DOI: http://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2018-22-4-188-192
Обзоры

ОБЗОРЫ

УДК 617-089.5:616.28-008.14-089.843

Калугина М.С.[1], Александров А.Е.[1], Алексеева Е.А.[1], Русецкий Ю.Ю.[1,2]

АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОХЛЕАРНЫХ ИМПЛАНТАЦИЙ У ПЕДИАТРИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ

[1]ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России, 119991, г. Москва;
[2]ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет), 119435, г. Москва

В настоящий момент кохлеарная имплантация – широко применяемый метод лечения глухоты и тяжёлых нарушений слуха. Операция является трудоёмкой и требует длительного пребывания ребёнка в стационаре. Установка кохлеарного имплантата (КИ) проводится под общей анестезией через транссосцевидный доступ. Командная работа хирургической и анестезиологической бригад является неотъемлемой частью для успешного выполнения интраоперационного тестирования КИ, на основании результатов которого в послеоперационном периоде будет осуществлена первичная настройка речевого процессора. Анестезиолог должен создать условия, которые облегчают использование нервных стимуляторов в интраоперационном периоде, и своевременно предотвратить такие распространенные послеоперационные осложнения, как тошнота, рвота и головокружение. В данной статье представлен обзор литературы отечественных и зарубежных авторов по вопросам, возникающим у анестезиологов во время проведения кохлеарных имплантаций, и пути их решений. Рассмотрено, какие трудности могут возникнуть при установке и первичной настройке КИ, а также какие анестезиологические осложнения являются наиболее частыми при операциях данного вида. После изучения результатов работ различных авторов были сделаны выводы о том, что первичная настройка КИ при проведении анестезиологического пособия под контролем BIS- и TOF- мониторинга была выполнена на более высоком уровне, а своевременное и целевое введение различных лекарственных средств на определённых этапах анестезии способствовало снижению частоты осложнений в послеоперационном периоде.

Ключевые слова: *кохлеарная имплантация; анестезия; педиатрия; обзор.*

Для цитирования: Калугина М.С., Александров А.Е., Алексеева Е.А., Русецкий Ю.Ю. Анестезиологическое обеспечение кохлеарных имплантаций у педиатрических пациентов. *Детская хирургия.* 2018; 22(4): 188-192. DOI: http//dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2018-22-4-188-192

Для корреспонденции: *Калугина Маргарита Сергеевна*, врач анестезиолог-реаниматолог, младший научный сотрудник отделения анестезиологии и реанимации с операционным блоком и кабинетом переливания крови ФГАУ «НМИЦЗД» Минздрава России, 119991, г. Москва. E-mail: margarita405@mail.ru

Kalugina M.S.[1], Aleksandrov A.E.[1], Alekseeva E.A.[1], Rusetskiy Yu.Yu.[1,2]

ANESTHESIA MANAGEMENT FOR COCHLEAR IMPLANTATIONS IN PEDIATRIC PATIENTS

[1]National Medical Research Center of Children's Health, Moscow, 119991, Russian Federation;
[2]I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, 8-2 Trubetskaya st., Moscow, 119991, Russian Federation

For the time present, the cochlear implantation is a widely used method of the treatment of deafness and severe hearing impairment. The operation is time-consuming and requires a long stay of the child in the hospital. The placement of the cochlear implant (CI) is executed under general anesthesia through transosseous access. The executive work of the surgical and anesthetic teams is an integral part of the successful implementation of intraoperative CI testing, on the base of results of which, in the postoperative period, there will be carried out the initial adjustment of the speech processor. An anesthesiologist should create conditions that facilitate the use of nerve stimulators in the intraoperative period and in a timely manner prevent such common postoperative complications as nausea, vomiting, and dizziness. This article provides a review of the literature of domestic and foreign authors on the issues arising in anesthesiologists during the implementation of cochlear implantations and the ways of their solutions. It is considered what difficulties can arise during the installation and initial adjustment of CI, as well as what anesthesia complications are most frequent in operations of this type. After studying the results of the work of different authors, the initial adjustment of the CI in the anesthetic management under the control of BIS and TOF monitoring was concluded to be performed at a higher level, and the timely and targeted administration of various drugs, at certain stages of anesthesia, contributed to the decline of the complications rate in the postoperative period.

