

Ю.Н. ЗИНЧЕНКО, Б.И. ПАВЛЫК, И.М. БАГИРОВА,
Д.И. БЕЗБАХ, С.Э. ЯРЕМЧУК

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЛАРИНГЕАЛЬНЫХ МАСОК В ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГИИ

ГУ «Институт отоларингологии им. проф. А.И. Коломийченко АМН Украины»
(дир. – академик НАМНУ Д.И. Заболотный)

В настоящее время все большее количество отоларингологических хирургических вмешательств проводится под общей анестезией. Поэтому назрела необходимость в разработке новых методик анестезии с целью оптимизации работы как хирурга, так и анестезиолога. Такая методика должна быть, прежде всего, безопасна для больного и проста для врача. Поэтому как вариант подобной анестезии мы рассмотрели ларингеальные маски, которые с большим успехом используются нашими зарубежными коллегами [1].

Расширение диапазона применения классической ЛМ повлекло за собой изменение дизайна и, соответственно, создание новых моделей, которых на сегодняшний день существует несколько: классическая ЛМ (LMA Classic, LMA Unique), гибкая армированная ЛМ (LMA Flexible), двухканальная ЛМ (LMA ProSeal), интубирующая ЛМ без (LMA Fastrach) и с видеоконтролем (LMA CTrach), ЛМ Supreme; в стадии разработки находятся еще две модификации [2] (рис. 1).



Рис. 1. Визуальное сравнение масок

Основополагающими принципами эффективного и безопасного функционирования ЛМ являются *большая физиологич-*

ность и максимальная анатомическая точность при меньшем уровне инвазивности дистального конца воздухопроводного устройства. Исходя из тех обстоятельств, что эпителий трахеи изначально не предрасположен к пребыванию там инородных тел, в отличие от эпителия гортанной части глотки, где, как известно, последние выявляются достаточно регулярно (комки пищи), автор расположил дистальную манжету вокруг входа в гортань, а не внутри ее. Т.е. герметичность соединения обеспечивалась *посредством плотного прилегания манжеты к анатомически подобным по форме дыхательным путям человека;* таким образом, это выглядело, как соединение «конец к концу».

При этом тщательным образом были продуманы и соотнесены между собой следующие нюансы конструкции:

1) форма манжеты после многочисленных экспериментов с гипсовыми слепками в анатомическом театре позволила изготовить максимально точный слепок гортанной части глотки человека, что создает *основу герметичности соединения;*

2) консистенция специально разработанного для манжеты медицинского силикона имеет особенную (!) эластичность, *что обеспечивает и поддерживает высокую герметичность соединения (95% и более);* при этом мягкая манжета нетравматично и достаточно плотно окружает вход в гортань, не влияя на кровоток в слизистой оболочке гортанной части глотки;

3) размеры манжеты по высоте различны (!), причем она имеет облегченный и заостренный дистальный конец, *что дает возможность при раздувании фиксировать*

ЛМ преимущественно за счет установления (спереди, сбоку) в углубления грушевидных карманов гортанной части глотки; заостренный кончик значительно облегчает установку ЛМ, оставляя надгортанник интактным, что повышает эффективность осуществляемой респираторной поддержки;

4) маска имеет углубление в виде чаши, что обуславливает наличие прижимающего давления, необходимого для создания высокой герметичности соединения (чем чаша глубже, тем возможно $> P$ вд);

5) внутренний диаметр дыхательной трубки соответствует характеристикам В/У низкого давления, что позволяет поддерживать высокую герметичность соединения, обеспечивать вентиляцию при низких цифрах давления вдоха, предотвращая попадание газонаркоотической смеси в желудок при любых способах вентиляции, и провести, при необходимости, ЭТТ;

6) место прикрепления трубки к спинке маски и манжете рассчитано так, что углубление чаши маски располагается непосредственно перед входом в гортань, не затрагивая пищеводное отверстие, что даёт возможность избежать прямого поддувания газонаркоотической смеси в желудок; кроме того, полоса-маркер по всей длине дыхательной трубки позволяет контролировать месторасположение дистального отверстия дыхательной трубки относительно входа в гортань;

