

Лабораторна робота

Вивчення будови та основних принципів роботи апаратів штучної вентиляції легень на прикладі апарату „РО – 6 – 03”.

Мета роботи: ознайомитися з приладами штучної вентиляції легень та оволодіти технікою роботи з такою апаратурою на прикладі апарату РО-6-03.

Обладнання: апарат штучної вентиляції легень „РО – 6 – 03”.

Теоретичні відомості:

Перед проведенням лабораторної роботи необхідно вивчення конспекту лекцій з даної дисципліни.

Однією з найважливіших систем людського організму є система дихання. Основними функціями системи дихання є забезпечення газообміну, тобто, надходження необхідної кількості кисню з зовнішнього повітря в кров легеневих капілярів та виділення відповідної кількості вуглекислого газу в навколишнє середовище. При порушенні цих функцій організму потрібно підтримувати легеневу вентиляцію на необхідному рівні, що можна досягти за допомогою штучної вентиляції легень (ШВЛ). ШВЛ необхідна коли зникає або стає недостатньою власна вентиляція до чого призводить велика кількість захворювань.

Штучною вентиляцією легень називають процес забезпечення газообміну між навколишнім повітрям та альвеолярним простором легень штучним способом.

Головною задачею ШВЛ є підтримання газообміну до тих пір поки не буде скасовано паталогічний процес, який викликав цю недостатність та повне звільнення хворого від роботи дихання.

Існує декілька способів проведення ШВЛ. Серед них виділяються апаратна штучна вентиляція, та ручна.

Існує **два головні типи ШВЛ**: вентиляція з додатнім тиском і вентиляція з від’ємним тиском. Вентиляція з додатнім тиском може бути інвазивною (через ендотрахеальну трубку) або неінвазивною (через лицьову маску). Можлива також вентиляція з перемиканням фаз за об’ємом і по тиску. До численних режимів ШВЛ відносяться керована штучна вентиляція, допоміжна штучна вентиляція, переміжна примусова вентиляція, синхронізована переміжна примусова вентиляція, вентиляція з контрольованим тиском, вентиляція з підтримуючим тиском, вентиляція з інвертованим відношенням вдишу і видиху, вентиляція скиданням тиску і високочастотні режими.

Допоміжна штучна вентиляція – підтримання заданого хвилинного об’єму вентиляції при збереженому диханні хворого. Задача – підтримання адекватного газообміну в легенях, зменшення роботи дихання, а також забезпечення переходу хворого з ШВЛ на самостійне дихання.

Неінвазивна вентиляція може проводитися або в режимі від’ємного, або в режимі додатного тиску. Вентиляція з від’ємним тиском (зазвичай за допомогою танкового - «залізні легені» - або кірасного респіратору) зрідка застосовується у пацієнтів з нейром’язовими розладами або хронічною втомою діафрагми унаслідок хронічного обструктивного захворювання легень. Оболонка респіратору обхвачує тулуб нижче шиї, а створований під оболонкою від’ємний тиск приводить до виникнення градієнта тиску і газоструму з верхніх дихальних шляхів в легені. Видих відбувається пасивно. Цей режим вентиляції дозволяє відмовитися від інтубації трахеї і уникнути пов’язаних з нею проблем. Верхні дихальні шляхи повинні бути вільні, проте це робить їх уразливими для аспірації.

Неінвазивна вентиляція з додатнім тиском може проводитися в декількох режимах, включаючи маскову вентиляцію з безперервним додатнім тиском, маскову вентиляцію з підтримуючим тиском або комбінацію цих методів вентиляції. Цей тип вентиляції може бути використаний у тих хворих, яким небажана інтубація трахеї.

Проведення штучної вентиляції можливе за допомогою портативних ручних дихальних апаратів типу мішка Рубена ("Амбу", РДА-1), які є забезпеченими спеціальним клапаном еластичний гумовий або пластмасовий мішок. Дихання при цьому здійснюється через маску, яку слід щільно притискувати до обличчя хворого (можливо також приєднання цих апаратів до інтубаційної трубки, введеної в трахею хворого). При стисненні мішка повітря через маску поступає в легені хворого, видих відбувається в навколишнє повітря.

В даній лабораторній роботі розглянемо апаратурну процедуру проведення ШВЛ на прикладі апарату РО-6-03.

