

«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ПРОФЕССОРА В.Ф. ВОЙНО-ЯСЕНЕЦКОГО»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра Анестезиологии и реаниматологии ИПО

РЕФЕРАТ

Тема: «Быстрая последовательная индукция и интубация».

Выполнил: ординатор 2 года кафедры  
анестезиологии и реаниматологии ИПО  
Третьяков Константин Владиславович

Красноярск 2020

**Быстрая последовательная индукция и интубация (БПИИ)** — анестезиологическая техника, которая применяется у пациентов с высоким риском аспирации желудочного содержимого. Цель данной техники — уменьшить риск аспирации путем максимального уменьшения времени, когда дыхательные пути не защищены (от начала индукции до постановки эндотрахеальной трубки, ЭТ). Сама концепция БПИИ родилась после введения в клиническую практику сукцинилхолина в 1951 году и приема Селлика в 1961 году. Первая публикация, включающая все основные приемы техники БПИИ, состоялась в 1970 году.

#### **Традиционные компоненты БПИИ:**

- кислородная поддержка; быстрое введение начальной дозы тиопентала натрия;
- введение сукцинилхолина;
- осуществление давления на перстневидный хрящ (прием Селлика);
- избегание вентилиации с положительным давлением до постановки эндотрахеальной трубки.

Современная техника БПИИ после появления новых лекарственных средств и улучшения технического обеспечения в анестезиологии претерпела некоторые изменения.

#### ***Преоксигенация***

Первым этапом БПИИ является преоксигенация пациента. Целью преоксигенации является удаление азота из функционально мертвого пространства и замещение его кислородом, что увеличивает кислородный резерв пациента на период апноэ. Беременные, тучные пациенты, дети, а также пациенты с заболеваниями, вызывающими растяжение кишечника, имеют меньший кислородный резерв, в результате чего десатурация протекает быстрее.

#### **Режимы преоксигенации:**

- а) 3-5 минут дыхания 100 % кислородом;
- б) 4 максимально глубоких вдоха в течение 30 секунд;
- в) 8 максимально глубоких вдоха в течение 60 секунд.

По возможности у пациентов должен использоваться а) режим, но при необходимости сокращения времени до интубации возможно использование б) и в) режимов (данные режимы менее эффективны у пожилых пациентов).

#### ***Премедикация***

У некоторых групп пациентов (повышенное внутричерепное давление (ВЧД), черепно-мозговая травма (ЧМТ), бронхоспазм, брадикардия) возможно применение следующих лекарственных средств:

- **лидокаин** — 1,5 мг/кг в/в — уменьшает бронхоспазм и препятствует быстрому повышению ВЧД;
- **фентанил** — 2–5 мкг/кг — улучшает условия для интубации;
- **атропин** — 0,02 мг/кг в/в (минимально 0,1 мг), **гликопирролат** — 0,005 мг/кг в/в для детей и 0,2–0,4 мг в/в для взрослых;
- **прекураризация**: введение дефасцикуляционной дозы недеполяризующих миорелаксантов (1/20 дозы для интубации или 1/10 *ЕД95\**).

**\*ЕД95** — «эффективная доза» — доза МР, которая необходима для 95 % подавления сократительной реакции отводящей мышцы большого пальца в ответ на раздражение локтевого нерва.

### ***Внутривенные анестетики для БПИИ***

Следующим этапом является введение внутривенных анестетиков. После введения индукционного агента необходимо осуществлять непрерывное давление на перстневидный хрящ до постановки эндотрахеальной трубки.

На сегодняшний момент для БПИИ применяются следующие *внутривенные анестетики*:

- **Тиопентал натрия** (2–5 мг/кг в/в). Тиопентал натрия — быстродействующий препарат с короткой продолжительностью действия. Может использоваться у пациентов с черепно-мозговой травмой. Противопоказан при гемодинамической нестабильности в результате гиповолемии любого генеза.
- **Пропофол** (1,5–2,5 мг/кг в/в у взрослых; 2,5–3,5 мг/кг в/в у детей; 1–1,5 мг/кг в/в у пожилых пациентов). Пропофол — также быстродействующий препарат. Может вызывать боль в месте введения. Противопоказан при гемодинамической нестабильности, так как вызывает падение артериального давления. Не рекомендуется применять у пациентов с аллергией на сою/яичный белок.
- **Этомидат** (0,2–0,3 мг/кг в/в). Быстродействующий индукционный агент. Может вызывать боль в месте введения, тошноту, рвоту, икоту, кашель, непроизвольные движения. Ингибирует синтез кортизола на 12 часов. Имеет менее выраженный депрессивный эффект на сердечно-сосудистую систему по сравнению с другими препаратами.
- **Кетамин** (1–2 мг/кг в/в). Кетамин вызывает артериальную гипертензию, тахикардию, бронходилатацию. Обладает кардиодепрессивным действием у пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы. Необходимо с осторожностью применять у пациентов с ЧМТ и повышенным ВЧД.
- **Мидазолам** (0,1–0,3 мг/кг в/в). У нестабильных пациентов необходимо титрование препарата до достижения эффекта. Мидазолам не часто используется для БПИИ из-за относительно позднего начала и меньшей предсказуемости действия. Усиливает гипотензию при использовании с опиатами и барбитуратами. Обладает хорошим амнестическим эффектом.

