

стеразных препаратов, не является антагонистом недеполяризующих релаксантов аминостероидного ряда, поскольку в этом случае он был бы обязан воздействовать на рецепторы, блокирующие эндогенные медиаторы [4, 6]. Его нельзя считать и конкурентным антагонистом, поскольку он ни в какой мере не конкурирует с аминостероидными МР за одни и те же медиаторы. В свою очередь налоксон, действующий на опиоидные рецепторы, флумазенил, взаимодействующий с ГАМКергическими рецепторами, — конкурентные антагонисты. Сугаммадекс, захватывающий молекулу рокурония или векурония, не имеющую прямого отношения к специфическому рецепторному аппарату синапса, но тем самым лишаяющий их возможности действия, скорее подпадает под определение неконкурентного антагониста [13]. Результат его влияния — реверсия нейромышечного блока.

В конечном счете различия в механизмах действия препаратов, примененных нами для обратимости эффектов средств для МС и ОА, не меняют сущности изложенной и анализированной методики, названной агонист-антагонистической техникой.

Заключение

Восстановление нейромышечной проводимости не исчерпывает необходимости применения других антагонистов для полноценной нормализации функционирования органов и систем после общей анестезии. В равной мере это можно отнести и к медикаментозной седации в процессе эндоскопических внутрипросветных вмешательств: восстановление сознания не всегда предполагает адекватность самостоятельного дыхания, депримируемого опиоидом. С учетом значимости процесса социализации пациента после анестезии принцип агонист-антагонистической реверсии с использованием реверсивных агентов разной направленности и механизма действия представляется возможной и эффективной альтернативой традиционному подходу к спонтанному восстановлению после внутрипросветных эндоскопических вмешательств в условиях медикаментозной седации или общей анестезии. Нельзя исключить целесообразность этой методики и в некоторых других областях хирургии при отсутствии специальных показаний к пролонгированному восстановительному периоду.

REFERENCES. * ЛИТЕРАТУРА

1. Amrein R., Hetzel W., Allen S.R. Co-induction of anaesthesia: the rationale. *Eur. J. Anaesthesiol.* 1995; Suppl. 12: 5—11.

2. Canet J., Reader J., Rasmussen L.S. et al. Cognitive dysfunction after minor surgery in the elderly. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 2003; 47: 1204—10.

3. Caton D., Antognini J.F. The development of concepts of mechanisms of anesthesia. In: *Neural Mechanisms of Anesthesia / Eds J. Antognini, E.E. Carstens, D.E. Raines.* Totowa, New Jersey: Humana Press; 2003: 3—13.

4. Donaty F. Reversal of neuromuscular blockade: current practice and future directions. *Anesthesiology rounds.* 2009; 8 (3). <http://www.anesthesiologyrounds.ca/crus/122-047%20English.pdf>

5. Katzman R., Brown T., Fuld P. et al. Validation of a short Orientation-Memory-Concentration Test of cognitive impairment. *Am. J. Psychiatry.* 1983; 140 (6): 734—9.

6. Khan Mahboobul H., Banerjee A. Anaesthesia and orphan disease: sugammadex in a patient with Huntington's disease undergoing thyroid lobectomy. *Eur. J. Anaesthesiol.* 2012; 29 (12): 593—5.

7. Kranke P., Redel A., Shuster F. et al. Pharmacological intervention and concepts of fast-track perioperative medical care for enhanced recovery programs. *Expert Opin. Pharmacother.* 2008; 9: 1541—64.

8. Lai H.C., Hung C.J., Tsai Y.S. et al. Co-administration of midazolam decreases propofol dose during anesthesia in endoscopic laryngeal microsurgery. *Acta Anaesthesiol. Sin.* 1996; 34 (4): 191—6.

9. Cohen L.B., New options for endoscopic sedation. In: *US Gastroenterology.* 2008: 16—8.

10. Rex D.K. Moderate sedation for endoscopy: sedation regimens for nonanesthesiologists. *Aliment. Pharmacol. Ther.* 2006; 24: 163—71.