Keywords: *cochlear implantation; anesthesia; pediatrics; review.*

For citation: Kalugina M.S., Aleksandrov A.E., Alekseeva E.A., Rusetskiy Yu.Yu. Anesthesia management for cochlear implantations in pediatric patients. *Detskaya Khirurgya (Pediatric Surgery, Russian journal)* 2018; 22(4): 188-192. (In Russ.). DOI: http//dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2018-22-4-188-192

For correspondence: *Margarita S. Kalugina*, MD, doctor anesthesiologist-resuscitator, junior researcher of the department of anesthesiology and resuscitation with an operation unit and a blood transfusion cabinet of the National Medical Research Center of Children's Health, Moscow, 119991, Russian Federation. E-mail: margarita405@mail.ru

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.
Acknowledgment: The study had no sponsorship.

Received 21 January 2018
Accepted 02 April 2018

DOI: http://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2018-22-4-188-192
Reviews

Введение

В структуре заболеваний ЛОР-органов врождённая сенсоневральная тугоухость занимает особое место. По данным ВОЗ (февраль 2017 г.), 360 млн человек в мире страдают от инвалидизирующей потери слуха, из них 32 млн детей. По данным Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию России от 2006 г., в Российской Федерации число больных с нарушениями слуха превышает 13 млн человек, более 1 млн приходится на детское население. Из 1000 новорождённых 1 ребёнок рождается с тотальной глухотой, а в течение первых 2–3 лет жизни теряют слух еще 2–3 ребёнка.

Кохлеарный имплантат (КИ) – это электронное устройство, преобразующее речь и другие звуки в электрическую энергию, которая стимулирует сохранившиеся слуховые нервные волокна [1].

В связи с обязательным скрининговым исследованием слуха у новорождённых в настоящий момент наблюдается тенденция к проведению кохлеарных имплантаций у детей младших возрастных групп, в том числе младенцев [2, 3]. Отмечено, что ранняя кохлеарная имплантация облегчает слуховую реабилитацию, вследствие этого плановое хирургическое лечение в возрасте до 12 мес становится всё более популярным [4]. В ряде катамнестических исследований было показано, что уровень жизни, речевые навыки, в результате интеллектуальные способности были на более высоком уровне у детей, которым КИ устанавливали до 2-летнего возраста[5–8].

В связи с особенностями снятия нейрорефлекторного ответа при проведении тестирования КИ предъявляются повышенные требования к определённым этапам анестезиологического обеспечения [9]. Помимо раннего восстановления адекватного сознания и самостоятельного дыхания у пациента, предупреждения состояния ажитации анестезиолог должен создать оптимальные условия на этапе тестирования КИ и провести такое анестезиологическое пособие, которое не будет оказывать влияния на его результаты [10].

Предоперационное обследование

Предоперационное обследование детей с необратимой потерей слуха имеет ряд особенностей и состоит из стандартного общеклинического обследования и дополнительных исследований, необходимых при этой патологии. Для каждого ребенка с необратимой потерей слуха должны быть определены показания и противопоказания к планируемому оперативному вмешательству [11–12]. Из-за ограниченной способности к общению с детьми данной категории возникают значительные трудности в оценке предоперационного аудиологического статуса [13]. Для объективной оценки слуха A. Chakrabarty и соавт. [14] указывают на необходимость седации пациентов до 5 лет на данном этапе обследования [14].

Анестезиологическое пособие включает предоперационное ознакомление с пациентом и его семьёй. Анестезиолог должен собрать семейный анамнез и, если это возможно, выяснить этиологию полной потери слуха и глухонемоты [1]. Иногда у пациентов при поступлении уже выявлены синдромы, связанные с потерей слуха, которые, как правило, передаются по наследству, и в большинстве случаев генетический дефект влияет на развитие как слуха, так и связанных с ним систем. A. Chakrabarty и соавт. [14] в своей статье обращают внимание на особенности проведения анестезиологического пособия у детей с различными генетическими синдромами. Так, у пациентов с синдромами Тричера Коллинза, Клиппеля – Фейля нельзя исключить возможность возникновения трудностей во время интубации трахеи. Повышенная чувствительность к препаратам, угнетающим дыхательную и сердечно-сосудистую системы, отмечена у детей с синдромом Пендреда. Также в связи с сопутствующими эндокринными нарушениями у данных пациентов может потребоваться введение высоких доз стероидов интраоперационно [15]. Вследствие сниженной функции почек у детей с синдромом Альпорта могут возникать водно-электролитные нарушения при проведении анестезиологического пособия, а сердечно-сосудистые проблемы, такие как длительный интервал $Q - T$, желудочковые аритмии наблюдаются у детей с синдромом Жервелла – Ланге-Нильсена. Выявление генетических заболеваний важно не только с анестезиологической точки зрения, но и с хирургической. Например, при наличии синдромов Мишеля, Мондини, Шайбе и аномалии Bing – Siebenmann могут отмечаться различные типы дисплазии височных костей и улитки [14]. Эти нарушения могут потребовать технических изменений на этапе размещения имплантата в улитке [16].

