

АНЕСТЕЗИОЛОГИЯ И РЕАНИМАТОЛОГИЯ

ANESTHESIOLOGY AND INTENSIVE CARE

УДК 617-089.5-032.611.2: 616.1

ВЫБОР МЕТОДА ПОДДЕРЖАНИЯ ПРОХОДИМОСТИ ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С ВЫСОКИМ РИСКОМ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ

О. А. ТАРАБРИН, А. Л. БОБЫРЬ

Одесский национальный медицинский университет, Одесса, Украина

Цель. Сравнить клиническую эффективность ларингеальной маски второго поколения I-gel в сравнении с интубацией эндотрахеальной трубкой при проведении тотальной внутривенной анестезии с ИВЛ у пациенток с высоким риском сердечно-сосудистых осложнений.

Материалы и методы. Нами обследовано 96 пациенток (ASA III, 52–76 лет) с высоким риском сердечно-сосудистых осложнений (класс 3–4 по Lee's Revised Cardiac Risk Index), которым была проведена общая анестезия с ИВЛ при операциях на молочной железе. Разделение на две группы (n=48) было осуществлено в зависимости от выбора метода поддержания проходимости верхних дыхательных путей: I-gel и эндотрахеальная трубка. Был проведен сравнительный анализ гемодинамических параметров (АД, ЧСС, СИ, ОПСС) до и после обеспечения проходимости ВДП.

Результаты. Полученные данные свидетельствуют о достоверно больших изменениях ЧСС, СИ, ОПСС при интубации трахеи, что позволяет использовать ларингеальную маску I-gel при проведении тотальной внутривенной анестезии с ИВЛ в плановой хирургии у пациенток с высоким риском сердечно-сосудистых осложнений в качестве разумной альтернативы эндотрахеальной трубке.

Ключевые слова: I-gel, надгортанные воздуховоды, сердечно-сосудистые осложнения, ларингеальная маска, эндотрахеальная трубка.

MANAGEMENT CHOICE FOR AIRWAY MANAGEMENT OF PATIENTS WITH HIGH RISK OF CARDIOVASCULAR COMPLICATIONS

O. A. TARABRIN, A. L. BOBYR

Odessa National Medical University, Odessa, Ukraine

The purpose. We compared second generation LMA I-gel (single-use supraglottic airway device without an inflatable cuff) with tracheal tube in anesthetized and paralyzed patients with high risk of cardiovascular complications.

Materials and methods. Ninety-six female patients (ASA III, 52–76 years) undergoing elective breast surgery were studied. Patients were allocated into two groups: airway management in one group was with a tracheal tube (n=48), and in the other, with an I-gel (n=48). We compared the hemodynamic changes (BP, HR, CI, TPR) before and after the airway management.

Conclusion. We suggest that the I-gel can be used as a reasonable alternative to tracheal tube intubation during the general anesthesia in the patients with high risk of the cardiovascular complications.

Key words: I-gel, supraglottic airway device, cardiovascular complications, laryngeal mask airway, tracheal tube.

Сердечно-сосудистые заболевания, особенно артериальная гипертензия и ИБС, – наиболее распространенные в анестезиологической практике сопутствующие патологические состояния, а также главная причина периоперационных осложнений и летальности. Сердечно-сосудистые осложнения являются причиной 25–50 % смертельных исходов после внесердечных операций. Периоперационный инфаркт миокарда, отек легких, застойная сердечная недостаточность, аритмии и тромбоэмболии чаще всего возникают у пациентов с исходно скомпрометированной сердечно-сосудистой системой [10].

Артериальная гипертензия – это ведущая причина летальности и нетрудоспособности

в большинстве западных стран, а также наиболее распространенное (25 %) сопутствующее заболевание у хирургических больных. Стойкая нелеченная артериальная гипертензия ускоряет развитие атеросклероза и вызывает повреждение органов-мишеней. Она считается одним из основных факторов риска возникновения заболеваний сердечно-сосудистой системы, головного мозга и почек.

Ишемическая болезнь сердца характеризуется несоответствием между потребностью миокарда в кислороде и его доставкой. Следовательно, ишемия может возникнуть как из-за увеличения потребности миокарда в кислороде, так и вследствие снижения доставки кислорода к миокарду или при наличии обеих причин. Наиболее распространен-

ные причины ишемии миокарда: выраженная артериальная гипертензия или тахикардия, спазм или анатомическая обструкция коронарных артерий, выраженная гипотензия, гипоксемия или анемия.