Апарат призначений для проведення тривалої ШВЛ під час реанімацій, гострій дихальній недостатності, а також під час проведення наркозу.

Функціональні критерії переходу на ШВЛ:

| Показник | Нормальна величина | Критерій переходу на ШВЛ |
|---|--------------------|--------------------------|
| Частота дихання (за хвилину) | 12 - 20 | >35 |
| Життєва ємність легень (мл на кг ваги тіла) | 65 - 75 | <15 |
| Об'єм форсованого видиху (мл/кг) | 50 - 60 | <10 |
| Дихальний мертвий простір/ дихальний об'єм | 0,25 – 0,4 | >0,6 |
| Сила вдиху із замкнутої маски (см вод. ст.) | 75 – 100 | <25 |

Апарат забезпечує:

- керуєму ШВЛ з активним та пасивним видихом та за допомогою мішка;
- самостійне дихання пацієнта через апарат;
- ручну вентиляцію за допомогою міха;
- підігрів та зволоження суміші;
- апарат дозволяє проводити вимір значення тиску в дихальних шляхах, частоти дихання та пульсу.
- аварійну світлову та звукову сигналізацію розгерметизації дихального контуру, відключення електроживлення, виходу тиску за межі.

Структура схема апарату приведена на рисунку 3.1.

На рисунку використано наступні позначення: 1 – пацієнт, 2- нереверсивний клапан, 3 – пристрій розподілення, 4 – перемикач, 5 - генератор вдиху, 6 – підведення стиснутого газу, 7 – зволожувач, 8 – волюметр, 9 – наркозний блок, 10 – розподільча ємність, 11 – регулятор хвилинної вентиляції.

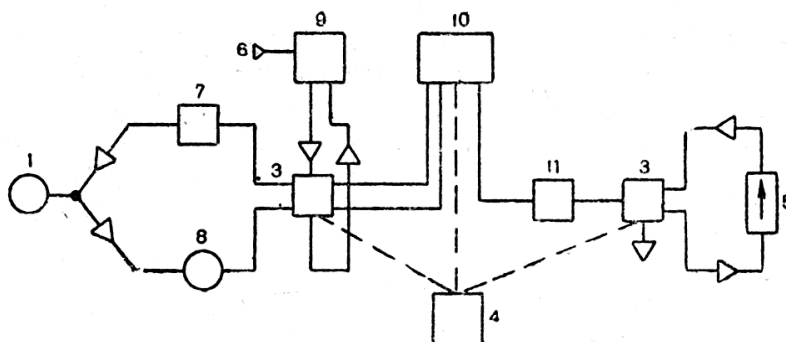


Рис.3.1. Структурна схема приладу ШВЛ

В апараті використовується 2 дихальних контури: напіввідкритий та напівзакритий. При напіввідкритому контурі газ подається з балонів, а суміш що видихається повністю виводиться в атмосферу. При напівзакритому контурі відбувається часткове повернення газу, що видихається, в дихальну систему апарату. При цьому відбувається його очищення в абсорбері та після чого він знову подається до пацієнта. Видих може відбуватися активно – примусово за допомогою апарату, та пасивно – самим пацієнтом.

ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ:

- * діапазон регулювання хвилинної вентиляції від 2 до 25 л/мін;
- * діапазон регулювання дихального об'єму від 0,2 до 1,2 л;
- * відношення тривалості вдиху і видиху 1 : 2;
- * діапазон регулювання тиску кінця видиху від 30 до 250 мм вод. ст.;
- * опір самостійному диханню не більше 15 мм вод. ст.;
- * установка запобіжного клапана тиску 300 мм вод. ст. (можливе також повне блокування клапана);
- * живлення апарату від однофазної мережі: 220 В, 50 Гц;

Хід роботи

1. Ознайомитися зі структурною схемою та основними частинами апарату (рис.3.2).
Визначити їх призначення.

2. Ознайомитися з порядком проведення процедури штучної вентиляції легень.

3. Установити перемикачі на напіввідкритий дихальний контур та пасивний видих. Регулюючи дихальний об'єм у визначених межах провести виміри тиску при різних показках хвилинної вентиляції.

4. Провести розрахунок частоти дихання змінюючи параметри дихального об'єму та хвилинної вентиляції для активного та пасивного видиху. Межі зміни наведені нижче.