Важным моментом является высокая мотивация пациента и его семьи к планируемому хирургическому вмешательству. A. Chakrabarty и соавт. [14] подчёркивают важность оповещения родителей о возможных послеоперационных осложнениях. Абсолютными противопоказаниями для проведения кохлеарной имплантации авторы считают наличие сопутствующих психических заболеваний, препятствующих проведению последующей слухоречевой реабилитации, отсутствие поддержки со стороны местных специалистов и членов семьи [13, 14].

Анестезиологическое обеспечение

У детей, которые готовятся к кохлеарной имплантации, особое значение имеет отсутствие острых инфекционных заболеваний верхних и нижних дыхательных путей. Рядом авторов отмечена связь между наличием их у пациента в течение 4 нед до оперативного вмешательства и возникновением анестезиологических осложнений, таких как наличие стридорозного дыхания и хрипов после операции, возникновение ларингоспазма во время экстубации трахеи [1, 17, 18]. Некоторые родители не хотят признать, что их ребенок недавно перенёс инфекционное заболевание дыхательных путей, так как боятся, что операция будет отменена. Именно поэтому при разговоре с ними C. Hawksworth и соавт. [18] рекомендуют сделать акцент на возможных рисках и осложнениях в послеоперационном периоде.

Вопрос о качественном составе премедикации решается индивидуально. Снижение тревожности пациентов – важный аспект предоперационного визита анестезиолога. D. Baidya и соавт. [13] в качестве премедикационной подготовки за 1 ч до операции назначают гликопиррония бромид в дозе 10 мкг/кг внутривенно (в/в). Ряд авторов предпочитают мидазолам в дозе от 0,5–0,75 мг/кг перорально за 20–30 мин до операции из-за достаточной быстроты и надёжности эффекта и отсутствия серьёзных побочных осложнений [17–20]. Помимо мидазолама и гликопиррония бромида также широко используются алимемазин и прометазин [1, 18]. В свою очередь ряд авторов предлагают изменить подход и отказаться от премедикации до операции в пользу нахождения родителей рядом с ребёнком во время индукции анестезии, что значительно, по их мнению, снижает беспокойство у пациентов и, как было показано, уменьшает количество случаев ажитации во время введения ребёнка в анестезию [1, 14].

DOI: http://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2018-22-4-188-192
Обзоры

При проведении анестезии выполняется расширенный мониторинг. Помимо неинвазивного измерения артериального давления, непрерывного ЭКГ-мониторинга, пульсоксиметрии, капнографии, оксиметрии и использования всех общепринятых мер поддержания температурного баланса, необходим мониторинг нервно-мышечной функции и глубины анестезии [13, 14, 21].

У детей с сенсоневральной тугоухостью в силу ограниченной способности к общению затруднена первичная настройка КИ. Настройка внешнего речевого процессора осуществляется на основании средних значений электрически вызванного стапедиального рефлекса (ESRT), полученных интраоперационно [21]. Результаты тестирования ESRT не только помогают в определении дискомфортного звука, который может быть перенесён ребенком терпимо, не вызывая неприятных ощущений, но в то же время дают гарантии хирургу, что КИ функционирует удовлетворительно [14]. Выбранный метод анестезии может оказывать влияние на результаты интраоперационного тестирования КИ: чем выше уровень седации пациента, тем меньше средние значения промежуточных точек при регистрации ESRT на различных порогах. Поэтому ряд авторов делают акцент на том, что тестирование КИ нужно проводить на фоне мозговой активности пациента, максимально соответствующей физиологической (показатели BIS-индекса выше 70), и исключить влияние мышечных релаксантов на данном этапе операции [13, 22–25].

Большинство авторов предпочитают использовать ингаляционную индукцию, особенно у детей без венозного доступа. J. Jana и соавт. [21] рекомендуют проводить идукцию закисью азота 70% в соотношении с кислородом 30% и севофлураном, начиная с концентрации анестетика на вдохе 6–8 об.%, с последующим снижением его на испарителе до достижения минимальной альвеолярной концентрации в конце выдоха (МАК), равной 1,5. Внутривенную индукцию чаще применяют при наличии венозного доступа с использованием тиопентала натрия 3–5 мг/кг или пропофола 2–3 мг/кг [1, 13].