7) дыхательная трубка прикреплена к спинке маски под углом 30 градусов, при этом естественный изгиб ЛМ после установки изменяет ситуацию: эластичная дыхательная трубка стремится принять первоначальное положение, что приводит к приподниманию заостренного кончика манжеты над верхним пищеводным сфинктером (ВПС); в результате не возникает запуск рефлекса «открытия кардии на глоток» и, соответственно, не провоцируется возникновение регургитации;

8) наличие апертурной решетки внутри чаши маски полностью предотвращает возможность попадания надгортанника в просвет дыхательной трубки, что обуславливает эффективную и безопасную вентиляцию;

9) имеющееся небольшое колбообразное расширение (и, соответственно, увели-

чение внутреннего диаметра дыхательной трубки) в месте прикрепления дыхательной трубки к спинке чаши маски дает возможность усилить позицию В/У низкого давления, что повышает герметичность дыхательного контура;

10) отдельная магистраль для раздувания манжеты ЛМ сводит к минимуму вероятность возможной разгерметизации из-за повреждения канала, т.е. пациент не сможет перекусить тонкий отдельный канал линии для раздувания, и герметичность дыхательного контура сохраняется даже при надкусывании дыхательной трубки маски. Таким образом, тонкое сбалансированное соотношение элементов конструкции ЛМ при высоком уровне анатомической точности – основа безопасного и эффективного функционирования [3-5].

При этом, исходя из вышеуказанных положений, необходимо помнить, что:

1) при изменении конструкции манжеты:

- если ЛМ имеет манжету с меньшим соответствием анатомии гортанной части глотки (!) при одновременно неудовлетворительном качестве эластичности, это снижает герметичность соединения и провоцирует возникновение рефлекса «открытия кардии на глоток», причем наличие закругленного края манжеты (!) значительно усложняет процесс установки маски и зачастую делает ее выполнение одной рукой невозможным;

- если ЛМ имеет манжету с заостренным кончиком, но одинаковую по высоте и малоэластичную (!), то это усложняет установку, утяжеляет конструкцию в каудальной части и провоцирует открытие ВПС, а также снижает герметичность соединения и одновременно провоцирует рефлекс «открытия кардии на глоток»;

- отсутствие спинки маски и апертурной решетки (!) периодически приводит к западанию надгортанника в просвет дыхательной трубки, вызывая ее обструкцию;

- наличие грубых перекладин апертурной решетки увеличивает P вдоха и снижает герметичность соединения «ЛМ-ДП»;

2) при изменении конструкции дыхательной трубки маски:

- при большом диаметре дыхательной трубки (!) зачастую её дистальный конец располагается и над входом гортань, и над входом в пищевод, что способствует возникновению прямого поддувания газонаркоотической смеси в желудок и может провоцировать появление регургитации;

- меньший внутренний диаметр дыхательной трубки (!) увеличивает сопротивление на вдохе, что приводит к снижению герметичности соединения; кроме того, это делает невозможным проведение ЭТТ достаточного диаметра для вентиляции у взрослого человека;

- встроенный канал для раздувания манжеты в стенке трубки при закусывании дыхательной трубки пациентом приводит к разгерметизации соединения и обуславливает неэффективность респираторной поддержки.

Визуальное сравнение масок.

Portex Soft Seal™ и ЛМ Ambu™ не имеют одинакового уровня анатомической точности.

В ЛМ LMA™ манжета имеет плавное сужение к кончику маски, повторяющее анатомическую форму нижней части глотки. Спинка маски – глубокая внутри и менее выпуклая снаружи. Маска имеет апертурную решётку и отдельную магистраль для раздувания манжеты.

В ЛМ Portex Soft Seal™ точной овальной формы манжета не суживается к кончику. Трубка воздуховода имеет больший диаметр. Отсутствует спинка маски и апертурная решётка. Магистраль для раздувания манжеты спаяна с трубкой воздуховода

В ЛМ Ambu™ манжета очень близка по форме к манжете LMA™, но не идентична ей. Жёсткая изогнутая трубка воздуховода – более широкая. Нет спинки и апертурной решётки. Магистраль для раздувания манжеты спаяна с трубкой воздуховода.

