

Березницкая В.В.

НАРУШЕНИЯ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ДЕТЕЙ, СВЯЗАННЫЕ С ОБЩЕЙ АНЕСТЕЗИЕЙ

ФГУ «Московский научно-исследовательский институт педиатрии и детской хирургии» Минздравсоцразвития России
Детский НПЦ нарушений сердечного ритма

Berezniatskaya V.V.

CARDIAC ARRHYTHMIAS IN CHILDREN ASSOCIATED WITH GENERAL ANESTHESIA

Резюме

Представлены результаты обследования детей в возрасте от 6 месяцев до 18 лет: 294 пациента (1-я группа) считавшихся здоровыми, у которых при обследовании выявлена различная кардиальная патология, послужившая основанием для временного отвода от плановой операции. 84 пациента (2-я группа) направлены на консультацию после имевших место нарушений сердечного ритма и проводимости во время анестезии. В 1-й группе у 53% пациентов диагностирован синдром слабости синусового узла, у 13% – желудочковая экстрасистолия, тахикардия – 12%, врожденные пороки сердца – 9%, миокардиодистрофия у 5%, кардиомиопатии и прочие заболевания по 4%. Причинами внезапной остановки или выраженного нарушения кровообращения (2-я группа) были резкая брадикардия (47%), желудочковая экстрасистолия (16%), пароксизмальная тахикардия (10%), в 7% случаев развилась фибрилляция желудочков, артериальная гипотония/гипертония (10%/6%) и электромеханическая диссоциация (4%).

Ключевые слова: нарушения сердечного ритма, пароксизмальная тахикардия, фибрилляция желудочков, брадикардия, анестезия

Abstract

The results of examination of children aged 6 months to 18 years: 294 patients (Group I) were considered healthy, in whom the survey revealed various cardiac pathology, which served as the basis for the temporary removal from elective surgery. 84 patients (Group II) are directed to the consultation which took place after the cardiac rhythm and conduction during anesthesia.

In Group I, 53% of patients diagnosed with sick sinus syndrome, 13% – ventricular premature beats, tachyarrhythmias – 12%, congenital heart defects – 9%, myocardial 5%, cardiomyopathy and other diseases by 4%. Causes of sudden cardiac or circulatory disorders expressed (Group II) were: sudden bradycardia (47%), ventricular extrasystoles (16%), paroxysmal tachycardia (10%), 7% of the cases developed ventricular fibrillation, hypotension / hypertension (10%/6%) and electromechanical dissociation (4%).

Key words: cardiac arrhythmia, paroxysmal tachycardia, ventricular fibrillation, bradycardia, anesthesia

Побочное влияние препаратов для наркоза на сердечно-сосудистую систему (ССС), возможность провокации различных нарушений сердечного ритма и проводимости диктуют необходимость дифференцированного подхода к выбору препаратов для анестезиологического обеспечения как у детей с известной кардиальной патологией, так и у пациентов, считающихся здоровыми, с учетом максимальной безопасности, эффективности и адекватности общей анестезии [1–5].

Факторами операционного стресса, ответственными за развитие нарушений ритма являются кардиотоксическое действие препаратов, применяющихся для наркоза, психоэмоциональное напряжение и афферентная (рефлекторная) импульсация из тканей во время операции. На любом этапе анестезиологического обеспечения (премедикация, индукция, поддержание, пробуждение, отдаленный период) могут возникать различные патологические состояния, обусловленные влиянием используемых препаратов на СССР [6–7].

Наиболее частыми причинами возникновения нарушений сердечного ритма и проводимости в периоперационном периоде являются артериальная гипоксемия, нарушения кислотно-основного состояния, электролитный дисбаланс (гипокалиемия, гиперкалиемия, гипомagneмизм, гипокальциемия), изменение активности вегетативной нервной системы (гиперваготония, симпатикотония), артериальная гипертензия/гипотензия, ишемия (гипоксия) миокарда, возможна рефлекторная провокация аритмий (при интубации трахеи).

В исследованиях, проведенных у взрослых в различные годы, показано, что частота возникновения аритмий во время наркоза значительно варьирует (5–20%), что определяется сопутствующими заболеваниями сердца, а также выбором препаратов для анестезии [8, 9]. Однако реальной статистики по возникновению аритмий во время оперативных вмешательств до настоящего времени не существует. Частота выявления нарушений сердечного ритма и проводимости у детей достигает 3,5–5%, а среди всех причин на долю кардиальных факторов в периоперационный период приходится около 50% всех случаев остановки сердца [10–13].