Интубация трахеи трубкой с манжетой является методом выбора при проведении кохлеарных имплантаций [18, 20]. Также в литературе описаны единичные случаи использования ларингеальной маски у педиатрических пациентов во время установки КИ. V. Ryazanov и соавт. [26] проводили анестезиологическое пособие с использованием ларингеальной маски, что в свою очередь позволило им избежать использования мышечных релаксантов, сократить время оперативного вмешательства в связи с быстрым пробуждением пациентов и получить чёткие пороги регистрации рефлексов сухожилия стременной мышцы при проведении тестирования КИ [26].

Ряд авторов предпочитает проводить кураризацию недеполяризующими миорелаксантами, такими как атракурия безилат или векурония бромид в дозе 0,1 мг/кг, а для обеспечения анальгетической и нейровегетативной защиты пациента используют фентанил в дозе 2 мкг/кг [1, 13, 14, 21]. C. Hawksworth и соавт. [18], ретроспективно проанализировав 258 случаев, после КИ сделали вывод, что мышечные релаксанты использовались всего у 128 пациентов, что составило 50,4%. Для исключения влияния миорелаксантов во время регистрации ESRT на протяжении операции осуществляют динамический контроль показателей нервно-мышечной проводимости [21].

В качестве дополнительного обезболивания рекомендуется проведение регионарнной анестезии заушной области. Она обеспечивается блоком большого ушного нерва. S. Suresh и соавт. [27] для инфильтрационной анестезии используют местный анестетик бупивакаин 0,25 % (0,5–2 мг/кг) с вазоконстриктором эпинефрином в разведении 1:200 000. R. Hamerschmidt и соавт. [28] в своей практике применяют ксилокаин 0,25–0,5% (3 мг/кг) с адреналином в разведении 1:50 000 [28].

Вместе с тем рядом авторов отмечает, что блокада большого ушного нерва не оказывает пролонгирующего действия в послеоперационном периоде, поэтому всем детям в плановом порядке должны быть назначены обезболивающие препараты [1, 13].

В настоящее время не достигнут консенсус относительно того, какую анестезию лучше использовать в ходе основных этапов оперативного вмешательства: комбинированную или тотальную внутривенную. В большинстве случаев поддержание анестезии достигается различными соотношениями закиси азота и кислорода/воздуха, а также ингаляционными агентами. Исследования, проведённые M. Crawford и соавт. [29], показывают, что ингаляционные анестетики (изофлуран, севофлуран и десфлуран) подавляют или аннулируют ESRT даже при низких концентрациях анестетика в конце выдоха. Полное подавление ESRT было зарегистрировано у 7,5% (МАК 0,75) и 52% пациентов (МАК 1,5).

D. Gnadeberg и соавт. [30] рекомендуют проводить тестирование КИ под контролем BIS-мониторинга и исключать влияние ингаляционных агентов на данном этапе операции. После завершения измерения слуховых порогов инфузию фентанила следует остановить, а в случае необходимости недеполяризующие нервно-мышечные релаксанты назначить снова. До конца операции анестезию поддерживать либо агентами ингаляционного наркоза, такими как севофлуран, либо начать инфузию пропофола [30, 31].

В то же время ряд авторов отдаёт предпочтение тотальной внутривенной анестезии (ТВА) перед ингаляционной. В ходе сравнительного анализа было отмечено, что ТВА практически не влияет на результаты пороговых значений при регистрации ESRT [32–34]. После проведения ингаляционной индукции (что является наиболее предпочтительным у педиатрических пациентов) происходит переход на в/в инфузию фентанила 0,3–0,6 мкг/кг и пропофола 4–8 мг/кг/ч [21, 35].

Колебания CO_2 в конце выдоха в сторону гипо- или гиперкапнии могут изменять значения промежуточных точек во время регистрации ESRT, поэтому ряд авторов рекомендует поддерживать вентиляцию в условиях нормокапнии [10, 29].

Средняя продолжительность операции составляет около 3 ч, кровопотеря минимальная и в большинстве случаев не требует интраоперационного применения компонентов крови. Инфузионная терапия обеспечивается кристаллоидными растворами. J. Yeh и соавт. [17], проанализировав данные 163 педиатрических пациентов во время кохлеарной имплантации (возраст от 6 мес до 17 лет), установили, что в среднем темп интраоперационной инфузионной терапии составил 9,5 мл/кг/ч. С целью уменьшения кровотечения в операционном поле A. Chakrabarty и соавт. рекомендуют поддерживать умеренную гипотонию (систолическое артериальное давление менее 85 мм рт. ст.) и лёгкую гипокапнию [14].