Кроме того, ИБС – это основная причина осложнений и смертельных исходов в периоперационном периоде. Распространенность ИБС у хирургических больных варьируется от 5 до 10 % [4].

В интраоперационном периоде кислородный баланс в миокарде зависит от множества факторов. Одним из главных факторов, приводящих к повышению потребности сердца в кислороде, считается активация симпатической нервной системы. Артериальная гипертензия и возросшая работа миокарда увеличивают потребность миокарда в кислороде, а тахикардия увеличивает потребность и снижает доставку кислорода. Гипертензия увеличивает постнагрузку и потребность миокарда в кислороде. Гипотензия может снизить доставку кислорода при уменьшении коронарного кровотока. Однако наиболее важной детерминантой отношения доставки – потребность кислорода в миокарде есть тахикардия, так как продолжительность диастолического коронарного наполнения уменьшается одновременно с усилением работы миокарда. Более того, именно частота сердечных сокращений определяет ишемический порог при гипертензии или гипотензии. Главное, что должно быть обеспечено в ходе анестезии у больных с высоким риском сердечно-сосудистых осложнений, – поддержание в миокарде благоприятного баланса между доставкой и потребностью в кислороде. Вызванное симпатической активацией увеличение ЧСС и АД нужно пытаться избегать любыми доступными способами, в то же время нельзя допускать снижения коронарной перфузии и падения содержания кислорода в артериальной крови.

При высоком риске сердечно-сосудистых осложнений индукция анестезии и интубация трахеи являются периодом нестабильной гемодинамики. Независимо от качества предоперационной медикаментозной терапии, у многих таких больных при индукции анестезии возникает сильная гипотензия, за которой в ответ на интубацию следует резкое повышение АД. Гипотензивная реакция на индукцию анестезии обусловлена депрессией кровообращения вследствие взаимопотенцирующего эффекта анестетиков и препаратов базовой терапии. Подавляющее большинство антигипертензивных препаратов и общих анестетиков вызывает вазодилатацию и/или депрессию миокарда. Кроме того, артериальной гипертензии зачастую сопутствует гиповолемия.

У пациентов с артериальной гипертензией интубация трахеи иногда вызывает выраженный подъем АД (прессорная реакция) вследствие раздражения рефлексогенных зон входа в гортань при маневре обеспечения проходимости верхних дыхательных путей. Одним из возможных вариантов увеличения безопасности вводной анестезии может быть использование методик, альтернативных привычной интубации трахеи, позволяющих избежать гемодинамических реакций, связанных с ларингоскопией и интубацией.

Стремясь компенсировать недостатки интубационной трубки, Archie Brain выдвинул концепцию нового искусственного надгортанного воздуховода, основанного на двух фундаментальных постулатах: восстановление проходимости верхних дыхательных путей должно быть выполнено быстро и технически легко, а применение нового искусственного воздуховода должно быть безопасно и эффективно, даже в руках неопытного специалиста. По его мнению, оптимальным решением обеспечения проходимости дыхательных путей будет конгруэнтное сочленение «конец в конец» дыхательных путей и воздуховода, а зона герметизации манжетой приходится на анатомические структуры, которые филогенетически приспособлены к давлению при глотании пищи [1, 4, 7]. Ларингеальная маска – одно из альтернативных решений проблемы поддержания проходимости дыхательных путей. Классическая ларингеальная маска (сLMA) была разработана и внедрена в клиническую практику в 1982 г. На сегодняшний день проведено более 500 млн оперативных вмешательств с использованием ларингеальных масок различных типов [6].

Начиная с момента внедрения, концепция ларингеальной маски продолжает развиваться и совершенствоваться. Сейчас разработаны и широко используются несколько различных разновидностей ларингеальных масок. «Семейство» ларингеальных масок включает два поколения: стандартную или классическую LMA (сLMA), гибкую Flexible LMA (fLMA), интубационную LMA (iLMA), LMA Fastrach, а также ларингеальные маски второго поколения с более удобным обтюратором, защитным уплотнением от повреждения зубами (bit-blocker) и каналом для обеспечения дренирования пищевода и выхода воздуха из ротоглотки: I-gel, ProSeal (PLMA) и LMA Supreme. Принципиальное отличие этих масок в том, что они позволяют произвести установку желудочного зонда с целью декомпрессии желудка, и тем самым если и не обеспечить полную изоляцию дыхательных путей от попадания желудочного со-

держимого, то значительно снизить вероятность этого [2, 5, 9].