Положение маски (основные отличия):

для определения положения всех трёх масок Ferson и соавторы использовали томографию (СКТ) и фиброскопию. Обработанные томографические изображения показывают положение масок на месте (in situ) у одного и того же трупа. Часть мягких тканей и прочих структур, не оказывающих

влияния на исследование, с изображений удалены, что позволяет получить чёткую картину поведения маски при установке in situ и показать, каким образом различия в конструкции влияют на эксплуатационные характеристики.

ЛМ LMA™ лежит на верхнем сфинктере пищевода. Формы манжеты имеют анатомическое соответствие структурам гортанной части глотки, после установки она сохраняет свою форму, образуя высокогерметичное соединение с ДП.

ЛМ Portex Soft Seal™ – дыхательная трубка продолжается до самого кончика манжеты, в результате это приводит к тому, что при установке она располагается ниже подъязычной кости, делая маску более инвазивной. Флюороскопия показывает, что после установки происходит отклонение мягкого кончика маски назад. Не имеющая точного анатомического соответствия манжета маски Portex Soft Seal™ принимает форму при давлении на нее окружающих тканей. На самом кончике манжеты крикофарингеальные мышцы вызывают грыжевое выпячивание, создавая небольшое отверстие (рис. 2).

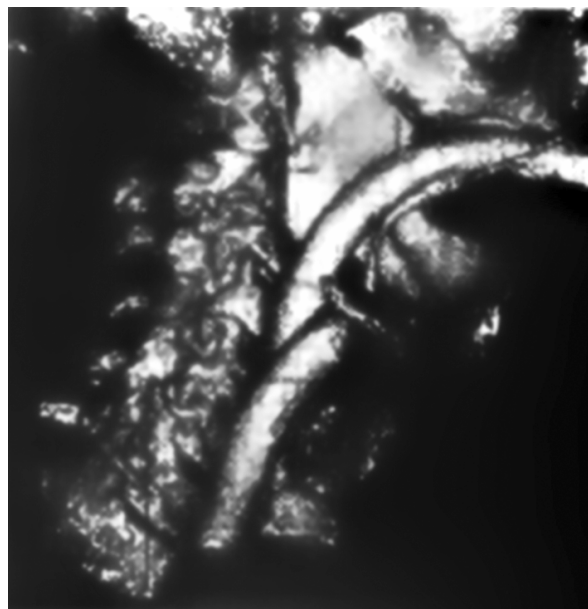


Рис. 2. Положение ларингеальной маски.

ЛМ Ambu™. Хотя размер и форма трубки воздуховода ЛМ Ambu™ облегчают её установку, но, по сравнению с двумя другими, они приводят к более высокому

расположению маски, что вызывает *давление на подъязычную кость*. Вследствие более высокого положения кончик ЛМ Ambu™ не контактирует с ВПС [7, 8].

Клинические последствия и риски (см. табл.). Исследование выявляет чёткие различия в конструкции трёх масок и в их положении при установке.

Сравнение ларингеальных масок различных производителей

Исследуемые показатели	ЛМ LMA™	ЛМ Portex Soft Seal™	ЛМ Ambu™
Основные отличия	анатомическая форма манжеты и спинки маски; апертурная решётка	овальная манжета, отсутствует спинка; нет апертурной решётки	изогнутая жёсткая трубка воздуховода; отсутствие спинки; нет апертурной решётки
Установка	лёгкая установка с минимальным риском травматизации	риск возникновения проблем с установкой	лёгкая установка с минимальным риском травматизации
Положение	манжетка сохраняет форму, прилегает к пищеводу	более инвазивна, манжета может образовывать выпячивания	высокое положение с потенциальным давлением на подъязычную кость; возможно отсутствие прилегания к пищеводу
Клинические последствия	отсутствуют при правильном выборе размера, установке и раздувании манжеты	вероятность плохой герметичности; более высокий риск раздувания желудка, регургитации и аспирации	подъязычный нерв может быть сдавлен между манжетой и подъязычной костью; более высокий риск раздувания желудка, регургитации и аспирации

Каковы потенциальные клинические последствия этого?

ЛМ LMA™. Клинические последствия при точном выборе размера, правильной установке и раздувании манжеты отсутствуют.

