

УПРАВЛЯЕМАЯ ГИПОТЕНЗИЯ В АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЛОР-ОПЕРАЦИЙ У ДЕТЕЙ

Ю. Александрович¹, доктор медицинских наук, профессор,
С. Карпищенко^{1,2}, доктор медицинских наук, профессор,
В. Копылов^{1,4}, кандидат медицинских наук,
С. Алексеенко^{3,4}, кандидат медицинских наук,
А. Муратов⁴,
П. Муратов⁴

¹Санкт-Петербургский государственный
педиатрический медицинский университет

²Первый Санкт-Петербургский государственный
медицинский университет им. акад. И.П. Павлова

³Северо-Западный государственный медицинский университет
им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург

⁴Детская городская больница №19 им. К.А. Раухфуса,
Санкт-Петербург

E-mail: svolga-lor@mail.ru

Оториноларингологическая патология детского возраста занимает одно из ведущих мест в структуре заболеваемости. При ряде заболеваний ЛОР-органов требуется оперативное лечение. Одна из первостепенных задач оператора в ЛОР-хирургии детского возраста – обеспечение надежного гемостаза и снижение кровотока операционного поля. При операциях с использованием эндоскопического или микроскопического оборудования имеет значение капиллярное кровотечение. Снижение кровотока мелких сосудов может быть достигнуто инфльтрационной анестезией с добавлением вазоконстрикторов и управляемой артериальной гипотензией.

Ключевые слова: оториноларингология, хирургия, ЛОР-операции у детей, управляемая гипотензия.

Оториноларингологическая патология у детей занимает одно из ведущих мест в структуре заболеваемости. На протяжении последних 15 лет острые и хронические поражения дыхательных путей, лимфоузлов, кольца в составе болезней органов дыхания, а также болезни уха и сосцевидного отростка составляют до 65% детской заболеваемости [1]. При ряде заболеваний ЛОР-органов требуется оперативное лечение. У детей производятся операции на ухе, носоглотке, на полости рта, операции в области носа и носовых пазух, на гортани и трахее.

Одна из первостепенных задач оператора в ЛОР-хирургии детского возраста – обеспечение надежного гемостаза и снижение кровотока операционного поля. При операциях с использованием эндоскопического или микроскопического оборудования имеет значение капиллярное кровотечение. Не приводя к значимой кровопотере, оно существенно снижает визуализацию операционного поля.

Снижение кровотока мелких сосудов может быть достигнуто инфльтрационной анестезией с добавлением вазоконстрикторов и управляемой артериальной гипотензией.

При операциях на среднем ухе и эндоскопических операциях на околоносовых пазухах (ОНП) одна из важных задач – улучшение визуализации операционного поля. Основной методикой, позволяющей улучшить видимость, является анестезия с управляемой гипотензией [2]. При некоторых видах эндоскопических риносинусохирургических операций у детей приоритетна именно анестезия с управляемой гипотензией [3].

Исходя из этого, детально рассмотрим исследования, в которых изучалось влияние разных анестетиков, используемых в анестезиологическом обеспечении ЛОР-операций, на возможность снижения АД.

Управляемая гипотензия – медикаментозное контролируемое снижение АД во время проведения анестезии до уровня систолического АД 80–90 мм рт. ст., среднего АД – до 50–65 мм рт. ст., но не более чем на 30% от исходного.

Использование управляемой артериальной гипотензии для снижения кровопотери во время операций и улучшения видимости операционного поля имеет долгую историю. Впервые методика была описана в 1917 г. выдающимся американским нейрохирургом Х. Кушингом в книге «Опухоли слухового нерва и мостомозжечковый синдром» [4]. Согласно его заключению, контролируемое снижение АД позволяет уменьшать кровопотерю и улучшать визуализацию операционного поля при интракраниальных операциях. К сожалению, несовершенство наркозной техники и недостаточное развитие фармакологии не позволяло в то время широко внедрить данную методику.