I-gel (Intersurgical Ltd, Wokingham, UK) – надгортанный воздуховод второго поколения принципиально нового строения. Особенностью этого воздуховода является отсутствие раздувной манжеты и термопластичный, прозрачный эластомер, из которого выполнена ларингеальная маска, обеспечивающая удобство в использовании, а также за счет термопластичности большую конгруэнтность с анатомическими структурами гортани и герметичность сочленения. Кроме этого, маска I-gel имеет канал для обеспечения дренирования пищевода и защиту от повреждения зубами. Простота конструкции и отсутствие раздувной манжеты максимально упрощают процесс установки маски, тем самым снижая воздействие на рефлексогенные зоны гортаноглотки [2].

Цель. Сравнить клиническую эффективность и безопасность использования ларингеальной маски второго поколения I-gel с интубационной трубкой при проведении тотальной внутривенной анестезии с ИВЛ у пациенток с высоким риском сердечно-сосудистых осложнений.

Материалы и методы

Работа выполнена на базе отделения анестезиологии и интенсивной терапии центра реконструктивной и восстановительной медицины (университетская клиника) Одесского национального медицинского университета.

После согласования с локальным этическим комитетом и получения информированного согласия от пациенток в исследование были включены 96 женщин с умеренным и высоким риском сердечно-сосудистых осложнений (класс 3–4 по Lee's Revised Cardiac Risk Index) [8, 11], которым выполнялись различные оперативные методы контроля опухолевого роста при раке молочной железы.

Длительность выполнения и травматичность этих оперативных вмешательств сопоставимы между собой, и, соответственно, для анестезиологического обеспечения использовалась методика тотальной внутривенной анестезии на основе пропофола и фентанила. Все пациентки (ASA III) возраста 52–76 лет имели сопутствующую патологию сердечно-сосудистой системы (ИБС, гипертоническую болезнь) и были разделены на две группы в зависимости от метода поддержания проходимости верхних дыхательных путей: 1-я группа – эндотрахеальная трубка (n=48), 2-я группа – ларингеальная маска второго поколения I-gel (n=48).

Критериями исключения были: наличие сопутствующих заболеваний, увеличивающих риск аспирации, – гастроэзофагеальный рефлюкс, грыжи диафрагмы, прогнозируемый «трудный дыхательный путь», инфаркт миокарда в предшествующие 6 мес., а также BMI >35 кг/м².

В таблице 1 приведены антропометрические характеристики пациенток обеих групп.

Таблица 1

Антропометрические характеристики		
Показатель	1-я группа ЭТТ	2-я группа I-gel
n	48	48
Возраст	56,2±6,2	55,4±5,9
BMI; kg/m ²	24,1±4,1	23,7±4,3
Lee's Revised Cardiac Risk Index (3/4)	28/20	27/21

Все пациентки были обследованы согласно клиническому протоколу предоперационного обследования. За сутки до операции прекращался прием ингибиторов АПФ и других вазоактивных препаратов. Все пациентки в день операции (за 2 часа до начала анестезии) получали премедикацию в составе бета-блокатора (бисопролол 2,5 мг), статина (аторвастатин 20 мг) и антиагреганта (аспирин 75 мг).

Анестезией выбора при обеспечении радикальных оперативных вмешательств на молочной железе для пациенток с высоким риском сердечно-сосудистых осложнений была избрана тотальная внутривенная анестезия на основе анестетика (пропофола) и опиоида (фентанила) с миорелаксацией и ИВЛ. Особенностью пропофола является выраженный антиэметический эффект и способность вызывать выраженное угнетение защитных рефлексов гортаноглотки, что позволяет эффективно и безопасно использовать различные варианты надгортанных воздуховодов даже без использования миорелаксантов.

После поступления в операционную каждой пациентке обеспечивался периферический венозный доступ посредством установки венозного катетера и стандартный анестезиологический мониторинг: электрокардиография, пульсоксиметрия, неинвазивное измерение артериального давления (монитор РМ-9000 Express). Контролируемыми параметрами центральной гемодинамики были СИ и ОПСС, определяемые при помощи комплекса «Реоком-Профессионал». Первая контрольная реография для оценки исходного состояния гемодинамики выполнялась сразу после обеспечения мониторинга и катетеризации периферической вены. После проведения преоксигенации, выполняемой