Некоторые авторы акцентируют внимание на том, что одной из важнейших целей при планировании анестезиологической защиты является профилактика послеоперационной тошноты и рвоты (ПОТР). Перед ушиванием раны либо во время премедикационной подготовки всем пациентам рекомендовано введение ондансетрона в дозе 0,1 мг/кг в/в. Также показано введение дексаметазона

DOI: http://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2018-22-4-188-192
Reviews

0,15 мг/кг в начале операции. Он может способствовать сохранению оставшихся нервных волокон слухового нерва и в то же время даёт потенцирующий эффект противорвотных средств [5, 36].

По завершении операции ингаляционные анестетики или в/в инфузии останавливают. Экстубацию трахеи выполняют, когда пациент дышит самостоятельно [14]. Ведение послеоперационного периода в основном ориентировано на предотвращение ажитации и обеспечение хорошего обезболивания. D. Baidya и соавт. [13] предполагают, что возникновение возбуждения у пациентов может быть связано с чрезмерным растяжением мочевого пузыря ввиду отсутствия его рутинной катетеризации в их клинике. Поэтому авторы рекомендуют избегать чрезмерного введения жидкости пациентам во время операции.

Все пациенты после кохлеарной имплантации должны наблюдаться в отделении реанимации и интенсивной терапии до 48 ч. Послеоперационный болевой синдром оценивается по шкалам оценки боли. Наиболее часто используются визуально-аналоговая шкала (ВАШ) у детей старше 6 лет, объективная шкала боли (ОШБ) у детей до 6 лет и 4-балльная вербальная шкала оценки боли [1, 18]. Ряд авторов в качестве послеоперационного обезболивания использует в/в введение парацетамола через 6 ч после операции (в/в введенный парацетамол также может снижать потребность в опиоидных анальгетиках), сироп ибупрофена в дозе 10 мг/кг, свечи диклофенака 0,15 мг/кг *per rectum*. Внутривенно опиоидные анальгетики вводят, когда боль по ВАШ или ОШБ оценивается более чем в 3 балла. В таком случае можно назначить инфузию фентанила 1 мкг/кг/ч или морфина 0,03 мг/кг/ч [1, 14].

Осложнения

Хотя, по мнению ряда авторов, проведение кохлеарной имплантации в раннем возрасте не связано с повышенным риском хирургических или анестезиологических осложнений, и в настоящий момент описаны случаи установки КИ у детей в стационаре одного дня, роль тщательного планирования пре-, интра- и послеоперационного периодов не стоит недооценивать [35–38].

В ходе изучения работ различных авторов можно отметить, что осложнения, связанные с анестезиологическим пособием, встречаются достаточно редко. Среди них выделяют три основные группы: осложнения, возникающие со стороны органов дыхания, осложнения, связанные с нарушением сознания пациента, и одно из наиболее часто встречающихся осложнений – синдром ПОТР в послеоперационном периоде.

J. Yeh и соавт. [17] в своей работе сообщают, что анестезиологические осложнения были зафиксированы у 9 (6,5%) из 123 пациентов. Среди них большинство относилось к группе респираторных. У 5 пациентов отмечались хрипы, стридор и бронхоспазм, у 3 детей наблюдался ларингоспазм, связанный с использованием ингаляционных анестетиков во время индукции.

C. Hawksworth и соавт. [18], ретроспективно проанализировав 258 анестезиологических карт, после установки КИ зарегистрировали всего 3 случая осложнений со стороны органов дыхания. Следует отметить, что два ребенка из трёх незадолго до операции перенесли респираторную инфекцию.

V. Darlong и соавт. [1] зафиксировали 18 (4,73%) случаев ларингоспазма во время экстубации трахеи. За 4 нед до операции 6 из 18 детей перенесли острое инфекционное заболевание дыхательных путей. У 190 пациентов анестезиологические осложнения встречались в 8,42% случаев.

Как было отмечено, наиболее часто в послеоперационном периоде встречается синдром ПОТР. C. Hawksworth и соавт. [18] наблюдали тошноту и рвоту у 106 пациентов из 258 перенесших кохлеарную имплантацию от 1 до 10 раз в течение 24 ч после оперативного вмешательства. В 2 случаях из 15 синдром ПОТР был отмечен A. Chakrabarty и соавт. [14].

S. Broomfield и соавт. [41] сообщили о результатах анализа анестезиологических осложнений у детей с билатеральной кохлеарной имплантацией в Великобритании (n = 1397). У 62 (6,5%) пациентов имелись незначительные осложнения (тошнота, головокружение, умеренная болезненность в зоне операции), включая 12 (1,3%) детей с вестибулярными нарушениями [39].