11. Sarkiss M. Anesthesia for bronchoscopy and interventional pulmonology: from moderate sedation to jet ventilation. *Curr. Opin. Pulm. Med.* 2011; 17 (4): 274—8.

12. Mizikov V.M. Anesthesia for ambulatory and office-surgery patients. In: *Bunyatyay A.A., Mizikov V.M., eds. Rational Pharmacoaesthesiology. [Ratsional'naya farmakoanesteziologiya].* Moscow: Litterra; 2006: 717—39. (in Russian)

13. Gorobets E.S., Mizikov V.M., Nikolaenko E.M., eds. *Neuromuscular Blocking Management During Anesthesia: Guidelines of FAR. [Upravlenie neyromyshечным блоком в анестезиологии: Клинические рекомендации FAR].* Moscow: Geotar-Media; 2014. (in Russian)

* * *

12. Мизиков В.М. Анестезия в амбулаторных условиях и вне операционной. В кн.: *Бунятыан А.А., Мизиков В.М., ред. Рациональная фармакоанестезиология.* М.: Литтерра; 2006: 717—39.

13. Горобец Е.С., Мизиков В.М., Николаенко Э.М., ред. *Управление нейромышечным блоком в анестезиологии: Клинические рекомендации ФАР.* М.: Гэотар-Медиа; 2014.

Received. Поступила 18.05.14

ПЕДИАТРИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ АНЕСТЕЗИИ И ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ 2014

УДК 615.456+615.874].03:616=036.11=053.2

Лекманов А.У.^{1,2}, Ерпулева Ю.В.^{1,3}, Буш А.А.³, Суворов С.Г.²

РОССИЙСКОЕ НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБСЕРВАЦИОННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ НУТРИТИВНОЙ ПОДДЕРЖКИ У ДЕТЕЙ В ОТДЕЛЕНИЯХ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ: «НУТРИПЕД.РУ»

¹ГБУЗ ДГКБ № 9 им. Г.Н. Сперанского Департамента здравоохранения Москвы; ²Клинический институт педиатрии ГБОУ РНИМУ им. Н.И. Пирогова; ³ГБОУ Российский Национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова

В статье приведены результаты первого в России исследования проведения нутритивной поддержки в отделении интенсивной терапии и реанимации у детей в критических состояниях. Определены показания к нутритивной поддержке, оценен процент использования энте- и парентерального питания, а также используемые препараты для энте- и парентерального питания. Проведен анализ подходов к расчету питания в энергии у детей в критических состояниях.

Ключевые слова: критические состояния у детей; энтеральное зондовое питание; специализированные смеси для энтерального питания; парентеральное питание.

RUSSIAN NATIONAL OBSERVATIONAL STUDY OF NUTRITIONAL SUPPORT IN CHILDREN IN THE ICU — “NUTRIPED.RU”

Lekmanov A.U.^{1,2}, Erpuleva Yu.V.^{1,3}, Bush A.A.³, Suvorov S.G.²

¹Speransky Pediatric City Clinical Hospital 9, Moscow, Russian Federation; ²Clinical Institute of Pediatrics of the Pirogov Russian National Research Medical University, 117997, Moscow, Russian Federation; ³Pirogov Russian National Research Medical University, 117997, Moscow, Russian Federation

The article deals with results of the first Russian national observational study of nutritional support in children in the ICU. We assessed a frequency of use of enteral and parenteral nutrition and analyzed preparations for enteral and parenteral nutrition. The article discusses methods of the calculation of malnutrition in children in critical states.