в течение 3 мин чистым кислородом (5л/мин) через лицевую маску наркозного аппарата, индукция вводной проводилась микроболусным (в течение 2–3 мин) введением пропофола (2,5–3,0 mg kg⁻¹) и фентанила (1–4 mkg kg⁻¹), после утраты речевого контакта и реакции на внешние раздражители уровень необходимой миорелаксации достигался введением атракурия (0,4–0,5 mg kg⁻¹). Выполнялась ручная искусственная вентиляция легких с помощью лицевой маски и мешка наркозного аппарата в течение 3–5 мин до достижения адекватного уровня миорелаксации. Повторная регистрация гемодинамических параметров выполнялась через 1 мин после достижения утраты речевого контакта и введения релаксанта. При достижении достаточного уровня миорелаксации проводилось обеспечение проходимости ВДП (интубация трахеи ЭТТ или установка ларингеальной маски). Адекватность и правильность установки оценивались путем аускультации обоих легких и выполнения ручной вентиляции легких мешком наркозного аппарата с капнографическим мониторингом, после чего начинали выполнение ИВЛ наркозным аппаратом LEON в режиме PCV (вентиляция с контролем по давлению) с установкой пикового давления в дыхательных путях на уровне 10 см вод. ст.

Результаты и обсуждение

Регистрация показателей гемодинамики выполнялась на следующих этапах анестезии: 1 – после укладки на операционном столе и обеспечения анестезиологического мониторинга; 2 – через 1 мин после потери речевого контакта вследствие вводной анестезии; 3 – через 1 мин после обеспечения проходимости верхних дыхательных путей (установка ларингеальной маски или интубация трахеи).

В таблице 2 приведены результаты исследования гемодинамики.

Гемодинамические показатели в обеих группах до начала анестезии сопоставимы вследствие однородности групп по большинству признаков (возраст, вес, пол, патология, медикаментозная терапия).

После индукции анестезии отмечается снижение значений практически всех показателей, что является следствием снижения исходно повышенного тонуса симпатической нервной системы под воздействием анестетиков. Разница между группами отсутствует.

После обеспечения проходимости верхних дыхательных путей в обеих группах возникла умеренная тахикардия, что является рефлекторным ответом сердечно-сосудистой системы на раздражение рефлексогенных зон гортаноглотки. В группе 2 показатель ЧСС практически не отличался от исходного, а в группе 1 значение ЧСС после интубации трахеи было не только достоверно выше значения в группе 2, но также значительно выше исходного показателя ЧСС. Достоверное увеличение значения ЧСС после интубации трахеи обусловлено большим раздражением рефлексогенных зон входа в гортань при интубации, чем при установке ларингеальной маски. Обеспечение проходимости верхних дыхательных путей является одним из самых опасных моментов анестезиологического обеспечения пациентов с высоким риском осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы именно за счет гипердинамического ответа на интубацию трахеи.

Показателем, наиболее полно отражающим нагрузку на миокард, является сердечный индекс, отношение минутного объема сердца по площади поверхности тела. Показатель СИ в обеих группах снизился после вводной анестезии вследствие действия анестетика, но после обеспечения проходимости верхних дыхательных путей произошло значительное повышение значения СИ в группе 1,

Таблица 2

Результаты исследования гемодинамики

№ группы	АД сист.	АД диаст.	АД ср.	ЧСС*	СИ*	ОПСС*
До анестезии						
1(ЭТТ)	132,29±19	82,18±12	98,58±14	74,18±10	3,15±0,42	1096±199
2 (I-gel)	138,16±16	84,56±10	02,08±12	74,64±8	3,29±0,39	1098±204
Индукция						
1 (ЭТТ)	119,60±16	74,56±9	89,27±10	70,14±9	2,91±0,37	961±163
2 (I-gel)	116,43±14	74,97±8,	88,4±10	67,33±7	2,97±0,36	895±136
1 мин после интубации						
1 (ЭТТ)	139,72±21	90±11	106,31±14	84,56±11	3,48±0,4	1158±236
2 (I-gel)	131,60±13	82,20±8	98,37±	74,93±9	3,19±0,36	1037±197

* p<0,05.

