

УДК 617-7
DOI: 10.26435/UC.V011(38).613

А.Н. Колесников, А.А. Алексеенко

ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького», Донецк

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭНДОТРАХЕАЛЬНОЙ ТРУБКИ ДЛЯ АНЕСТЕЗИИ В ХИРУРГИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ, ИМПЛАНТОЛОГИИ

Интубация трахеи – одна из самых распространенных манипуляций в практике анестезиологии, является методом обеспечения и поддержания проходимости дыхательных путей. Данный вариант протекции дыхательных путей способствует беспрепятственному вдоху и выдоху, создает оптимальные условия для ИВЛ и ВИВЛ, позволяет предупреждать аспирацию в дыхательные пути желудочного содержимого, крови, слизи и любых жидкостей, необходимых для работы хирургического оборудования.

Известна оротрахеальная интубация, которая осуществляется через рот и относительно более проста в техническом исполнении. Она, как правило, включает следующие этапы: выбор стандартного положения больного и подготовка его, интубация трахеи интубационной трубкой и проверка правильности нахождения интубационной трубки и фиксация ее [1]. Особенности общей анестезии у стоматологических больных обусловлены в первую очередь локализацией операционного поля в непосредственной близости от верхних дыхательных путей, поэтому «золотым стандартом» при лечении этих пациентов является назотрахеальная интубация. Данная интубация трахеи более сложна и длительна, поэтому требует определенного опыта у анестезиолога. Показаниями для назотрахеальной интубации трахеи служат оперативные вмешательства в полости рта, челюстей, при обширных травмах челюстно-лицевой области, prolonged ИВЛ у больных в отделении интенсивной терапии и т.д. [2]. Сущность известного способа интубации трахеи заключается в том, что больного укладывают в «улучшенное» джексоновое положение, обрабатывают слизистую оболочку носа и через общий носовой ход вводят интубационную трубку, при необходимости дистальный конец ее вводят в трахею через голосовую щель с помощью щипцов Мейджилла. После этого проверяют правильность нахождения интубационной трубки и производят фиксацию трубки.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Повышение безопасности анестезии в хирургической стоматологии и имплантологии путем модернизации эндотрахеальной трубки для наименьшего сопротивления в дыхательном контуре и снижение времени операции (анестезии) за счет оптимизации операционного поля.

МАТЕРИАЛ И ОБСУЖДЕНИЕ

При стоматологических операциях интубация трахеи стандартной эндотрахеальной трубкой Мерфи с манжетой или без неё имеет определенные недостатки [3]:

- необходимость использования одного или несколько угловых переходников и удлинителей, что приводит к увеличению мертвого пространства дыхательного контура и сопротивления в дыхательных путях;

- уменьшение полезного пространства операционного поля за счет коннектора и углового переходника в дыхательном контуре, что значительно усложняет работу хирурга;

Наиболее оптимальным вариантом для проведения интубации трахеи у стоматологических пациентов является эндотрахеальная трубка северная. Сформированный северный (в сторону лба) изгиб проксимального конца трубки освобождает доступ к операционному полю челюстно-лицевой части головы и исключает необходимость использования переходника к дыхательному контуру, снижая давление на носовой хрящ пациента и риск разгерметизации дыхательного контура.

Основным недостатком данной трубки является недостаточная жесткость на сформированном изгибе. Незначительный перегиб, даже армированной трубки, дает значительное увеличение сопротивления в дыхательном контуре. Изгиб на трубке, направленный только в одну сто-

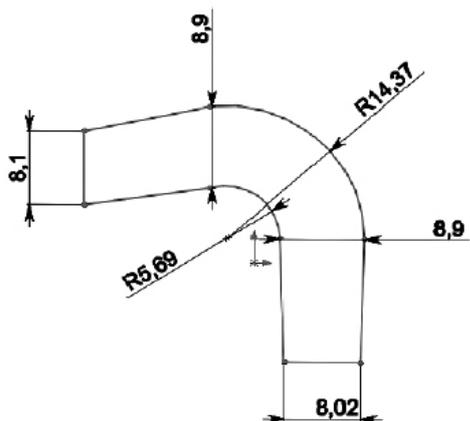


Рис. 1. Чертеж металлического коннектора.



Рис. 2. Трехмерная модель коннектора.



Рис. 3. Коннектор эндо трахеальной трубки из КХС.