После изучения ряда статей, посвящённых осложнениям у детей до 18 лет, перенесших кохлеарную имплантацию, можно отметить, что операция является безопасной с относительно низкой частотой анестезиологических осложнений и хорошо переносится пациентами, даже не достигшими 1 года [40-41]. Дети младшей возрастной категории подвергаются не более высокому риску анестезиологических осложнений, чем дети более старшего возраста [42].

Своевременная профилактика ПОТР, отсутствие инфекционных заболеваний дыательных путей за 4 нед до операции, предупреждение ажитационного синдрома после экстубации трахеи – все эти аспекты помогут свести к минимуму анестезиологические осложнения, что в свою очередь обеспечит анестезиологу гладкий послеоперационный период.

Заключение

Благодаря прогрессу в скрининге и диагностике проблем со слухом кохлеарная имплантация завоевала популярность за последнее десятилетие. Больше детей, в том числе достигших 1 года, подвергаются ранней установке КИ. Тесное сотрудничество между анестезиологом и хирургом важно для положительного результата на всех этапах оперативного вмешательства.

Так как при проведении кохлеарной имплантации пристальное внимание уделяется этапу тестирования КИ, актуальным представляется проведение регистрации показателей электроэнцефалограммы для оценки глубины общей анестезии и степени седации пациента, а также проведение динамического контроля степени миоплегии на всех этапах оперативного вмешательства.

Несмотря на то, что, по мнению ряда авторов, отмечается незначительное количество осложнений, связанных с анестезиологическим пособием, тема не теряет своей значимости, в связи с незначительным количеством статей, посвященных этому вопросу и требует дальнейшего разбора для разработки протокола проведения своевременной профилактики и лечения детей.

В настоящий момент, в связи с возрастающим количеством операций, тема выбора анестезиологического пособия при кохлеарных имплантациях является актуальной и требует дальнейшего сравнительного анализа анестезиологических протоколов при проведении операции данного вида в педиатрической группе пациентов для создания единого анестезиологического протокола.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

DOI: http://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2018-22-4-188-192
Обзоры

ЛИТЕРАТУРА

(п.п. 1–7, 10, 11–14, 16–21, 23–42 см. REFERENCES)

8. Королёва И. В., Жукова О. С., Зонтова О. В. Кохлеарная имплантация у детей младшего возраста. *Новости оториноларингологии и логопатологии.* 2002; 1: 12–24.
9. Миронов П.И., Сергеев А.В. Анестезиологическое обеспечение кохлеарной имплантации у детей. *Анестезиология и реаниматология.* 2012, 1: 76-18.
12. Диаб Х.М., Дайхес Н.А., Юсифов К.Д., Пащинина О.А., Кондратчиков Д.С., Умаров П.У., Кузнецов А.О. Осложнения кохлеарной имплантации. *Анналы хирургии.* 2015; 4: 5–8.
15. Г.Г. Прокопьев, Л.Е. Цыпин. *Анестезия в детской практике: учебное пособие*. Под ред. проф. В.В. Лазарева. М.: МЕДпресс-информ, 2016. 552,441-2
22. Пашков А.В., Дайхес Н.А., Пронин А.Е., Куян С.М., Юнусов А.С., Яблонский С.В., Рязанов В.Б., Белоконь А.Н. Способ интраоперационного программирования параметров речевого процессора системы кохлеарной имплантации. Тип: патент на изобретение, 2011 г., Россия