Key words: critical states in children, enteral nutrition, parenteral nutrition

Введение. В последние годы важное внимание уделяется вопросам клинического питания детей, находящихся в отделении интенсивной терапии и реанимации (ОРИТ) [1—4]. Статистические данные свидетельствуют, что 30—40% пациентов педиатрических стационаров имеют нарушения нутритивного статуса, связанного с неадекватно или поздно начатым питанием [4—6]. Среди детей, госпитализированных по экстренным показаниям, в 70% случаев нарушения питания остаются нераспознанными, что является отягчающим фактором эффективности лечения и неизменно ведет к утяжелению состояния ребенка [7—9]. Исследователями установлена прямая взаимосвязь между развитием недостаточности питания и количеством осложнений и летальностью у детей и взрослых [10—14]. При снижении массы тела пациентов на 5% за время нахождения в стационаре продолжительность их госпитализации возрастает в 3,5 раза, поэтому в настоящее время в стандарт лечебных мероприятий в интенсивной терапии рекомендуется включать обязательную нутритивную поддержку, задачей которой является обеспечение необходимыми нутриентами и энергией детей [15—17].

В Европе в последние годы ежегодно у взрослых проводится «Nutrition Day»: анкетирование отделений ОРИТ, позволяющее оценить качество и количество осуществляемой нутритивной поддержки. В 2012 г. такое исследование было проведено в России у взрослых пациентов ОРИТ, хотя данные этого исследования пока не опубликованы. К сожалению, в детской практике такие исследования не проводились ни в России, ни за рубежом.

Поэтому вопросы оценки ситуации с клиническим питанием у детей в интенсивной терапии и реанимации в России и послужили побудительной причиной настоящего исследования и определили его проведение.

Цель исследования — предварительная оценка проводимой нутритивной поддержки, используемой в отделениях интенсивной терапии у детей.

Критерии включения: все пациенты педиатрических ОРИТ без ограничения по полу и возрасту с 1-го месяца до 15 лет в период с 11 по 15 марта (5 рабочих дней) 2013 г. Анкетирование было размещено на сайте www.narkoz.ru.

Критерии исключения: нет.

Материал и методы. В исследование включено 76 пациентов из 20 ОРИТ (19 из России и 1 из Украины). Регионы: Москва, Уфа, Санкт-Петербург, Тюмень, Красноярск, Краснодар, Улан-Удэ, Омск, Архангельск, Ростов-на-Дону, Ставрополь, Челябинск; из Украины — Львов. Данные по центрам представлены в приложении.

Методология сбора данных включала несколько этапов. На этапе подготовке исследования рекрутирование центров осуществляли при помощи оповещения на интернет-ресурсах и личного контакта с представителями ведущих клиник страны.

Для проведения исследования нами активно использовались интернет-технологии. На сайте <http://narkoz.ru> была создана страница исследования НутриПед: [нутрипед.ру](http://narkoz.ru/нутрипед.ру). С помощью онлайн формы, размещенной на данной странице, был проведен сбор заявок от отделений ОРИТ, сотрудники которых проявили интерес к участию в исследовании. Сбор данных в базу осуществляли помощью веб-форм «Карточка центра НутриПед.ру» и «Протокол пациента НутриПед.ру», созданных с помощью онлайн сервиса <http://mytaskhelper.ru> и интегрированных в страницу исследования. Доступ исследователей к заполнению форм осуществляли по индивидуальным логинам и паролям.

В начале основного этапа исследования был создан веб-сайт, на котором зарегистрировались представители тех центров, которые изъявили желание участвовать в исследовании. После старта исследования представитель каждого центра заполнил онлайн форму центра и данные по пациентам, находившимся в ОРИТ в период с 11 по 15 марта 2013 г. Внесение данных представитель центра мог осуществлять в течение месяца от момента старта исследования, пока функционировал интернет-ресурс. В процессе обработки исключены все персональные данные пациента, позволяющие его идентифицировать, а также (при желании представителей центра) данные, позволяющие идентифицировать центр. Внесения результатов НутриПед.ру в базу данных завершено 15 апреля 2013 г.

Результаты исследования и их обсуждение. В работе приняли участие 20 центров из различных городов России и Украины (см. приложение): городские, областные, краевые и республиканские детские больницы, научные центры и НИИ.

Количество центров, принявших участие в анкетировании: городские больницы — 7, областные и краевые больницы — 7, республиканские больницы — 3, научные центры и НИИ — 3.

Всего в исследование было включено 76 пациентов (см. таблицу).