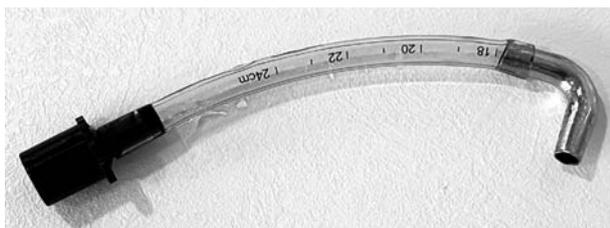


Рис. 4. Коннектор и проксимальный конец эндо-трахеальной трубки.

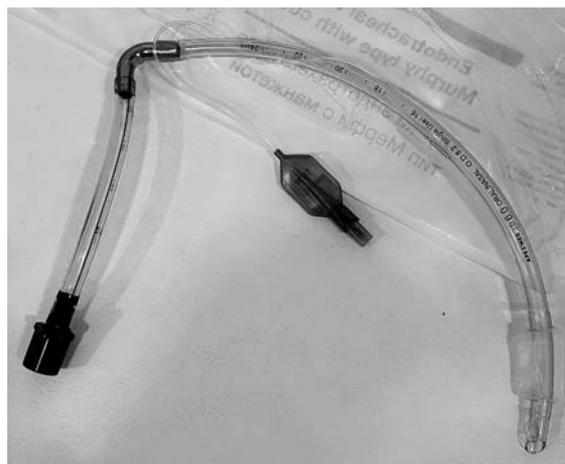


Рис. 5. Эндотрахеальная трубка в сборе.

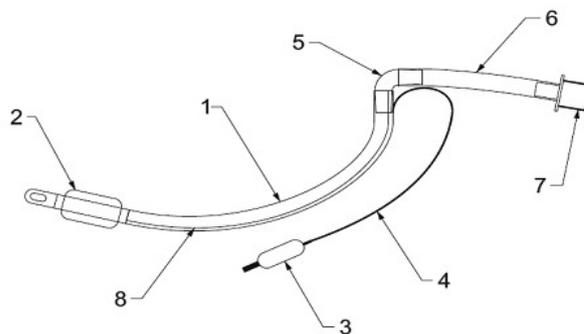


Рис. 6. Эндотрахеальная трубка с металлическим коннектором (пояснения в тексте).

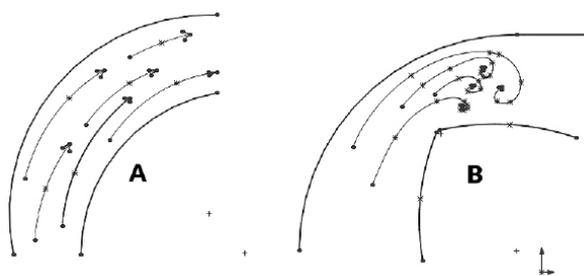


Рис. 7. Схема движения газа при ламинарном (А) и турбулентном (В) потоках.

рону, не даёт возможность перевернуть проксимальный конец трубки вбок.

В результате работы с различными видами эндотрахеальных трубок в хирургической стоматологии было предложено разработать эндотрахеальную трубку с жестким изгибом, который будет препятствовать перегибу и давать возможность поворачивать проксимальный конец эндотрахеальной трубки в любую удобную как для хирурга, так и для анестезиолога сторо-

ну. Данную проблему решили выполнить за счет металлического коннектора эндотрахеальной трубки.

С помощью программы Miiсraft получили объемный рисунок переходника для усовершенствованной эндотрахеальной трубки (рис. 1., рис. 2.).

Затем по данной трехмерной детали на принтере Miiсraft на композите FREEPRINT cast UV распечатали пластиковую деталь из беззольной пластмассы. Далее пластиковую объемную деталь загипсовали в опоку, после чего под действием центробежной силы и нагрева до 1500 градусов по Цельсию произвели замену пластика на медицинский металл КХС (кобальт-хромовый сплав). После этого переходник обработали механической полировкой (рис. 3.)

Соединение эндотрахеальной трубки производят до интубации следующим образом: у одной из двух стандартных эндотрахеальных трубок Мерфи отрезают дистальный конец (рис. 4.), после чего от второй эндотрахеальной трубки отсоединяют коннектор и соединяют обе трубки металлическим коннектором, при этом выбирают направление, в котором будет повернут проксимальный конец трубки (рис. 5.).