REFERENCES

1. Darlong V.,Khanna P.,Baidya D.K.,Chandralekha,Pandey R.,Punj J.,Kumar R.,Sikka K. Perioperative complications of cochlear implant surgery in children. *J Anesth*. 2015; Feb; 29(1):126-30.
2. Roland J.T.Jr., Cosetti M., Wang K.H., Immerman S., Waltzman S.B. Cochlear implantation in the very young child: Long-term safety and efficacy. *Laryngoscope*. 2009 Nov;119(11):2205-10.
3. James A.L., Papsin B.C. Cochlear implant surgery at 12 months of age or younger. *Laryngoscope*. 2004 Dec;114(12):2191-5.
4. Jöhr M., Ho A., Wagner C.S., Linder T. Ear surgery in infants under one year of age: its risks and implications for cochlear implant surgery. *Otol Neurotol*. 2008 Apr;29(3):310-3
5. Habib M.G., Waltzman S.B., Tajudeen B., Svirsky M.A. Speech production intelligibility of early implanted pediatric cochlear implant users. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2010;74:855–9.
6. Rubinstein J.T. Paediatric cochlear implantation: prosthetic hearing and language development. *Lancet.* 2002 Aug 10;360(9331):483-5.
7. Connor C.M., Craig H.K., Raudenbush S.W., Heavner K., Zwolan T.A. The age at which young deaf children receive cochlear implants and their vocabulary and speech-production growth: is there an added value for early implantation? *Ear Hear.* 2006 Dec;27(6):628-44.
8. Koroleva I.V., Jukova O.S., Zontova O.V. Cochlear implantation in young children. *Novosty otorinolaringologii iI logopatologii*. 2002; 1: 12–24. (in Russian)
9. Mironov P.I., Sergeev A.V. Anesthetic maintenance during cochlear implantation in children. *Anestesiologia i reanimatologia*. 2012, 1: 16-8. (in Russian)
10. Schultz A., Berger F.A., Weber B.P., Grouven U., Niclaus O., Lüllwitz E., Schultz B. Intraoperative electrically elicited stapedius reflex threshold is related to the dosage of hypnotic drugs in general anesthesia. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2003; 112(12).
11. Pedersen C.B., Jochumsen U., Madsen S., Koefoed-Nielsen B., Johansen L.V. Results and experiences with 55 cochlear implantations. *Ugeskr Laeger.* 2000 Oct 2;162(40):5346-50.
12. Diab H.M., Daykhes N.A., Yusifov K.D., Pashchinina O.A., Kondratchikov D.S., Umarov P.U., Kuznetsov A.O. Complications of cochlear implantation. *Annaly khirurgii.* 2015; 4: 5–8. (in Russian)
13. Baidya D.K., Dehran M. Anaesthesia for cochlear implant surgery. *Trends in Anaesthesia and Critical Care.* 2011; 1(2):90-4.
14. Chakrabarty A.,Tarneja V.K.,Singh V.K.,Roy P.K.,Bhargava A.K.,Sreevastava D.K. Cochlear Implant : Anaesthesia Challenges. *Med J Armed Forces India*. 2004; 60(4):351-7.
15. Prokopyev. G.G., L.E. Tsypin. Anesthesia in children's practice: the manual / Ed. prof. V.V. Lazarev. Moscow: МЕДпресс-информ, 2016; 552: 441-2. (in Russian)
16. Clark G.M., Cowan R.S.C., Dowell R.C., editors. Cochlear implantation for infants and children, *Singular Publishing Group*, San Diego;1997:71-110.
17. Yeh J.S., Mooney K.L., Gingrich K., Kim J.T., Lalwani A.K. Anesthetic complications in pediatric patients undergoing cochlear implantation. *Laryngoscope.* 2011; Oct;121(10):2240-10.
18. Hawksworth C., Ravury S. An audit of anesthesia safety in a pediatric cochlear implantation program. *Paediatr Anaesth.* 2015; 25(6):630-5.
19. Cox R.G., Nemish U., Ewen A., Crowe M.J. Evidence-based clinical update: does premedication with oral midazolam lead to improved behavioural outcomes in children? *Can J Anaesth.* 2006 Dec; 53(12):1213-9.
20. Bajwa S.J., Kulshrestha A. The cochlear implantation surgery: A review of anesthetic considerations and implications. *International Journal of Health and Allied Sciences*, 2013(4), 225-9.
21. Jana J.J., Vaid N., Shanbhag J. Effect of total intravenous anaesthesia on intraoperative monitoring of cochlear implant function in paediatric patients. *Cochlear Implants Int.* 2013; 14(3):169-73.
22. Pashkov A.V., Daikhes N.A., Pronin A.E., Kuyan S.M., Yunusov A.S., Yablonsky S.V., Ryazanov V.B., Belokon A.N. *Method of intraoperative programming of the parameters of the speech processor of the cochlear implant system [Sposob intraoperatsionnogo programmirovania parametrov rechevogo processora sistemy kohlearnoy implantatsii*]. *Tip: patent na izobretenie, 2011 (in Russian)*
23. Eftekharian A., Amizadeh M., Mottaghi K., Safari F., Mahani M.H., Ranjbar L.A., Abdi A., Mokari N. Effect of depth of general anesthesia on the threshold of electrically evoked compound action potential in cochlear implantation. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2015 Oct;272(10):2697-701.