Учитывая, что пациентов старше года было немного, мы объединили их в 1-ю группу — от 1 мес до 1 года, что составило 43,4%, а 2-я старшая — 56,6%.

По характеру патологии пациенты 1-й группы были распределены: с хирургическими вмешательствами (34%)

Информация для контакта:

Лекманов Андрей Установич;

Correspondence to:

Lekmanov A.U.; e-mail: anlek@rambler.ru

Количество пациентов, принявших участие в исследовании

Возраст	Количество пациентов
1—12 мес	33
1—5 лет	27
6—14 лет	16

и без хирургического вмешательства (66%). Распределение пациентов 1-й группы с нехирургической патологией представлено на рисунке. Из 33 детей у 13 (39%) имелись врожденные заболевания и пороки развития.

Анализ данных по расчету калоража показал, что при назначении питания в 33% случаев у детей до 1-го года потребности в необходимой энергии никак не оценивались. У 27% использовали расчет по таблицам необходимого калоража по возрасту и массе тела (в ккал/кг), уравнение ВОЗ использовано в 19% и метод не прямой калориметрии — в 21% случаев.

Во 2-й группе потребности в энергии никак не определяли у 54% детей, у 25% использовали расчетные формулы (ВОЗ или Харриса—Бенедикта), у 19% расчет в килокалориях на 1 килограмм массы тела и метод не прямой калориметрии у 2%.

Существенно, что 46% детей 1-й группы и 35% 2-й группы получали менее 70% необходимой энергии и треть детей обеих групп получала менее 70% необходимого количества белка.

В 1-й группе в 44% случаев использовали смешанное парентерально-энтеральное питание, зондовое энтеральное питание — в 39% случаев, полное парентеральное питание — в 14% и ничего не получали в 3%.

В старшей группе 34% получали энтеральное питание, 21% — смешанное питание, 15% — парентеральное питание, 17% — больничное питание и 13% питания не получали.

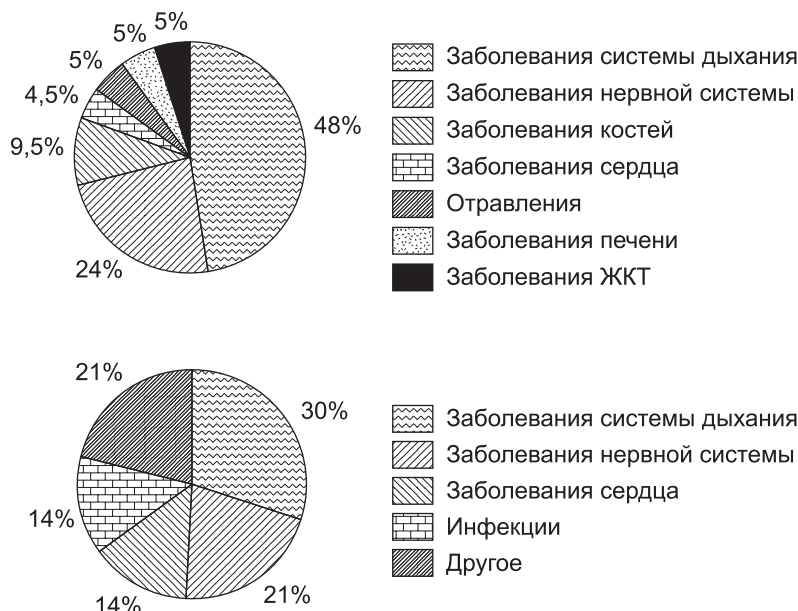
При проведении энтерального питания у детей от 1 до 12 мес в 100% случаев использовали назогастральный зонд, у детей от 1 года до 14 лет: назогастральный зонд у 88%, назоюнональный зонд у 5%, питание через гастростому у 7%.

При энтеральном питании у маленьких детей использовали грудное молоко в 22% случаев, в 52% случаев — заменители грудного молока. У 26% в качестве специализированных продуктов использовали полуэlementные смеси (альфар, регистимил).