Таким образом, данная эндотрахеальная трубка состоит из (рис. 6.): тела эндотрахеальной трубки (1), раздувной манжеты (2), контрольно-раздувного баллона (3), соединительной трубочки манжеты и баллона (4), металлического коннектора (5), проксимального конца эндотрахеальной трубки (6), коннектора присоединения к дыхательному контуру (7), рентген-контрастной линии (8).

Кобальт-хромовый сплав, из которого изготовлен коннектор эндотрахеальной трубки, довольно часто используют в медицине – наиболее часто для изготовления искусственных суставов, включая коленные и тазобедренные суставы, из – за высокой износостойкости и биосов-

местимости. КХС, как правило, устойчив к коррозии, а также химически инертен, что сводит к минимуму возможность раздражения, аллергической реакции и иммунного ответа. КХС также широко используется при изготовлении стента и других хирургических имплантатов, сплав демонстрирует превосходную биосовместимость с кровью и мягкими тканями.

Был проведен опыт на совместимость севофлюрана и коннектора, изготовленного из кобальт-хромового сплава. Коннектор для эндотрахеальной трубки поместили в емкость с севофлюраном на 3 суток, после чего провели анализ физических свойств севофлюрана. Цвет, прозрачность и запах севофлюрана не изменились.

При исследовании сопротивления, которое создается при использовании различных видов эндотрахеальных трубок, были получены следующие результаты (см. табл.). Исследование проводилось с помощью аппарата Фаза-23, при постоянном потоке 35 л в минуту с открытым контуром.

Из данных таблицы видно, что использование эндотрахеальной трубки Мерфи с металлическим коннектором и проксимальной частью из эндотрахеальной трубки Мерфи и переходника-удлинителя, необходимого для подключения к аппарату ИВЛ, имеет наименьшее сопротивление.

Данный эффект минимального сопротивления создается за счет жесткого соединения и отсутствия перегибов в эндотрахеальной трубке. Создание ламинарного, а не турбулентного потока приводит к минимальному сопротивлению. Ламинарный поток – слоистое течение газа без перемешивания частиц, без пульсации скоростей и давлений, без перемешивания слоев и вихрей. При ламинарном течении линии тока параллельны оси трубы, т.е. отсутствуют поперечные потоки газа перемещения. Турбулент-

Таблица.

Показатели сопротивления при использовании различных эндотрахеальных трубок

Виды эндотрахеальных трубок	Показатели сопротивления
эндотрахеальная трубка Мерфи № 6	5 см вод. ст.
эндотрахеальная трубка Мерфи № 6 + 2 переходника-удлинителя	12 см вод. ст.
эндотрахеальная трубка северная № 6	13 см вод. ст.
эндотрахеальная трубка северная № 6, повернутая вбок	24 см вод. ст.
эндотрахеальная трубка северная № 6 + переходник-удлинитель	15 см вод. ст.
эндотрахеальная трубка Мерфи № 6 + металлический коннектор + проксимальная часть из эндотрахеальной трубки №7	6 см вод. ст.
эндотрахеальная трубка № 6 Мерфи + металлический коннектор + проксимальная часть из эндотрахеальной трубки № 7 + переходник-удлинитель	8 см вод. ст.

ный поток – течение, сопровождающееся интенсивным перемешиванием, смещением слоев друг относительно друга и пульсациями скоростей и давлений. При турбулентном течении векторы скоростей имеют не только осевые, но и нормальные к оси русла составляющие, что в свою очередь значительно увеличивает сопротивление потока (рис. 7.)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании этих данных можно утверждать, что использование данной эндотрахеальной трубки с металлическим коннектором имеет следующие преимущества:

- уменьшение сопротивления в дыхательном контуре с использованием или без переходника-удлинителя;
 - уменьшение мертвого пространства дыхательного контура;
 - увеличение полезного пространства операционного поля за счет отсутствия выступающих угловых переходников;
 - уменьшение давления на носовой хрящ пациента;
 - минимизация риска разгерметизации дыхательного контура.
- Подана заявка на получение патента на изобретение.

