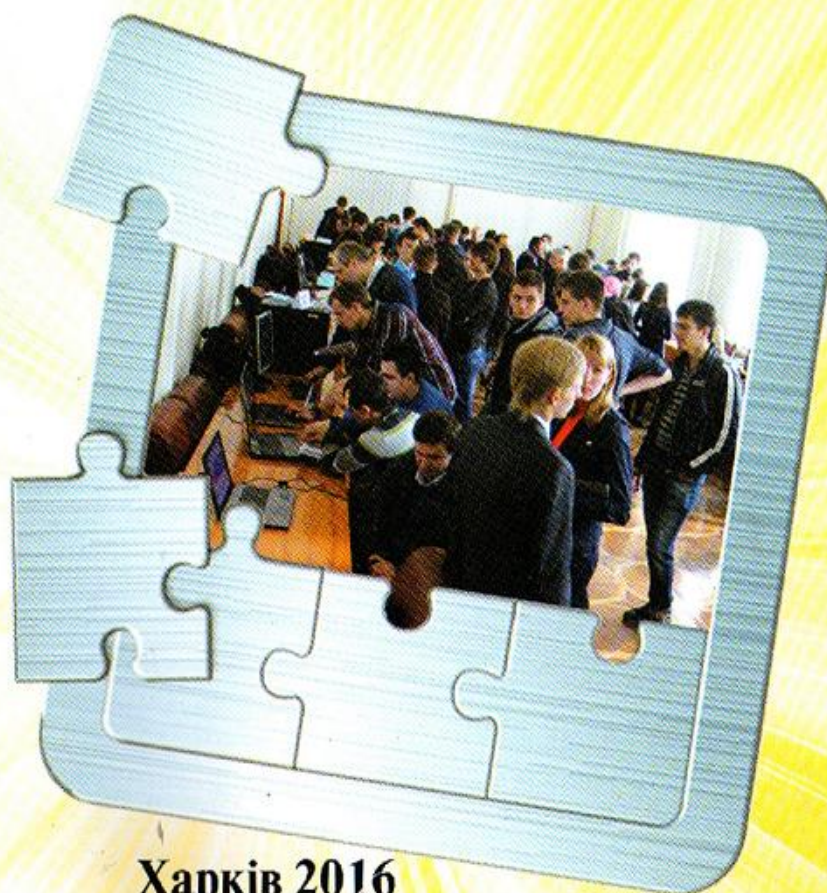


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

МАТЕРІАЛИ
XX ЮВІЛЕЙНОГО МІЖНАРОДНОГО
МОЛОДІЖНОГО ФОРУМУ

РАДІОЕЛЕКТРОНІКА ТА МОЛОДЬ У XXI СТОЛІТТІ

Том 1



Харків 2016

АНАТОМІЧНА МОДЕЛЬ ТОРСУ ЛЮДИНИ

Авакян А. К.

Науковий керівник - д.т.н., проф. Аврунін О. Г.

Харківський національний університет радіоелектроніки (61166, м. Харків, пр. Науки, 14, каф. Біомедичної інженерії, (тел. (057)702-13-64)

E-mail: arevick007@mail.ru

The following work represents the conception of the electronic trachea intubation simulation training apparatus. The purpose of this device is to simulate the reaction of the human's body during the trachea intubation procedure. The application of this simulator will help doctors to acquire right skills of carrying out this procedure and to decrease the number of their mistakes in future.

Процес дихання є життєво необхідною функцією будь-якого організму [1, 2]. Тому саме забезпечення безперервності цього процесу є однією з перших та найголовніших задач будь-якого лікаря. Така необхідність виникає в обставинах, коли людина не може самостійно дихати через порушення функцій органів зовнішнього дихання та прохідність зовнішніх дихальних шляхів. Необхідність підтримання функції зовнішнього дихання виникає при проведенні оперативного втручання із застосуванням наркозу та при наданні невідкладної медичної допомоги.

В абсолютній більшості таких випадків проводять процедуру інтубації трахеї. На сьогоднішній день ця процедура залишається єдиним найменш травматичним та найбільш надійним способом забезпечення прохідності верхніх дихальних шляхів та їхнього захисту. Однак, інтубація трахеї не є безпечною процедурою. Невірна техніка її виконання призводить до виникнення ускладнень та може коштувати пацієнтові життя [3].