Полное парентеральное питание у детей младшей возрастной группы проводилось чаще всего с помощью комбинации аминокислоты + глюкоза (57%); аминокислоты + жировая эмульсия (21%). Следует особо отметить, что у 90% детей этой группы использовались специализированные аминокислоты, предназначенные для этой возрастной группы, а в качестве жиров почти у половины — препараты, содержащие среднецепочечные жирные кислоты. Вместе с тем результаты исследования показали отсутствие полного набора макронутриентов при проведении парентерального питания в 78% случаев у детей младше года.

У детей старшей возрастной группы для энтерального питания использовали практически весь спектр специализированных смесей. Проведение парентерального питания у 70% пациентов проводили с помощью полного набора макронутриентов, у 25% — аминокислоты и жиры

Патология нехирургического профиля



Распределение пациентов с 1-го месяца до года.

и у 5% — аминокислоты и глюкоза. Важно отметить, что при проведении парентерального питания в 38% случаев у детей старше 6 лет использовали многокамерные контейнеры («все в одном»).

В комплекс нутритивной поддержки у ряда пациентов входили витамины (15% в 1-й и 30% во 2-й), микроэлементы (соответственно 15 и 10%) и глутамин (соответственно 30 и 15%).

Результаты исследования показали достаточно интересные результаты. Прежде всего следует отметить, что до настоящего времени отсутствуют общепринятые стандарты нутритивной поддержки при критических состояниях у детей как в нашей стране, так и за рубежом. Это касается показаний к назначению, сроков назначения питания, энергопотребностей, соотношения энтеро- и парентерального питания и т. д.

Понятно, что в исследовании приняли участие клиники, ориентированные на современные тенденции клинического питания, так что в этих ОРИТ у детей достаточно активно используется нутритивная поддержка. Однако при назначении питания у трети детей в возрасте до 1 года и половины детей старше 1 года потребность в энергии никак не оценивается. В то же время половина обследованных детей в возрасте до 1 года и треть детей в возрасте старше года получают менее 70% от необходимого количества энергии в течение всего периода обследования до 5 сут.

У большинства обследованных детей в возрасте до 1 года полное парентеральное питание включает в основном растворы аминокислот с глюкозой. Остается непонятным, почему у трети пациентов после года и 78% грудных детей жировые эмульсии при проведении парентерального питания не используются. Ни у одного ребенка в возрасте до 1 года не используются жировые эмульсии последнего поколения (с оливковым маслом и рыбьим жиром). У детей старшей группы в противоположность этому в 70% случаев назначают полное парентеральное питание с использованием жировых эмульсий последнего поколения.

Вместе с тем отрадно, что у детей до года в абсолютном большинстве случаев в качестве аминокислот ис-

пользовали специализированные смеси, предназначенные для этого возраста.

В обеих группах полное парентеральное питание в большинстве случаев (78 и 84% соответственно) не включает необходимые витамины и микроэлементы. Существенно, что у трети (38%) пациентов активно используют многокомпонентные контейнеры, из них у большинства (90%) детей старше 6 лет используются препараты «3 в 1» или «2 в 1». Дополнительно получают раствор глутамин 29% детей до года и 16% детей старше года.

При проведении энтерального питания у всех детей до года чаще всего применяли назогастральный зонд, у детей старше года в 5% случаев — назоюнальный зонд и в 7% случаев — наложение гастростомы. Надо отметить, что для энтерального питания широко используются специализированные смеси (у грудничков грудное молоко), предназначенные для подобных целей.

Заключение

Таким образом результаты исследования («Нутрипед. ру») позволили реально оценить ситуацию с клиническим питанием в России в педиатрических ОРИТ, уделяющих внимание нутритивной поддержке. С позиций современной медицины использование нутритивной поддержки у детей в критических состояниях в настоящее время следует рассматривать в качестве обязательного компонента интенсивной терапии. Полученные данные свидетельствуют о необходимости единого подхода к проведению клинического питания у детей в ОРИТ. Особое внимание следует уделить расчетам необходимой энергии, соотношению энте- и парентерального питания, состава используемых ингредиентов. На сегодняшний день широко обсуждается роль иммунопитания и фармаконутриентов.

