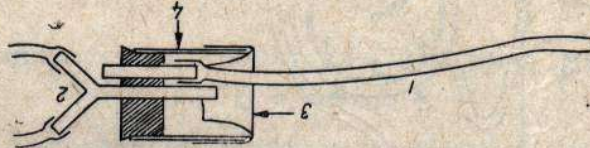


Рис. 4.

1 — шлунковий зонд, 2 — трійник, що з'єднує маску з апаратом, 3 — гумова манжетка, 4 — скляний циліндр.

встановлений на 2—3 см вод. ст. Завдяки клапану 10 тиск газу в мішку не піднімається вище від 2—3 см вод. ст. Суміш кисню і вуглекислого газу готують за допомогою газових лічильників 11 і 12. Для цього спочатку встановлюють будь-який струмінь кисню, після чого струмінь вуглекислого газу поступово збільшують від нуля до певного процента від швидкості струменя кисню.

Успішні результати дало також застосоване нами штучне дихання через маску. Таке штучне дихання ускладнюється проходженням повітря через стравохід, що супроводжується сильним здуттям шлунка і закриттям входу в гортань. Здуттю шлунка ми запобігали введенням в нього широкої гумової трубки, відкритої в атмосферу. Маска з таким шлунковим зондом зображена на рис. 4.

Такий самий спосіб запобігання здуттю шлунка був рекомендований у 1913 р. Мельтцером, який запропонував також накладати вантаж на живіт потерпілого.

Радикальні заходи проти закриття входу в гортань надгортанником ще не розроблені.

#### ЛІТЕРАТУРА

Meltzer S. J., Simple devices for effective artificial respiration in emergencies, The Journ. of the Aber. Med. Association, May, 1913, 10, с. 1407.

Інститут фізіології ім. О. О. Богомольця АН УРСР,  
лабораторія порівняльної та вікової фізіології.

### Простейший аппарат для искусственного дыхания

А. П. Морозов

#### Резюме

Предлагается аппарат для искусственного дыхания, который вдвует и отсасывает воздух под определенными давлениями. Давление воздуха, вызываемое действием аппарата, регулируется при помощи простых и надежных водяных клапанов.

Аппарат испытан автором в большом количестве опытов по оживлению новорожденных животных в период клинической смерти от асфиксии и дал хорошие результаты.

### A Simple Apparatus for Artificial Respiration

A. P. Morozov

#### Summary

An apparatus is proposed for artificial respiration in which injection and suction of air is carried out under definite pressure. The air pressure developed by the device is regulated by means of simple and reliable water valves.

The apparatus has been tested by the author in a large number of experiments on reviving new-born animals in asphyxia during the period of clinical death and has given good results.