ЛМ Portex Soft Seal™. Будучи более инвазивной и трудно устанавливаемой, манжета Portex Soft Seal™ ещё и склонна к образованию грыжевых выпячиваний. Это ухудшает герметичность соединения с ДП пациента. При установке образуется сообщение между пищеводом и трахеей, что усиливает риск раздувания желудка, регургитации и аспирации.

ЛМ Ambu™. Высокое положение этой ЛМ обусловлено изогнутой и жёсткой трубкой воздуховода. Эта конструкция облегчает введение но, в некоторых случаях, вызывает давление манжеты на подъязычную кость. Существует опасность, что подъязычный нерв, обеспечивающий моторные функции языка, будет сдавлен между маской и подъязычной костью, что может привести к парезу языка и проблемам с речью и глотанием. То, что кончик маски не достигает пищевода, увеличивает риск раз-

дувания желудка, регургитации и аспирации (ЛМ) [6].

Очевидно, что три эти ларингеальные маски далеко не одинаковы. Поскольку они имеют разную конструкцию, по разному себя ведут и, что особенно важно, их использование имеет разные клинические последствия [1].

В нашей клинике применялась ЛМ производителя Portex (рис. 3). Данная маска наиболее приемлема по цене в наших условиях. Использовалась ЛМ размеров 4 и 5 в зависимости от массы тела и размеров гортанной части глотки больных.

Применялась ЛМ при ринологических операциях и при операции на органах шеи (удаление липомы боковой поверхности шеи). Возраст больных – от 16 и до 72 лет. Соотношение мужчин и женщин было одинаково (общее количество больных – 22). Из сопутствующих заболеваний в 4 наблюдениях отмечено ожирение II-III степени, ГБ I-II степени – у 4, ИБС – у 2, ВСД – у 6. Риск анестезии по АСА 1-2. Рассматривалось создание наиболее приемлемого метода анестезии, безопасного для пациента и удобного для хирурга. При риносептопла-

стике, наряду с введением ЛМ, использовалась тампонада ротовой части глотки.



Рис. 3. Голосовая щель при правильном положении ларингеальной маски

Методика анестезии: внутривенный наркоз со вспомогательной вентиляцией без применения мышечных релаксантов. Мониторинг – электрокардиограмма, сатурация, неинвазивное измерение артериального давления на лучевой артерии. Fi O₂ 0,4-0,5. Сравнение проводилось с постоянно используемым в нашей клинике внутривенным наркозом с интубацией трахеи и мышечными релаксантами. В этих случаях, наряду с интубацией, выполняется тампонада ротовой части глотки. Премедикация во всех случаях (интубация и ЛМ): сибазон – 10 мг и омнопон – 20 мг. Для индукции во всех вариантах наркоза применялся фентанил из расчета: 2 мкг/кг и тиопентал натрия из расчета: 7 мг/кг. После индукции и релаксации (ардуан – 0,05 мг/кг или тракриум – 0,5 мг/кг и дитилин – 100-200 мг в случае с ардуаном) осуществлялась интубация трахеи с тампонадой ротовой части глотки или после индукции без использования миорелаксантов вводилась ЛМ и так же тампониновалась ротовая часть глотки. Базис в обоих случаях – диприван 5-7 мг/кг и фентанил – по 0,1 мг по мере необходимости. При использовании ЛМА не наблюдалось тахикардии, которая часто бывает после введе-