А.Н. Колесников, А.А. Алексеенко

ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького», Донецк

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭНДОТРАХЕАЛЬНОЙ ТРУБКИ ДЛЯ АНЕСТЕЗИИ В ХИРУРГИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ, ИМПЛАНТОЛОГИИ

Насотрахеальная интубация трахеи более сложна и длительна, поэтому требует определенного опыта у анестезиолога. Показаниями для насотрахеальной интубации трахеи служат оперативные вмешательства в полости рта, челюстей, при обширных травмах челюстно-лицевой области, продленная ИВЛ у больных в отделении интенсивной терапии и т.д. Цель работы: повышение безопасности анестезии в хирургической стоматологии и имплантологии путем модернизации эндотрахеальной трубки для наименьшего сопротивления в дыхательном контуре и снижение времени операции (анестезии) за счет оптимизации операционного поля. В результате работы с различными видами эндотрахеальных трубок в хирургической стоматологии было предложено разработать эндотрахеальную трубку с жестким изгибом, который будет препятствовать перегибу и давать возможность поворачивать проксимальный конец эндотрахеаль-

ной трубки в любую удобную как для хирурга, так и для анестезиолога сторону. Данную проблему решили выполнить за счет металлического коннектора эндотрахеальной трубки. На основании полученных данных можно утверждать, что использование данной эндотрахеальной трубки с металлическим коннектором имеет следующие преимущества: уменьшение сопротивления в дыхательном контуре с использованием или без переходника-удлинителя; уменьшение мертвого пространства дыхательного контура; увеличение полезного пространства операционного поля за счет отсутствия выступающих угловых переходников; уменьшение давления на носовой хрящ пациента; минимизация риска разгерметизации дыхательного контура.

Ключевые слова: анестезиология, эндотрахеальная трубка, насотрахеальная интубация.

A.N. Kolesnikov, A.A. Alexeenko

SEI HPE «M. Gorky Donetsk National Medical University», Donetsk

MODERNIZATION OF THE ENDOTRACHEAL TUBE FOR ANESTHESIA IN SURGICAL STOMATOLOGY, IMPLANTOLOGY

Nasotracheal intubation of the trachea is more difficult and time-consuming, therefore it requires some experience from the anesthesiologist. Indications for nasotracheal intubation of the trachea are surgical interventions in the oral cavity, jaws, with extensive injuries of the maxillofacial region, prolonged mechanical ventilation in patients in the intensive care unit, etc. Purpose of the work: increasing the safety of anesthesia in dental surgery and implantology by modernizing the endotracheal tube, for the least resistance in the breathing circuit and reducing the time of surgery (anesthesia) by optimizing the operating field. As a result of working with vari-

ous types of endotracheal tubes in dental surgery, it was proposed to develop an endotracheal tube with a rigid bend, which would prevent bending and make it possible to turn the proximal end of the endotracheal tube in any direction convenient for both the surgeon and the anesthesiologist. They decided to solve this problem by using the metal connector of the endotracheal tube. Based on the data obtained, it can be argued that the use of this endotracheal tube with a metal connector has the following advantages: reduction of resistance in the breathing circuit with or without an extension adapter; reducing the dead space of the breathing circuit; an increase in the us-

able space of the operating field due to the absence of protruding corner adapters; reducing pressure on the patient's nasal cartilage; minimizing the risk of depressurization of the breathing circuit.

Key words: anesthesiology, endotracheal tube, nasotracheal intubation.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дж. Эдвард Морган-мл., Мэвид С.Михаил. Клиническая Анестезиология. Книга первая. Оборудование и мониторинг. Регионарная анестезиология. Лечение боли. М.: Издательство БИНОМ; 2005. 396.
2. Богданов А.Б., Корячкин В.А. Интубация трахеи. С-Пб: ИнтелМед; 2004: 95-97.
3. Латто И.П., Роузена М. Трудности при интубации трахеи. М.: Медицина; 1989: 97-99.

REFERENCES

1. Dzh. Edvard Morgan-ml., Megid S.Mikhail. Klinicheskaya Anesteziologiya. Kniga pervaya. Oborudovanie i monitoring. Regionarnaya anesteziologiya. Lechenie boli. M.: Izdatel'stvo BINOM; 2005. 396 (in Russian).
2. Bogdanov A.B., Koryachkin V.A. Intubatsiya trakhei. S-Pb: IntelMed; 2004: 95-97 (in Russian).
3. Latto I.P., Rouzena M. Trudnosti pri intubatsii trakhei. M.: Meditsina; 1989: 97-99 (in Russian).