достоверно больше показателя СИ в группе 2. Значение показателя СИ после интубации в группе 1 не только достоверно больше значения СИ группы 2, но еще и значительно превышает исходное значение, в отличие от группы 2, где значение СИ после установки маски даже не достигло исходного значения. В большей степени значительный рост СИ после интубации обусловлен ростом ЧСС, что является признаком повышения потребности миокарда в кислороде и значительного риска возникновения ишемических изменений в сердечной мышце. Показатель, отражающий постнагрузку, – общее периферическое сопротивление сосудов. После обеспечения проходимости верхних дыхательных путей регистрируется достоверное увеличение значения ОПСС в группе интубационной трубки. Учитывая то, что на значение показателя ОПСС в большей степени оказывает влияние именно уровень симпатического тонуса, можно сделать вывод, что интубация трахеи вызывает достоверно более выраженную реакцию со стороны симпатического отдела вегетативной нервной системы, чем установка ларингеальной маски второго поколения I-gel.

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод о значительно менее выраженной реакции со стороны сердечно-сосудистой системы на установку ларингеальной маски по сравнению с интубацией трахеи эндотрахеальной трубкой. Нахождение obturatora маски в области ротоглотки и отсутствие воздействия на рефлексогенные зоны гортани и трахеи позволяет избежать гипердинамических кардиоваскулярных реакций, что значительно снижает риск развития кардиальных осложнений у пациентов с сопутствующей сердечно-сосудистой патологией. Учитывая полученные результаты, мы рекомендуем в качестве метода поддержания проходимости ВДП при проведении тотальной внутривенной анестезии с ИВЛ в плановой хирургии у пациентов с высоким риском сердечно-сосудистых осложнений использовать ларингеальную маску

второго поколения I-gel с целью избегания гемодинамических реакций, связанных с обеспечением поддержания проходимости ВДП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Место и роль ларингеальной маски в современной анестезиологии / А. Л. Бобырь [и др.] // *Достижения биологии та медицини*. 2012. № 1 (19). С. 29–31.
2. A new single use supraglottic airway device with a noninflatable cuff and an esophageal vent: an observational study of the i-gel / B. Richez [et al.] // *Anesth. Analg.* 2008. Vol. 106. P. 1137–1139.
3. A randomised crossover trial comparing the i-gel supraglottic airway and classic laryngeal mask airway / C. Janakiraman [et al.] // *Anaesthesia*. 2009. Vol. 64. P. 674–678.
4. ACC/AHA guideline update for perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery – executive summary: a report of the American College of Cardiology / American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1996 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery) / K. A. Eagle [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.* 2002. Vol. 39. P. 542–653.
5. Bamgbade O., Macnab W., Khalaf W. Evaluation of the i-gel airway in 300 patients // *Eur. J. Anaesthesiol.* 2008. Vol. 25 (10). P. 865–866.
6. Brain A. The development of the laryngeal mask: A brief history of the invention, early clinical studies and experimental work from which the laryngeal mask evolved // *Eur. J. Anaesthesiol.* 1991. Vol. 4. P. 5–17.
7. Brain A. The laryngeal mask: A new concept in airway management // *Br. J. Anaesth.* 1983. Vol. 55. P. 801–805.
8. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery / T. H. Lee [et al.] // *Circulation*. 1999. Vol. 100. P. 1043–1049.
9. Drolet P. Supraglottic airways and pulmonary aspiration: the role of the drain tube // *Can. J. Anaesth.* 2009. Vol. 56. P. 715–720.
10. Perioperative cardiac events in patients undergoing noncardiac surgery: a review of the magnitude of the problem, the pathophysiology of the events and methods to estimate and communicate risk / P. J. Devereaux [et al.] // *CMAJ*. 2005. Vol. 173 (6). P. 627–634.
11. Perioperative cardiovascular mortality in noncardiac surgery: validation of the Lee cardiac risk index / E. Boersma [et al.] // *Am. J. Med.* 2005. Vol. 118. P. 1134–1141.

Статья поступила 28.02.2014

Ответственный автор за переписку:

доктор медицинских наук, профессор
Тарабрин Олег Александрович,
заведующий кафедрой анестезиологии, интенсивной
терапии и последипломной подготовки Одесского
национального медицинского университета

Адрес для переписки:

О. А. Тарабрин, 65082, г. Одесса,
Валиховский переулок, 2
Тел.: 38 (048) 7031546
E-mail: kafedraait@rambler.ru

Corresponding author:

Dr. Med. Sci., Prof.
Oleg A. Tarabrin,
head of anesthesiology, intensive care
and postgraduate training department
of Odessa National Medical University

Correspondence address:

O. A. Tarabrin, 2, Valikhovskiy lane,
65082, Odessa
Tel.: 38 (048) 7031546
E-mail: kafedraait@rambler.ru