ния дитилина, частота пульса колебалась в пределах 60-76 ударов в минуту, колебание артериального давления было в пределах 90/60 – 80/60 мм рт. ст, поэтому дополнительного введения препаратов для снижения давления не требовалось. Выход из наркоза был очень быстрым – через 5-10 мин после прекращения введения дипривана. В отличие от наркоза с использованием ЛМ, при интубации трахеи мы наблюдали тахикардию, которую можно объяснить действием миорелаксантов (умеренной гиперкалиемией, после введения дитилина) и не полностью выключенным рефлексом из трахеи, а также недостаточной адаптацией больного к аппарату искусственной вентиляции. Т.е. интубированные пациенты требовали введения больших доз фентанила и дипривана, нежели пациенты с наличием ЛМ. Сухости операционного поля у интубированных лиц достичь не удавалось, несмотря на достаточно низкий уровень АД: 90/60-80/50. Использовался изокет для искусственной гипотонии, магния сульфат, бензогексоний и в редких случаях при упорной тахикардии – беталок. Пробуждение после операции было не столь быстрым, что объясняется введением миорелаксантов средней продолжительности действия. После хирургического вмешательства при извлечении тампона из ротовой части глотки в случаях использования ЛМ он был сухим или пропитан кровью меньше, чем на 1/3, при применении интубации трахеи он был пропитан кровью на 1/3-2/3. После извлечения ЛМ была сухой, что свидетельствует о хорошей герметичности и защите дыхательных путей. Хотя в 1 случае, когда маска только осваивалась, наблюдалось раздувание желудка и регургитация воздухом, аспирации не было. В 2 наблюдениях отмечался посторонний звук после введения маски, что было расценено как слабое раздувание манжеты и использование маски меньшего размера; данная проблема была решена дополнительным введением 10 мл воздуха в манжету. И после этого случая был сделан вывод о необходимости использования нужного размера ЛМ, в соответствии с массой тела.

В результате проведенной работы можно сделать следующие выводы.

1. Применение ЛМ в оториноларингологии целесообразно, поскольку:

- ЛМ не вызывает травматизации трахеи и поэтому менее инвазивна, что позволяет пациентам быстрее восстановиться после хирургического вмешательства;

- ЛМ даёт возможность снизить дозы препаратов для анестезии, и соответственно ускоряется пробуждение больных после операции.

2. Использование ЛМ вследствие их малой инвазивности не вызывает тахикардии и гипертонии, а также, соответственно, достигается желаемая «сухость» хирургического поля

3. Применение ЛМ фирмы Portex не имеет негативных клинических последствий, и она может быть использована в оториноларингологии.

1. Анютин Р.Г., Лукьянов М.В., Корниенко Р.А., Корниенко А.М., Долбнева Е.Л. Возможности применения классической ларингеальной маски А. Брейна в эндоларингеальной хирургии Каф. отоларингологии МГСУ Росздрава, РНЦХ им. Б.В. Петровского РАМН, Москва.
2. Brain A.I.J. The development of the laryngeal mask-a brief history of the invention, early clinical studies and experimental work from which the laryngeal mask evolved // European J. of Anaesthesiology 1991; (Suppl. 4): 5-17.
3. Brain A.I.J. The laryngeal mask and the oesophagus // Anaesthesia. – 1991; 48: 58-60.
4. Brain A.I.J. Laryngeal mask airway // Anaesthesiology. – 1992; 76: 1061.
5. Brain A.I.J., McGhee T.D., McAteer E.J. et al. The laryngeal mask airway. Development and preliminary trials of a new type of airway // Anesthesia. – 1985; 40: 356-361.
6. Leach A.B., Alexander CA. The laryngeal mask: An overview // European J. of Anaesthesiology. – 1991; Suppl. 4: 19-31.
7. Brimacombe J., Brain A.I.J., Berry A.: The laryngeal mask airway: review and practical guide. London; WB Saunders Company Limited. - 1997.
8. The Airway Carnival: Laryngeal Mask Airway Irene Osborn. MD Mt. Sinai Medial Center New York, NY.

Поступила в редакцию 06.10.10.

© Ю.Н. Зинченко, Б.И. Павлык, И.М. Багирова, Д.И. Безбах, С.Э. Яремчук, 2010

МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЛАРИНГЕЛЬНИХ МАСОК В ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГІЇ

*Зинченко Ю.М., Павлик Б.І., Багірова І.М.,
Безбах Д.І., Яремчук С.Е. (Київ)*

Резюме

Представлена порівняльна характеристика ларингеальних масок різних виробників, а також можливості їх застосування в оториноларингології. Показано власний досвід використання ЛМ в ринологічній хірургії.

THE POSSIBILITIES OF LARYNGECTAL MASKS USAGE IN OTOLARYNGOLOGY

*Zinchenko Yu.M., Pavlyk B.I., Bagirova I.M.,
Besbach D.I., Yaremchuk S.E. (Kiev)*

Summary

On the basis of own experience in rhynologic surgery the comparative evaluation of laryngeal masks of different suppliers as well as of possibilities of their usage in otolaryngology are represented.