Хвилинна вентиляція, л/мін:

з активним видихом 2—30

з пасивним видихом . 2—50

Дихальний об'єм, л:

з активним видихом. 0,2—1,2

з пасивним видихом. 0,2—2,5

5. Дані занести у таблицю.

6. Провести аналогічні виміри при наступних випадках:

- а) контур напіввідкритий, видих – активний;
- б) контур напівзакритий, видих – активний;
- в) контур напівзакритий, видих – пасивний.

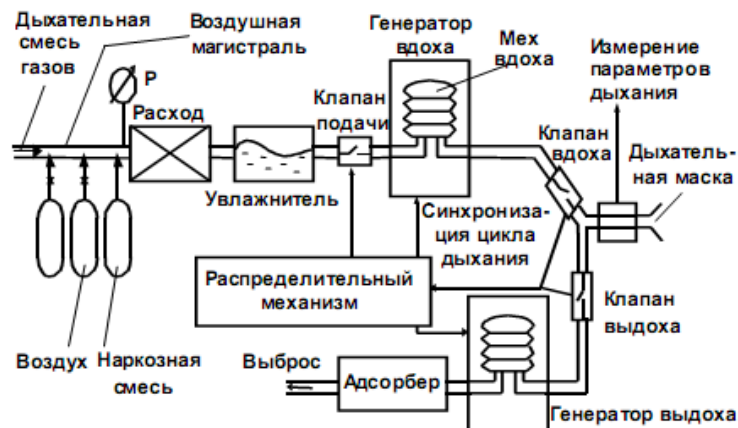


Рис. 3.2. Схема апарату для ШВЛ

7. Побудувати сімейство графіків залежностей тиску від об'єму.

8. Навчитися проводити вимір частоти дихання за допомогою вимірюючого пристрою, що знаходиться на панелі керування. Для цього установити якість значення дихального об'єму та хвилинної вентиляції. Ввімкнути вимірювач частоти дихання та провести виміри для 5 різних значень дихального об'єму та хвилинної вентиляції. Занести значення в таблицю.

9. Порівняти отримані частоти дихання з розрахованими. Визначити похибку виміру.

10. Порівняти отримані частоти дихання з розрахованими.

11. Провести вимір своєї частоти дихання та пульсу. За допомогою вимірювача дихального об'єму визначити об'єм легень кожного виконавця роботи.

12. **Розрахувати наступні показники:**

Довгоочікуваний дихальний об'єм

$$ДДО = 0,2 \cdot НЖСЛ \cdot 1000 ,$$

де *НЖСЛ* - необхідна життєва ємність легень

Для чоловіків:

$$НЖСЛ = 0,052 \cdot Н - 0,028 \cdot В - 3,30 ,$$

Для жінок:

$$НЖСЛ = 0,049 \cdot Н - 0,019 \cdot В - 3,76 ,$$

де *Н* – зріст, см; *В* – вік.

Необхідний максимальний об'єм дихання НМОД, мл

$$НМОД = \frac{НОО}{7,074} \cdot \frac{1000}{(P - 46,73)} \cdot \frac{310,1 \cdot 760}{273,1} ,$$

де *НОО* – необхідний основний об'єм,

Для чоловіків

$$НОО = 518,7 - 5,62 \cdot В + 10,4 \cdot М + 4,03 \cdot Н$$

Для жінок

$$НОО = 1765,4 - 2,1 \cdot В + 10,4 \cdot М + 5,9 \cdot Н$$

де *М* – вага, кг.

Необхідний об'єм форсованого видоуху за 1 с, л

Для чоловіків

$$НОФВ = 0,036 \cdot Н - 0,031 \cdot В - 1,41 ,$$

Для жінок

$$НОФВ = 0,026 \cdot Н - 0,028 \cdot В - 0,36$$

Вимоги до звіту:

1. Оформити за правилами оформлення звітів з лабораторних робіт.
2. Привести експериментальні данні, результати розрахунків та графіки залежностей величин.
3. Зробити висновки по роботі.

Контрольні питання:

1. В яких випадках використовуються апарати штучної вентиляції легень.
2. Які дихальні контури можуть використовуватися в апаратах ШВЛ?
3. В чому різниця між реверсивним та нереверсивним дихальним контуром? На які види вони поділяються?
4. В чому різниця між режимами активного та пасивного видиху.
5. Які параметри дозволяє вимірювати апарат ШВЛ РО-6-03?

Пункти, які треба зробити виділені жовтим.