В последующие десятилетия были разработаны различные методики достижения сниженного АД. С 50-х годов XX века началось активное внедрение разных способов управляемой гипотензии. В 1948 г. Н. Griffiths и J. Gillies опубликовали работу о спинальной анестезии, приводящей к снижению АД [5]. В 1950 г. G. Enderby сообщил о достижении целевого АД с помощью ганглионарной блокады с использованием пентаметония [6]. Обе методики имели схожий механизм действия – блокада симпатической нервной системы на уровне спинного мозга или паравerteбральных узлов.

Достижения хирургической техники (электрокоагуляция), фармакологии (новые эффективные гемостатические препараты) и трансфузиологии (снижение риска трансфузионных осложнений, внедрение целсейверов) снизили интерес к методике управляемой гипотензии. Одной из основных проблем являлась невозможность объективного мониторинга тканевой перфузии, в частности в головном мозге, при снижении системного АД. Последствиями не выявленных вовремя расстройств являлись нарушения мозгового кровотока с развитием церебральных повреждений.

С развитием микрохирургии, внедрением эндоскопического ассистирования в хирургию, в том числе – в детской оториноларингологии, интерес к методике управляемой артериальной гипотензии снова возрос, но теперь уже в другом аспекте. Проблема кровопотери при малоинвазивных операциях легко решается гемостатической терапией, но достижение хорошей визуализации операционного поля с помощью артериальной гипотензии напрямую определяет успех операции и ее длительность.

Развитие мониторинжной техники позволяет на современном этапе оценивать глубину и безопасность проведения анестезии с управляемой артериальной гипотензией с помощью ряда методик: инвазивное АД, прецеребральная оксиметрия rSO₂, мониторинг биспектрального индекса (BIS). Кроме того, новые препараты имеют короткий период полувыведе-

ния, что позволяет легко и точно титровать дозы и избегать токсических проявлений.

В связи с этим в последние годы увеличилось число исследований, посвященных эффективности и безопасности разных методов достижения целевого АД.

Целевое АД может достигнуто применением ряда препаратов:

- ингаляционных анестетиков;
- прямых вазодилаторов (нитроглицерин, нитропруссид натрия);
- β_1 -блокаторов;
- блокаторов кальциевых каналов;
- сульфата магния;
- центральных α_2 -адреномиметиков;
- местных анестетиков.

D. Dal и соавт. (2004) исследовали эффективность разных ингаляционных анестетиков в достижении целевого среднего АД, сравнивали эффекты изофлюрана, севофлюрана и десфлюрана во время проведения тимпанопластики [7]; K. Kaugusuz и соавт. (2008) сопоставляли эффекты комбинированной анестезии десфлюраном и изофлюраном в сочетании с ремифентанилом при таких же операциях на барабанной перепонке или ОНП [2]. Оба исследования показали сопоставимый эффект в достижении целевого АД. Однако побочные эффекты изофлюрана (более длительное восстановление, выше риск послеоперационной тошноты и рвоты) позволили сделать вывод, что применение десфлюрана и севофлюрана предпочтительнее во время длительных операций на среднем ухе.

O. Rhondali и соавт. (2013) показали безопасность применения севофлюрана в качестве основного анестезиологического агента при анестезии с управляемой гипотензией [8]. В исследовании были включены дети до 2 лет. При оценке мозгового кровотока (систолической, диастолической и средней скорости в средней мозговой артерии) выявлены возрастные различия. Так, в группе детей старше 6 мес уменьшение показателей церебральной оксигенации возникало при снижении АД более чем на 40% от исходного, а у детей моложе 6 мес церебральная оксигенация уменьшалась при снижении давления более чем на 20% от исходного. Авторы объясняют эти различия несовершенными механизмами ауторегуляции мозгового кровотока у детей моложе 6 мес.

Безопасность и эффективность общей анестезии с управляемой гипотензией при использовании как пропофола, так и ингаляционного анестетика севофлюрана демонстрируют исследования T. Toi и соавт. (2000). В случае применения пропофола требуются более высокие дозы прямых вазодилаторов, однако в то же время исключаются негативные побочные эффекты ингаляционных анестетиков [9].