Для получения более широкой картины оценки ситуации в России необходимо заинтересовать и задействовать в дальнейших исследованиях как можно больше центров с целью оценки эффективности проводимого питания у детей в ОРИТ. Желательно оценить качество и эффективность, а также определить показания проводимой иммунотерапии в ОРИТ у детей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерпулева Ю.В. Лечебное питание детей с тяжелой ожоговой травмой. *Вопросы современной педиатрии*. 2004; 3 (6): 76—8.
2. Ерпулева Ю.В. Опыт применения смесей для энтерального питания у детей в условиях интенсивной терапии. *Вопросы современной педиатрии*. 2005; 4 (5): 59—61.
3. Ерпулева Ю.В., Лекманов А.У. Основные принципы парентерального питания в педиатрии (рекомендации европейского общества парентерального и энтерального питания — ESPEN). *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2011; 2: 82—8.
4. Ерпулева Ю.В., Лекманов А.У. Современные проблемы нутритивной поддержки у детей в ОРИТ: Зачем? Когда? Сколько? *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2011; 3: 85—91.
5. Рудмен Д. Белковая и энергетическая недостаточность питания. В кн.: *Внутренние болезни: Пер. с англ.* М.: Медицина; 1993: 386—96.
6. Углицких А. К., Гадзова И. С., Шилина Н. М. и др. Комплексная оценка пищевого статуса у детей в стационаре. *Анестезиология и реаниматология*. 2005; 1: 52—7.
7. Heyland D., Bradley C., Mandell L.A. Effect of acidified enteral feedings on gastric colonization in the critically ill patient. *Crit. Care Med.* 1992; 20: 1388—94.
8. Исаков Ю.С., Михельсон В.А., Штатнов М.К. *Инфузионная терапия и парентеральное питание в детской хирургии*. М.; 1985.

9. Лекманов А.У., Ерпулева Ю.В. Раннее энтеральное питание при критических состояниях. *Вестник интенсивной терапии*. 2012; 3: 53—6.
10. Лекманов А.У., Ерпулева Ю.В. Использование иммунного питания у пациентов в критических состояниях. *Вестник интенсивной терапии*. 2010; 3: 68—71.
11. Михельсон В.А., ред. *Интенсивная терапия в педиатрии: Практическое руководство*. М.: ГЭОТАР-мед; 2003.
12. Лейси Дж.М., Кроуч Дж.Б., Бенфелл К. и др. Effects of parenteral nutrition supplemented with glutamine in preterm infants. *J. Nutr.* 2001; 131 (Suppl.): 2585—9.
13. Смит Б., Хикмен Р., Моррей Дж. Питание ребенка в отделении интенсивной терапии. В кн.: *Интенсивная терапия в педиатрии: Пер. с англ.* М.: Медицина; 1995; т. 1: 39—68.
14. Углицких А. К., Конь И. Я., Острейков И. Ф. и др. Обеспечение основными пищевыми веществами и энергией при искусственном питании у детей в отделении реанимации. В кн.: *Материалы Пятого Международного конгресса «Парентеральное и энтеральное питание»*. М.; 2001: 82.
15. Grant J.P. Nutritional support in critical ill patients. *Ann. Surg.* 1994; 220 (5): 610—6.
16. Koletzko B., Goulet O., Hunt J., Krohn K., Shamir R. For the Parenteral Nutrition Guidelines Working Group. Guidelines on Paediatric Parenteral Nutrition of the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), Supported by the European Society of Paediatric Research (ESPR). *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 2005; 41 (Suppl. 2): S1—87.
17. Wachtler P., Konig W., Senkal M., Kemen M., Koller M. Influence of a total parenteral nutrition enriched with omega-3 fatty acids on leukotriene synthesis of peripheral leukocytes and systemic cytokine levels in patients with major surgery. *J. Trauma.* 1997; 42: 191—8.