### ***Нейромышечная блокада***

Наиболее часто для нейромышечной блокады используется деполяризующий миорелаксант короткого действия суксаметоний, однако при наличии противопоказаний к нему могут использоваться недеполяризующие миорелаксанты.

#### **Суксаметоний**

Стандартная доза суксаметония для интубации — 1 мг/кг в/в, при проведении прекураризации доза суксаметония увеличивается до 1,5 мг/кг в/в.

Суксаметониум имеет ряд побочных эффектов, вот некоторые из них:

- Аритмии: суксаметониум может вызывать синусовую брадикардию, АВ-узловые ритмы, в редких случаях — асистолию, а также катехоламин-индуцированные аритмии;
- Гиперкалиемия: введение суксаметониума в стандартных дозах вызывает увеличение уровня калия в плазме на 0,5 ммоль/л;
- Повышение внутриглазного давления;
- Повышение ВЧД;
- Повышение внутрижелудочного давления и повышение давления нижнего пищеводного сфинктера, в совокупности риск регургитации не увеличивается;
- Злокачественная гипертермия.

Ввиду вышеперечисленных побочных реакций суксаметониум **противопоказан** при:

- Гиперкалиемии;
- Ожогах более 10 % поверхности тела;
- Массивных повреждениях мягких тканей;
- Повреждениях спинного мозга и ЧМТ;
- Повреждениях периферических нервов;
- Нейромышечных заболеваниях;
- Абдоминальном сепсисе;
- Злокачественной гипертермии.

Частота некоторых побочных эффектов может быть снижена проведением премедикации и прекураризации. У детей применение суксаметониума ограничено ввиду **быстрого развития гиперкалиемии, рабдомиолиза, ацидоза**, а также возможности наличия нераспознанного нейромышечного заболевания.

Проблемы, наиболее часто ассоциированные с применением лекарственных средств данной группы:

- Влияние на гемодинамику (снижение артериального давления);
- Стимуляция высвобождения гистамина;
- Аккумуляция препарата в организме у пациентов с нарушениями функции почек и/или печени.

#### **Рокурония бромид (Эсмерон)**

Доза для интубации — 0,6 мг/кг в/в, при применении для БПИИ — 1,2 мг/кг в/в. Начало действия 60–90 секунд, длительность 30–40 минут.

#### **Атракурия бромид (Тракриум)**

Доза для интубации — 0,5–0,6 мг/кг в/в. Начало действия 60–90 секунд, длительность 15–35 минут.

### ***Давление на перстневидный хрящ***

Барри Селлик в 1961 году предложил применять давление на перстневидный хрящ для уменьшения риска аспирации желудочного содержимого. Данная техника сразу же была принята, так как другой альтернативы на тот момент не было. Селлик предлагал использовать давление около 44 Ньютона (Н), или 4,45 кг. На данный момент рекомендуется давление 10 Н/1 кг для пациентов в сознании и 30 Н/3 кг для пациентов без сознания. После проведения ряда исследований существуют противоречивые данные об эффективности и целесообразности данного маневра.

## ***Интубация трахеи***

Стандартной техникой, рекомендованной для интубации, является прямая ларингоскопия. Для интубации чаще всего используется ларингоскоп **Макинтош** и эндотрахеальная трубка **Мерфи**. Размеры эндотрахеальной трубки у мужчин 9,0, у женщин 8,0, для детей рассчитывается по **формуле**:

Размер = 4 + возраст (в годах)/4.

Глубина постановки ЭТ у мужчин — 22–24 см, у женщин — 20–22 см, для детей рассчитывается по **формуле**:

Глубина (см) = 12 + возраст (в годах)/2.

Перед интубацией рекомендуется привести пациента в положение «принюживания»/улучшенное Джексоновское положение (сгибание шеи и разгибание в атлanto-затылочном суставе) при отсутствии признаков повреждения шейного отдела позвоночника. Интубация должна быть проведена максимально быстро.

## ***Верификация положения ЭТ***

Важно убедиться, что ЭТ не находится в пищеводе и не опустилась в один из главных бронхов.

Для этого существует множество методов:

### **Надежные:**

1. Прямое визуальное подтверждение нахождения ЭТ за голосовыми связками;
2. Использование фиброоптического ларингоскопа и бронхоскопа для интубации.

### **Практически надежные:**

1. Точное определение CO<sub>2</sub> в выдыхаемом газе;
2. Эзофагеальный датчик.

### **Ненадежные:**

1. Определение движения грудной клетки и аускультация;
2. Аускультация шумов в районе эпигастрия;
3. Шум движения газов в ЭТ при надавливании на грудь;
4. Конденсация влаги в ЭТ;
5. Использование назогастральных зондов, желудочных аспираторов и других приспособлений;
6. Пульсоксиметрия и определение цвета кожных покровов;
7. Рентгенография органов грудной клетки.

## ***Источники:***

1. Hazinski M. F., Field J. M. 2010 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science //Circulation. – 2010. – Т. 122. – №. Suppl. – С. S639-S946.
2. El-Orbany M., Connolly L. A. Rapid sequence induction and intubation: current controversy //Anesthesia & Analgesia. – 2010. – Т. 110. – №. 5. – С. 1318-1325.

3. Morris J., Cook T. M. Rapid sequence induction: a national survey of practice  
//Anaesthesia. – 2001. – T. 56. – №. 11. – C. 1090-1115.