K. Jung и соавт. (2014) считают, что использование ингаляционных анестетиков для достижения целевого АД создает риск гипотермии и переохлаждения по сравнению с таковыми при тотальной внутривенной анестезии (ТВА) с использованием пропофола [10]. Следует отметить, что большее снижение температуры при использовании десфлюрана, чем при ТВА (пропофол + ремифентанил), не может полностью отображать клиническую ситуацию, когда помимо ТВА используются прямые вазодилаторы, которые тоже увеличивают теплоотдачу. Из этого можно сделать вывод, что любая схема анестезии с применением управляемой гипотензии препятствует защитной вазоконстрикции сосудов кожи и повышает потери тепла. Это требует от анестезиолога адекватных методов защиты, а именно при-

менения согревающих матрасов, систем конвекционного обогрева пациентов, обеспечения нормальной температуры в операционной.

При операциях на барабанной перепонке и среднем ухе анестезиологу важно знать о воздействии разных видов наркоза на давление в барабанной полости, так как это может существенно влиять на ход операции и условия, удобные для оперирующего врача.

M. Dogan и соавт. (2015) сообщили о влиянии разных видов наркоза на давление в барабанной полости путем проведения тимпанометрии до и во время операции при использовании ТВА (пропофол+фентанил) и ингаляционного анестетика севофлюрана. Севофлюран повышает давление в барабанной полости, в то время как использование ТВА оставляет его на прежнем уровне [11].

Известно влияние закиси азота на давление в барабанной полости. Ее применение способствует быстрому проникновению газа в полость, что приводит к повышению давления и взбуханию барабанной перепонки. В зависимости от вида операции этот побочный эффект может как создать оператору более удобные условия, так и иметь отрицательные последствия. Поэтому важно помнить о возможности применения закиси азота и заранее обсуждать ее применение с ЛОР-врачом.

Проведение общей анестезии при оперативном лечении ЛОР-патологии у детей имеет важные особенности как на этапе подготовки, так и во время самой операции. Этапы подготовки и премедикации при патологии ЛОР-органов не имеют специфических различий. Во время операции анестезиологу следует особое внимание уделять надежной защите дыхательных путей от аспирации кровью, что может быть достигнуто интубацией трахеи или постановкой ларингеальной маски. Нет абсолютных противопоказаний для использования тех или иных анестетиков, вследствие чего выбор делается индивидуально в каждом конкретном случае.

D. Drovet и соавт. (2015) исследовали применение нитропруссид натрия у детей для снижения АД [12, 13]. Результаты исследования показали безопасность и управляемость препарата для снижения АД у детей, в том числе – новорожденных. G. Hammer (2015) продемонстрировал, что титрование препаратов по эффекту позволяет достичь целевого среднего АД за короткое время без эпизодов опасной гипотензии. В данном исследовании, направленном на выработку единой схемы дозирования, были изучены 4 группы детей, которым вводили нитропруссид натрия в дозах 0,3–1,0–2,0–3,0 мкг/кг/мин в течение 30 мин. Затем, если целевое АД не было достигнуто, в течение следующих 30 мин проводилось титрование дозы по 0,1–1,0 мкг/кг/мин до достижения желаемой артериальной гипотензии. Исходя из полученных результатов, начальная доза 0,3 мкг/кг/мин является безопасной, не приводит к чрезмерному падению среднего АД, к накоплению токсичных метаболитов и метгемоглобинемии [13]. Дозы нитроглицерина варьируют от 0,5–2,0 мкг/кг/мин [13] до 2,0–5,0 мкг/кг/мин [14].

До этого F. Yoshikawa и соавт. (2009) доказали сопоставимый эффект использования нитроглицерина и нитропруссид натрия. Сравнивали анестезию у 36 пациентов при остеотомии нижней челюсти с использованием севофлюрана в условиях нормального АД и у 2 групп пациентов, у которых управляемая гипотензия достигалась применением нитратов. Безопасность методик определялась тем, что не было получено существенного различия в гормональной реакции на операцию (уровень кортизола, адренкортикотропного гормона, вазо-

прессина, норэпинефрина, дофамина), не выявлено нарушений газообмена в течение операции и раннем послеоперационном периоде. Нитропруссид натрия был более эффективен, однако при сбалансированной комбинированной анестезии целевое среднее АД достигалось титрованием доз препаратов в обеих исследуемых группах [15].