24. Schultz B., Beger F.A., Weber B.P., Niclaus O., Lüllwitz E., Grouven U., Schultz A. Influence of EEG monitoring on intraoperative stapedius reflex threshold values in cochlear implantation in children. *Paediatr Anaesth*. 2003;13(9):790-6.
25. Wilhelm W1, Kreuer S, Larsen R; Narcotrend-Studiengruppe. Narcotrend EEG monitoring during total intravenous anaesthesia in 4.630 patients. *Anaesthesist*. 2002 ;51(12):980-8.
26. Ryazanov V.B., Diab Khassan M. , Daikhes N.A., Vainshtein D.P., Vainstein A.I., Kondratchikov D.S., Siraeva A.R., Pashchinina O.A. Peculiarities of anesthesia during cochlear implantation in pediatrics. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology*, 2016;4 – 61.
27. Suresh S., Barcelona S.L., Young N.M., Heffner C.L., Coté C.J. Does a preemptive block of the great auricular nerve improve postoperative analgesia in children undergoing tympanomastoid surgery? *Anesth Analg.* 2004 Feb;98(2):330-3
28. Hamerschmidt R., Mocellin M., Gasperin A., Faria J., Trevizan G., Wiemes G. Local anesthesia for cochlear implant surgery: a possible alternative. Braz. *J. Otorhinolaryngol*. 2010; 76 (5): 561-4.
29. Crawford M.W., White M.C., Propst E.J., Zaarour C., Cushing S., Pehora C., James A.L., Gordon K.A., Papsin B.C. Dose-dependent suppression of the electrically elicited stapedius reflex by general anesthetics in children undergoing cochlear implant surgery. *Anesth Analg*. 2009; May; 108(5):1480-7.
30. Gnadeberg D., Battmer R.D., Lüllwitz E., Laszig R., Dybus U., Lenarz T. Effect of anesthesia on the intraoperative elicited stapedius reflex. *Laryngorhinootologie.* 1994 Mar;73(3):132-5.
31. Sivam S.K., Syms C.A., King S.M., Perry B.P. Consideration for routine outpatient pediatric cochlear implantation: A retrospective chart review of immediate post-operative complications. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2017 ;94:95-99.
32. Makhdoum M.J., Snik A.F., Stollman M.H., de Grood P.M., van den Broek P. The influence of the concentration of volatile anesthetics on the stapedius reflex determined intraoperatively during cochlear implantation in children. *Am J Otol*. 1998 ;19(5):598-603.
33. Bissinger U., Plinkert P.K., Sesterhenn G., Grimm A., Lenz G. Influence of volatile and intravenous anesthetics on the threshold of the acoustically evoked stapedius reflex. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2000;257(7):349-54.
34. Banoub M., Tetzlaff J.E., Schubert A. Pharmacologic and physiologic influences affecting sensory evoked potentials: implications for perioperative monitoring. *Anesthesiology.* 2003 Sep;99(3):716-37.
35. Alhowary A.A., Radaideh K., Rusan A., Hani D.B., Khraise W., Omari A., Alzoubi F. Effect of total intravenous vs volatile anesthetics on intraoperatively acquired electrically evoked compound action potential in children undergoing cochlear implant surgery: A randomized prospective study. *J Clin Anesth*. 2017 ;36:80-3.
36. Yeo J., Jung J., Ryu T., Jeon Y.H., Kim S., Baek W. Antiemetic efficacy of dexamethasone combined with midazolam after middle ear surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009 ;141(6):684-8.
37. Harry R.F. Powell, Richard G. Rowlands, Jeremy A. Lavy, Anthony Wright. Day-case pediatric middle ear surgery: From myringoplasty to bilateral cochlear implantation. *International Journal Pediatric Otorhinolaryngology.* 2010 ;74(7):803-6.
38. Mc.Junkin J., Jeyakumar A. Complications in pediatric cochlear implants. *Am J Otolaryngol*. 2010 Mar-Apr;31(2):110-3. doi: 10.1016/j.amjoto.2008.11.012. Epub 2009 Mar 27.
39. Cosetti M., Roland J.T. Jr. Cochlear implantation in the very young child: issues unique to the under-1 population. *Trends Amplif.* 2010 ;14(1):46-57.
40. Semaan M.T., Fredman E.T., Shah J.R., Fares S.A., Murray G.S., Megerian C.A. Surgical duration of cochlear implantation in an academic university-based practice. *Am J Otolaryngol*. 2013 ;34 (5):382-7.
41. Broomfield SJ, , Wild DC, Murphy J, O'Donoghue GM; Writing for the UK National Paediatric CI Surgical Audit Group. Results of a prospective surgical audit of bilateral paediatric cochlear implantation in the UK. *Cochlear Implants Int*. 2014 ;15(5):246-53.
42. Venail F., Sicard M., Piron J.P., Levi A., Artieres F., Uziel A., Mondain M. Reliability and complications of 500 consecutive cochlear implantations. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008 ;134(12):1276-81.

Поступила 21 января 2018
Принята в печать02 апреля 2018