REFERENCES

1. Erpuleva Yu.V. Therapeutic nutrition in children with severe burn injury. *Voprosy sovremennoy pediatrii*. 2004; 3 (6): 76—8. (in Russian)
2. Erpuleva Yu.V. Experience of using mixtures for enteral nutrition in children in intensive care. *Voprosy sovremennoy pediatrii*. 2005; 4 (5): 59—61. (in Russian)
3. Erpuleva Yu.V., Lekmanov A.U. Basic principles of parenteral nutrition in pediatrics (European recommendations society of parenteral and enteral nutrition — ESPEN). *Rossiyskiy vestnik detskoy khirurgii, anesteziologii i reanimatologii*. 2011; 2: 82—8. (in Russian)
4. Erpuleva Yu.V., Lekmanov A.U. Modern problems of nutritional support for children in ICU: Why? When? How much? *Rossiyskiy vestnik detskoy khirurgii, anesteziologii i reanimatologii*. 2011; 3: 85—91. (in Russian)
5. Rudmen D. Protein and energy malnutrition. In: *Internal Medicine*. Moscow: Meditsina; 1993: 386—96. (in Russian)
6. Uglitskih A.K., Gadzova I.S., Shilina N.M. et al. Comprehensive assessment of the nutritional status of children in hospital. *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 2005; 1: 52—7. (in Russian)
7. Heyland D., Bradley C., Mandell L.A. Effect of acidified enteral feedings on gastric colonization in the critically ill patient. *Crit. Care Med.* 1992; 20: 1388—94.
8. Isakov Yu. S., Mihelson V. A., Shtatnov M.K. *Инфузионная терапия и парентеральное питание в детской хирургии*. М.; 1985. (in Russian)
9. Lekmanov A.U., Erpuleva Yu.V. Early enteral nutrition in critical conditions. *Vestnik intensivnoy terapii*. 2012; 3: 53—6. (in Russian)
10. Lekmanov A.U., Erpuleva Yu.V. Using immune nutrition in critically ill patients. *Vestnik intensivnoy terapii*. 2010; 3: 68—71. (in Russian)
11. Mihelson V.A., ed. *Intensive care in pediatrics. Practical tutorial*. Moscow: GEOTAR-med; 2003. (in Russian)
12. Leysi Dzh.M., Krouch Dzh.B., Benfell K. et al. Effects of parenteral nutrition supplemented with glutamine in preterm infants. *J. Nutr.* 2001; 131 (Suppl.): 2585—9. Materialy Mezhdunarodnogo simpoziuma po glutaminu, 2—3 oktyabrya 2000 g., Sonesta Bich, Bermudy.
13. Smit B., Hikmen R., Morrey Dzh.M. *Child nutrition in the ICU*.

Intensive therapy in pediatrics. Moscow: Meditsina; 1995; t. 1: 39—68.

14. Uglitskih A.K., Kon I.Ya., Ostreykov I.F. et al. *Provision of essential nutrients and energy for artificial nutrition in children in the ICU. Materialy Pyatogo mezhdunarodnogo kongressa "Parenteralnoe i enteralnoe pitanie"*. M., 2001: 82. (in Russian)
15. Grant J.P. Nutritional support in critical ill patients. *Ann. Surg.* 1994; 220 (5): 610—6.
16. Koletzko B., Goulet O., Hunt J., Krohn K., Shamir R. For the Parenteral Nutrition Guidelines Working Group. Guidelines on Paediatric Parenteral Nutrition of the European Society of Pa-

diatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), Supported by the European Society of Paediatric Research (ESPR). *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 2005; 41 (Suppl. 2): S1—87.

17. Wachtler P., Konig W., Senkal M., Kemen M., Koller M. Influence of a total parenteral nutrition enriched with omega-3 fatty acids on leukotriene synthesis of peripheral leukocytes and systemic cytokine levels in patients with major surgery. *J. Trauma.* 1997; 42: 191—8.