По данным литературы, основным препаратом группы β_1 -блокаторов для проведения управляемой гипотензии является эсмолол, применению которого посвящен ряд работ, в которых доказаны его эффективность и безопасность для достижения целевого значения АД [16, 17].

U. Srivastava и соавт. (2013) показали схожий эффект в достижении целевых значений АД при операциях Functional Endoscopic Sinus Surgery (FESS), сравнивая эсмолол и нитроглицерин [16]. В исследовании были включены больные 18–55 лет без сопутствующей патологии с оценкой по шкале Американской ассоциации анестезиологов (ASAI-II), разделенные на группы нитроглицерина и эсмолола. Во время операции оценивали видимость операционного поля по шкале Fromme и Voezaart (см. таблицу).

Во избежание субъективности оценку по шкале проводил 1 хирург. Оба препарата показали свою эффективность при проведении управляемой гипотензии, но одинаковая видимость операционного поля в группе эсмолола получена при несколько большем значении АД. Авторы объясняют это тем, что блокада β_1 -адренорецепторов ведет к компенсаторной стимуляции α -адренорецепторов сосудов, что способствует вазоконстрикции в зоне операции и снижению капиллярного кровотока. В противоположность этому дилатация артерий и вен при использовании нитроглицерина может вести к просачиванию крови в операционное поле. Кроме того, компенсаторная тахикардия в группе нитроглицерина также приводит к повышенной кровопотере. В обеих группах восстановление исходного давления наступало в течение 3–5 мин после окончания введения препарата. Послеоперационной гипертензии и кровотечения не зафиксировано ни в одном случае.

Авторы рекомендуют эсмолол как более эффективный и безопасный препарат для проведения управляемой артериальной гипотензии во время функциональной эндоскопической хирургии ОНП (FESS).

S. Vajwa и соавт. (2016) сравнили эффективность и безопасность управляемой гипотензии во время FESS у 150 человек в возрасте 18–65 лет с оценкой по ASAI-II, разделенных случайным образом на 3 группы: дексмететомидин (группа D), нитроглицерин (группа N), эсмолол (группа E). После операции оценивали потребность в анальгетиках, частоту осложнений (послеоперационная тошнота и рвота, сухость во рту, мышечная дрожь), уровень остаточной седации по шкале Ramsay. Необходимое среднее АД было достигнуто во всех 3 группах. В группе D достижение целевого АД наступало быстрее. Частота сердечных сокращений в группе D была ниже. Тахикардия в группе N обусловлена рефлекторной реакцией на вазоплегию. Пациенты в группах E и N пробуждались быстрее, чем в груп-

пе D. Не выявлено значимых различий в частоте осложнений, которая в целом не превышала 10%. Однако в группе D в 26% случаев встречалась сухость во рту, чего не отмечено в группах E и N. В группе D была ниже потребность в наркотических анальгетиках во время операции и ниже потребность в послеоперационном обезболивании в первые 2 ч.

Все 3 препарата показали хорошую эффективность и безопасность для проведения управляемой гипотензии. Дексмететомидин и эсмолол обеспечивают лучший гемодинамический профиль, чем нитроглицерин; дексмететомидин дает дополнительный седативный и анальгетический эффекты без угнетения дыхания [17].

A. Vaughan и соавт. (2015) исследовали возможность применения сульфата магния для проведения управляемой гипотензии. Больным 1-й группы вводили нагрузочную дозу сульфата магния (40 мг/кг) в течение 10 мин до начала операции. Поддерживающая доза составляла 10–15 мг/кг/ч в течение всей операции. Другая группа больных получила 1 мкг/кг дексмететомидина и 0,5–1,0 мкг/кг/ч путем постоянной внутривенной инфузии. Сравнение с дексмететомидином выявило меньшую эффективность сульфата магния. Среди больных, получавших сульфат магния, был выше процент тех, кому для достижения целевого среднего АД требовалось введение нитроглицерина. Кровоточивость операционного поля в группе, получавшей сульфат магния, была выше. Авторы исследования не рекомендуют использование сульфата магния при наличии других средств для снижения давления в условиях сбалансированной общей анестезии [14].