У даній роботі пропонується концепція анатомічної моделі торсу людини, яка є імітаційним тренажером для проведення інтубації трахеї. Він представляє собою модель торсу людини, виконану з полімерних матеріалів, яка є максимально анатомічно правильною. Всі органи зовнішнього дихання мають розміри та положення, характерні для середньостатистичної людини.

На манекені знаходяться вимірювальні перетворювачі (датчики), які виконують функції зворотного зв'язку при проведенні лікарем необхідних маніпуляцій. Сигнали з датчиків сприймаються мікроконтролером, який обробляє отримані дані та визначає, яка маніпуляція і як саме була виконана [4]. Перетворювачі розташовані на манекені у точках, стан яких є критичним при проведенні процедури. При цьому поява або відсутність сигналу з такої точки, а також його величина, свідчатиме про правильність проведення інтубації та положення встановленої інтубаційної трубки. Блок індикації, який включає в себе оптичні та звукові індикатори, дозволяє встановити, чи правильно проводиться операція і якщо деякий аспект процедури порушений.

Найголовнішим при проведенні інтубації є правильність встановлення інтубаційної трубки. Для індикації глибини проникнення трубки вздовж трахеї

встановлюється лінійка цифрових датчиків Холла, слан яких змінюється за впливу магніту, який встановлено на кінці інкубаційної трубки. Наявність сигналу з датчика свідчить про те, що саме біля нього знаходиться кінець трубки. Розташування датчиків дозволяє при їхньому спрацюванні визначити, чи глибина встановлення трубки не виходить за межі норми. Контролер аналізує сигнал з датчиків Холла, видаючи відповідні сигнали у блоку індикації. Для виявлення інтубації стравоходу, яка є помилкою проведення процедури, та вході стравоходу встановлюється оптичний датчик положення, спрацювання ініціюватиме відповідні сигнали для оператора. При правильному становленні інкубаційної трубки відповідні індикатори повідомлять про це.

Для зниження вірогідності аспірації вмісту шлунку виконується маневр Селліка, який полягає у створенні тиску порядку 40Н на персневидний хрящ. Правильне положення рук та достатність сили натиску є ключовими при виконанні цієї процедури. Для визначення сили натиску на персневидний хрящ встановлюється тензорезистивний датчик сили тиску, опір якого пропорційний силі натиску. Таким чином, величина зміни напруги на датчику свідчатиме про силу натиску та повідомлятиме оператору, якщо вона вийде за межі норми.

Блок індикації містить світлодіодну лінійку, яка повідомляє оператора про величину сили натиску на персневидний хрящ. Таймер на ЖК-дісплеї запускається натиском кнопки «Пуск» та починає зворотній відлік 30 секунд. Цей час є максимально дозволеним при проведенні процедури інтубації. По закінченню часу динамік видає звуковий сигнал. Також, цей динамік спрацьовує при неправильному положенні ендотрахеальної трубки та при перевищенні тиску на персневидний хрящ.

Описаний тренажер є простим у використанні та не потребує специфічних елементів, що дозволяє зробити його економічно вигідним. Даний тренажер дозволить студентам спеціальностей «Топографічна анатомія та оперативна хірургія», «Отоларингологія» та «Анестезіологія» відпрацьовувати навички проведення інтубації трахеї та підвищити кваліфікацію медичних працівників.

Література:

1. Аврунин О. Г. Методы и средства функциональной диагностики внешнего дыхания / О. Г. Аврунин, Р. С. Томашевский, Х. И. Фарук. – Харьков: ХНАДУ, 2015. – 208 с.
2. Аврунин О. Г. Визуализация верхних дыхательных путей по данным компьютерной томографии/ О.Г. Аврунин //Радиоэлектроника и информатика.– 2007. – № 4. – С. 119–122.
3. Богданов А.Б. Интубация трахеи [Текст] / АС. Богданов, В.А. Корячкин. — СПб.: Санкт-Петербургское медицинское издательство, 2004. – 183 с.
4. Щапов П. Ф. Получение информационной избыточности в системах измерительного контроля и диагностики измерительных объектов / П. Ф. Щапов, О. Г. Аврунин // Український метрологічний журнал. – 2011. – № 1. – С. 47-50.