Received. Поступила 15.05.14

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2014

УДК 616.1-053.2-07:616.831-008.922.1

Алексеева Е.А., Александров А.Е., Шарков С.М., Басаргина Е.Н., Сугак А.Б., Иванов А.П.

ВЛИЯНИЕ НАРУШЕНИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ НА ОКСИГЕНАЦИЮ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ДЕТЕЙ

Научный центр здоровья детей РАН, 119991, Москва, Ломоносовский просп., 2, стр. 1

Представлены данные возможности использования неинвазивного церебрального оксиметра для оценки изменений показателей оксигенации головного мозга, фракции изгнания и ударного объема относительно возрастных норм у детей с дилатационной кардиомиопатией.

Ключевые слова: *церебральный оксиметр; церебральная оксигенация; дети; дилатационная кардиомиопатия.*

EFFECT OF CARDIOVASCULAR DISORDERS ON CEREBRAL OXYGENATION IN CHILDREN

Alekseeva E.A., Aleksandrov A.E., Sharkov S.M., Basargina E.N., Sugak A.B., Ivanov A.P.

Scientific Centre of Children's Health of the Russian Academy of Medical Sciences, 119991, Moscow, Russian Federation

The article deals with data of cerebral oximeter INVOS Somanetics (US) used for comparison the degree of brain oxygenation reduction, ejection fraction and stroke volume relative to age norms in children with dilated cardiomyopathy.

Key words: *cerebral oximeter; children, dilated cardiomyopathy.*

Уровень церебрального метаболизма, степень оксигенации и состояние тканевого дыхания головного мозга являются основополагающими показателями нормальной жизнедеятельности и определяются сложными и многокомпонентными процессами. Одним из них является насыщение головного мозга кислородом крови, которое зависит от его доставки к тканям и потребления клетками. Данные процессы регулируются системной и регионарной гемодинамикой, а именно средним АД, сердечным выбросом, общим содержанием кислорода в артериальной крови. При патологических состояниях, сопровождающихся гипоксией, необходим мониторинг регионарной оксигенации головного мозга. Одним из наиболее перспективных методов оценки гемодинамики тканей головного мозга является метод церебральной оксиметрии (ЦО).

Для правильной и своевременной интерпретации данных о нарушениях оксигенации головного мозга, необходимо знать патофизиологические изменения, лежащие в основе данных процессов, и физиологические параметры, влияющие на доставку и потребление кислорода, что, безусловно, важно для обоснованной и адекватной помощи детям с подобными состояниями [1, 2].

Доставка и потребление кислорода клетками головного мозга определяются следующими факторами [3].

1) Среднее АД (САД).

Адекватное церебральное перфузионное давление (ЦПД) — важный фактор, оказывающий влияние на церебральную оксигенацию. Основной составляющей ЦПД является САД. При угрозе гипоксических состояний пациенту следует поддерживать перфузию тканей с учетом САД, адекватного для каждого конкретного пациента в зависимости от возрастной нормы.

2) Углекислота (CO₂).

Мощным регулятором мозгового кровотока является уровень напряжения CO₂ в артериальной крови. На каждый миллиметр изменения напряжения CO₂ величина мозгового кровотока, по данным литературы, изменяется примерно на 69%. Возрастание напряжения CO₂ в крови (гиперкапния) сопровождается значительным расширением мозговых сосудов, а гипокапния их сужением.

3. Сердечный индекс (СИ).

Под СИ понимают количество крови, выбрасываемой сердцем в сосуды в единицу времени. Ослабление возможностей сердца по перекачиванию крови ведет к снижению СИ, что, безусловно, отрицательно сказывается на показателях церебральной оксигенации (rSO₂).

4. Кислородная емкость крови.

Этот показатель зависит от концентрации в крови гемоглобина. Снижение гемоглобина в крови приводит к снижению доставки кислорода к тканям в том числе головного мозга и следовательно к снижению показателя rSO₂.

Информация для контакта:

Алексеева Елена Александровна;

Correspondence to:

Alekseeva E.A.; e-mail: elenasevagina@yandex.ru