A. Freeman и соавт. (2016) изучали эффективность применения местных анестетиков при эпидуральной или спинальной анестезии для снижения АД [18] у 174 больных с опухолями пояснично-тазовой области – 59% из них проводилась эпидуральная анестезия с управляемой гипотензией. Оценивались параметры гемодинамики и объем кровопотери. Ни у одного больного не было зарегистрировано осложнений. При использовании эпидуральной анестезии были ниже объем кровопотери и число проведенных трансфузий компонентов крови. Авторы призывают к осторожности при использовании данной методики в силу риска развития чрезмерной гипотензии при распространении местного анестетика на вышележащие сегменты спинного мозга.

В настоящее время стимуляторам центральных α_2 -адренорецепторов (дексмететомидин, клофелин) уделяется наибольшее внимание и посвящено большое число научных работ.

Шкала Fromme и Voezaart

Баллы	Кровоточивость операционного поля
0	Кровотечение отсутствует
1	Незначительное кровотечение – отсасывания крови не требуется
2	Незначительное кровотечение – требуется периодическая санация крови; хирургическое поле не загрязнено
3	Незначительное кровотечение – требуются частые санации крови; кровотечение ухудшает видимость поля через несколько секунд после санации
4	Умеренное кровотечение – требуется частое отсасывание; кровотечение закрывает операционное поле непосредственно после отсасывания
5	Сильное кровотечение – требуется постоянное отсасывание крови; кровь поступает в операционное поле быстрее, чем отсасывается; операция невозможна

R. Stocche и соавт. (2013) исследовали применение клофелина в качестве одного из агентов для проведения управляемой гипотензии при тимпанопластиках у взрослых [19]. Больные были разделены на 3 группы: С3 (доза клофелина за 15 мин до операции – 3 мкг/кг), С5 (доза клофелина – 5 мкг/кг) и контрольную (вводили 0,9% раствор хлорида натрия в аналогичном объеме). Поддержание анестезии с целью снижения АД проводилось изофлюраном в концентрации до 2,0 об%. Пациентам, у которых среднее АД не достигало целевого значения, вводили нитропруссид натрия. Авторы делают вывод, что клофелин наиболее эффективен для проведения управляемой артериальной гипотензии в дозе 5 мкг/кг; его применение снижает потребность в вазодилаторах. В исследовании не выявлено изменений качества послеоперационного обезболивания и времени пробуждения в 3 исследуемых группах.

A. Cardesin и соавт. (2014) сравнивали 37 взрослых пациентов после FESS. 30% получали клофелин во время операции, остальным вводили только наркотические анальгетики для снижения АД. Использование α_2 -адреноагонистов снижает кровопотерю и кровоточивость операционного поля по шкале Voezaart. Кроме того, применение клофелина экономически более выгодно, чем других препаратов для управляемой гипотензии. Отмечено, что полученные данные подлежат подтверждению в рандомизированных контролируемых исследованиях [20].

K. Wawrzyniak (2013) получил аналогичный результат. Сравнивали 2 группы больных при операциях FESS: 1-я группа получала для премедикации перорально клофелин, другая – мидазолам. При использовании клофелина сокращалось среднее время операции (80 против 96 мин), улучшалась визуализация операционного поля. Таким образом, показаны положительные эффекты применения клофелина для премедикации при операциях FESS [21].

Другой препарат из группы α_2 -адреноагонистов – дексмететомидин. Препарат был разработан в 80-х годах; в последние годы активно изучаются возможности его применения как седативного средства у пациентов отделений анестезии, реанимации и интенсивной терапии и как компонента общей анестезии при различных операциях. Его гипотензивный, седативный и анальгетический эффекты позволили изучать возможность его применения в качестве препарата для управляемой гипотензии.

A. Das и соавт. (2016) провели двойное слепое проспективное рандомизированное исследование, в котором сравнили эффект клофелина и дексмететомидина у взрослых в эндоскопической хирургии ОНП [22]. В обеих группах препарат вводили за 15 мин до начала анестезии в 100 мл физиологического раствора. В группе С (клофелин) препарат вводили в дозе 1,5 мкг/кг, в группе D (дексмететомидин) – в дозе 1,0 мкг/кг. Перед началом операции проводилась анемизация операционного поля смесью лидокаина и эпинефрина. В процессе операции учитывалась кровоточивость операционного поля по 5-балльной шкале Voezaart, сравнивались дозировки анестетиков и опиоидных анальгетиков, потребность во введении и дозировке нитроглицерина для достижения целевого уровня АД. Оба препарата показали свою эффективность для проведения управляемой гипотензии. Пациентам, получившим клофелин, требовались большие дозы анестетиков, анальгетиков и нитратов. Пациенты, получившие дексмететомидин, быстрее переводились из послеоперационных палат в общее отделение, однако разницы в сроках госпитализации не выявлено. Стоит помнить, что в данном исследовании

доза клофелина была существенно ниже, чем использовал R. Stocche [19]: 1,5 против 3 и 5 мкг/кг.

A. Das и соавт. (2016) в другом исследовании сравнили дексмететомидин и эсмолол для проведения управляемой гипотензии во время FESS у взрослых. Для исследования были выбраны 60 пациентов в возрасте 20–45 лет с оценкой по ASA II, которые были разделены на 2 равные группы. Группа D (дексмететомидин) получала 1 мкг/кг препарата струйно за 15 мин до операции и 0,5 мкг/кг/ч – микроструйно, группа E получала эсмолол в тех же дозах. Всем пациентам проводилась анемизация носовых ходов смесью растворов лидокаина и эпинефрина. В группе D получены следующие результаты:

- дозы и потребность в интраоперационном введении фентанила были ниже;
- реже требовалось введение нитроглицерина для достижения среднего АД 70 мм рт. ст., дозы нитратов были ниже, чем в группе E;
- ниже была кровоточивость и лучше видимость операционного поля по оценке хирурга.

Показатели гемодинамики, частота послеоперационных осложнений в группах были сопоставимы. Эти результаты позволили авторам предположить, что дексмететомидин эффективнее эсмолола для проведения управляемой артериальной гипотензии [23].

H. Ayoglu (2008) исследовал эффективность дексмететомидина при тимпанопластике и септопластике у взрослых. В контрольной группе вводился физиологический раствор. Дексмететомидин вводился струйно до операции (1,0 мкг/кг) и далее в течение всей операции в дозе 0,7 мкг/кг/мин. Во время проведения септопластики при использовании дексмететомидина выявлено существенное снижение потребности в наркотических анальгетиках, уменьшение кровоточивости и улучшение видимости операционного поля. При тимпанопластиках по всем показателям получен схожий результат, но выявлено статистически значимое снижение потребности в фентаниле при использовании дексмететомидина. Кровоточивость и визуализация поля были сопоставимы. Таким образом, в данной работе показана эффективность применения дексмететомидина при операциях на носовой перегородке. При операциях на барабанной перепонке значимых различий не выявлено [24].

T. Liu (2016) получил отличные от этого результаты [25]. Больные, которым планировалась тимпанопластика, были разделены на группы D (дексмететомидин) и N (физиологический раствор). Следует отметить, что доза дексмететомидина была ниже, чем в исследовании H. Ayoglu [24], и составила только 0,8 мкг/кг (однократное внутривенное введение за 10 мин перед операцией). Выявлены следующие положительные эффекты α_2 -адреноагониста: улучшает видимость операционного поля, снижает потребность во время операции в анестетиках (севофлюран) и наркотических анальгетиках (фентанил), в послеоперационном периоде – в обезболивании; уменьшает частоту послеоперационной тошноты и рвоты; не увеличивает время пробуждения после наркоза.

S. Karabayirli и соавт. (2016) получили противоположные результаты, которые ставят под сомнение ценность дексмететомидина в качестве препарата для управляемой гипотензии и обезболивания. Они сравнивали эффект дексмететомидина и ремифентанила во время FESS у взрослых; 50 пациентов были случайным образом разделены на 2 равные группы. Индукция и поддержание анестезии осуществлялись севофлюраном. В течение операции вводились стандартные дозы

дексмедетомидина: 1,0 мкг/кг – струйно, 0,7 мкг/кг/ч – микроструйно. Авторы не выявили различий в объеме кровопотери, визуализации операционного поля по оценке хирурга, потребности в севофлуране. Частота и выраженность послеоперационной тошноты и рвоты, мышечной слабости, болевого синдрома были сопоставимы. В группе больных, получавших дексмедетомидин, время пробуждения было больше. Таким образом, не выявлено преимуществ дексмедетомидина перед ремифентанилом [26].

Изложенное позволяет заключить, что:

- применение управляемой гипотензии во время общей анестезии при ЛОР-операциях является эффективным и безопасным методом, позволяющим уменьшить кровоточивость и улучшить видимость операционного поля;
- для достижения управляемой гипотензии широко используются ингаляционные анестетики, нитраты, β_1 -адреноблокаторы, местные анестетики и центральные α_2 -адреноагонисты;
- данные приведенных исследований крайне противоречивы, не позволяют сравнивать эффективность разных групп препаратов и делать однозначные выводы;
- исследования, посвященные применению управляемой гипотензии в анестезиологическом обеспечении ЛОР-операций у детей, единичны, что делает дальнейшую работу в данном направлении крайне актуальной.

Литература

1. Федеральная служба государственной статистики // Здравоохранение в России. – 2015; 63–5.
2. Kaygusuz K., Yildirim A., Kol I. et al. Hypotensive anaesthesia with remifentanyl combined with desflurane or isoflurane in tympanoplasty or endoscopic sinus surgery: a randomised, controlled trial // J. Laryngol. Otol. – 2008; 122 (7): 691–5.
3. Карпищенко С.А., Алексеенко С.И. Эндоскопическая сфеноотомия в детском возрасте // Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae. – 2016; 22 (4): 79–88.
4. Cushing H: Tumors of the Nervus Acousticus and the Syndrome of the Cerebellopontine / Angle, Philadelphia: WB Saunders, 1917; 319.
5. Griffiths H., Gillies J. Thoracolumbar Splanchnicectomy and Sympathectomy: Anesthetic Procedure // Anesthesia. – 1948; 3: 134.
6. Enderby G. Controlled Circulation with Hypotensive Drugs and Posture to Reduce Bleeding in Surgery: Preliminary Results with Pentamethonium Iodide // Lancet. – 1950; 1: 1145.
7. Dal D., Elikor V., Ozer E. et al. Induced hypotension for tympanoplasty: a comparison of desflurane, isoflurane and sevoflurane // Eur. J. Anaesthesiol. – 2004; 21 (11): 902–6.
8. Rhondali O., Mahr A., Simonin-Lansiaux S. et al. Impact of sevoflurane anesthesia on cerebral blood flow in children younger than 2 years // Paediatr. Anaesth. – 2013; 23 (10): 946–51.
9. Toi T. Comparisons of vasodilators and anesthetics in their effects on the circulatory and metabolic conditions during hypotensive anesthesia // Masui. – 2000; 49 (8): 857–66.
10. Jung K., Kim S., Lee H. et al. Effect on thermoregulatory responses in patients undergoing a tympanoplasty in accordance to the anesthetic techniques during PEEP: a comparison between inhalation anesthesia with desflurane and TIVA // Korean J. Anesthesiol. – 2014; 67 (1): 32–7.
11. Dogan M., Duger C., Uysal I. et al. Middle ear pressure changes with sevoflurane and propofol-remifentanyl // B-ENT. – 2015; 11 (3): 219–22.
12. Drover D., Hammer G., Cahane C. et al. Evaluation of sodium nitroprusside for controlled hypotension in children during surgery // Front Pharmacol. – 2015; 6: 136.

13. Barret J., Sarapee Hirankan, Holford N. et al. A hemodynamic model to guide blood pressure control during deliberate hypotension with sodium nitroprusside in children // Front Pharmacol. – 2015; 6: 151.
14. Bayram A., Ulgey A., Gunes I. et al. Comparison between magnesium sulfate and dexmedetomidine in controlled hypotension during functional endoscopic sinus surgery // Rev. Bras. Anesthesiol. – 2015; 65 (1): 61–7.
15. Yoshikawa F., Kohase H., Umino M. et al. Blood loss and endocrine responses in hypotensive anaesthesia with sodium nitroprusside and nitroglycerin for mandibular osteotomy // Int. J. Oral Maxillofac. Surg. – 2009; 38 (11): 1159–64.
16. Srivastava U., Dupargude A., Kumar D. et al. Controlled Hypotension for Functional Endoscopic Sinus Surgery: Comparison of Esmolol and Nitroglycerine // Indian J. Otolaryngol. Head Neck Surg. – 2013; 65 (Suppl. 2): 440–4.
17. Bajwa S., Kaur J., Kulshrestha A. et al. Nitroglycerine, esmolol and dexmedetomidine for induced hypotension during functional endoscopic sinus surgery: A comparative evaluation // J. Anaesthesiol. Clin. Pharmacol. – 2016; 32 (2): 192–7.
18. Freeman A., Thorne C., Gaston C. et al. Hypotensive Epidural Anesthesia Reduces Blood Loss in Pelvic and Sacral Bone Tumor Resections // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2016 May 12.
19. Stocche R., Garcia L., Reis M. et al. Intravenous clonidine in the induced arterial hypotension technique for tympanoplasty // Rev. Bras. Anesthesiol. – 2003; 53 (4): 457–66.
20. Cardesin A., Pontes C., Rosell R. et al. Hypotensive anaesthesia and bleeding during endoscopic sinus surgery: an observational study // Eur. Arch. Otorhinolaryngol. – 2014; 271 (6): 1505–11.
21. Wawrzyniak K., Kusza K., Cywinski J. et al. Premedication with clonidine before TIVA optimizes surgical field visualization and shortens duration of endoscopic sinus surgery - results of a clinical trial // Rhinology. – 2013; 51 (3): 259–64.
22. Das A., Mukherje A., Chhauha S. et al. Induced hypotension in ambulatory functional endoscopic sinus surgery: A comparison between dexmedetomidine and clonidine as premedication. A prospective, double-blind, and randomized study // Saudi J. Anaesth. – 2016; 10 (1): 74–80.
23. Das A., Chhauha S., Bhattacharya S. et al. Controlled hypotension in day care functional endoscopic sinus surgery: A comparison between esmolol and dexmedetomidine: A prospective, double-blind, and randomized study // Saudi J. Anaesth. – 2016; 10 (3): 276–82.
24. Ayoglu H., Yapakci O., Ugur M. et al. Effectiveness of dexmedetomidine in reducing bleeding during septoplasty and tympanoplasty operations // J. Clin. Anesth. – 2008; 20 (6): 437–41.
25. Liu T., Qin M., Li W. et al. Effects of a Single Dose Dexmedetomidine on Surgical Field Visibility During Middle Ear Microsurgery: A Randomized Study // Otol. Neurotol. – 2016; 37 (6): 680–4.
26. Karabayirli S., Ugur K., Demircioglu R. et al. Surgical conditions during FESS: comparison of dexmedetomidine and remifentanyl // Eur. Arch. Otorhinolaryngol. – 2016; DOI: 10.1007/s11325-016-1390-4.

CONTROLLED HYPOTENSION IN ANESTHESIA FOR ENT SURGERY IN CHILDREN

Professor Yu. Aleksandrovich¹, MD; Professor S. Karpishchenko^{1,2}, MD; V. Kopylov^{1,4}, S. Alekseenko^{3,4}, Candidate of Medical Sciences; A. Murator¹; P. Murator¹

¹Saint Petersburg State Pediatric Medical University

²Acad. I.P. Pavlov First Saint Petersburg State Medical University

³I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, Saint Petersburg

⁴K.A. Raikhfus City Children's Hospital Nineteen, Saint Petersburg

Childhood ENT diseases occupy one of the leading places in the structure of morbidity. A number of ENT diseases require surgical treatment. One of the primary tasks of a pediatric ENT surgery operator is to provide reliable hemostasis and to reduce surgical field hemorrhage. Capillary bleeding is of importance during surgery using endoscopic or microscopic equipment. Reduced bleeding of small vessels can be achieved with infiltration anesthesia added by vasoconstrictors and with controlled hypotension.

Key words: otorhinolaryngology, surgery, ENT surgery in children; controlled hypotension.