Наше исследование посвящено анализу наиболее частых причин нарушения гемодинамики во время анестезии, особенностям предоперационной подготовки, оценке операционного риска развития фатальных аритмий и тактики их купирования.

Материалы и методы исследования

В работе представлены результаты обследования детей в возрасте от 6 месяцев до 18 лет, направленных на первичную консультацию к кардиологу перед планируемым оперативным вмешательством (по данным Федерального центра нарушений сердечного ритма за 2002–2009 гг.). 294 пациента (1-я группа), считавшихся здоровыми, у которых при обследовании выявлена различная кардиальная патология, послужившая основанием для временного отвода от плановой операции, углубленного кардиологического обследования и проведения лечения. 84 пациента (2-я группа) направлены на консультацию после имевших место нарушений сердечного ритма и проводимости во время анестезии по поводу стационарных хирургических вмешательств.

Программа первичного обследования включала проведение стандартной электрокардио-



Рис. 1 Распределение детей 1-й группы по нозологическим формам заболеваний сердечно-сосудистой системы

графии, эхокардиографии и холтеровского ЭКГ-мониторирования (по показаниям). Проводился анализ доступной медицинской документации (2-я группа) с целью выявления особенностей анестезиологического обеспечения, результатов дооперационного обследования, ретроспективная оценка электрокардиограмм и клинических данных во время нарушений сердечной деятельности.

Результаты исследования и их обсуждение

На рис. 1 представлено распределение детей 1-й группы с различными заболеваниями ССС, выявленными на этапе предоперационной подготовки.

В группе преобладали дети с различной степенью выраженности синдрома слабости синусового узла (53%), проявляющегося в снижении должностующих возрастных показателей средних ЧСС (на 15% и более), наличия миграции водителя ритма и предсердного ритма, эпизодов остановки синусового узла, превышении должностующей длительности пауз ритма. Клинически имели место жалобы астеновегетативного характера, единичные случаи синкопальных состояний (в анамнезе). Дети с врожденными пороками сердца (открытый артериальный проток, дефект межпредсердной перегородки, дефект межжелудочковой перегородки, коронарно-легочная фистула) не имели клинических жалоб. По данным эхокардиографии значимых гемодинамических нарушений не выявлено, активной инотропной поддержки не требовалось. 4 пациентам с кардиомиопатиями (умеренная дилатация полости левого желудочка и/или снижение сократитель-

ной функции миокарда) проводилась кардиотрофическая терапия, в одном случае для коррекции сердечной недостаточности потребовалось назначение капотена (0,5 мг/кг/сут в течение 2-х месяцев). В группе детей с тахиаритмиями (эктопическая предсердная, пароксизмальная, постоянно-возвратная желудочковая тахикардия) жалобы на приступы внезапного резко учащенного сердцебиения предъявляли только дети с пароксизмальной тахикардией (ПТ). Для верификации диагноза всем им было проведено неинвазивное электрофизиологическое исследование, подтвердившее наличие ПТ. Всем пациентам 1-й группы после обследования были проведены курсы медикаментозной терапии [14–16]. 2 детям с ПТ была проведена операция радиочастотной катетерной абляции (РЧА), 3 пациентам с ПТ назначена антиаритмическая терапия. 13 детей с умеренно частой и редкой желудочковой экстрасистолей, исчезающей на фоне физической нагрузки, не нуждались в активной медикаментозной коррекции и не имели противопоказаний для плановой операции. Повторное обследование детей после курсов лечения показало улучшение функциональной активности синусового узла (снижение

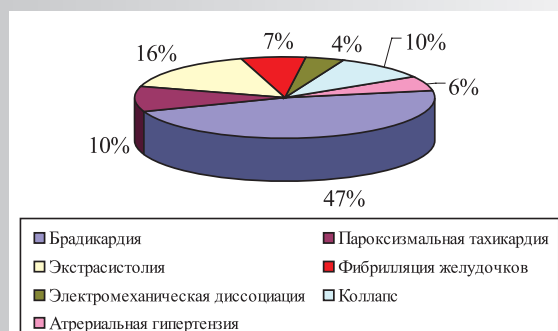


Рис. 2 Распределение детей 2-й группы по клиническим симптомам, возникшим в периоперационном периоде

показателей ЧСС не превышало 10–12%), отмечалась нормализация показателей внутрисердечной гемодинамики. Ни у одного ребенка данной группы при последующем хирургическом вмешательстве не было отмечено осложнений во время анестезии.

По нашим данным, у пациентов 2-й группы причинами внезапной остановки кровообращения

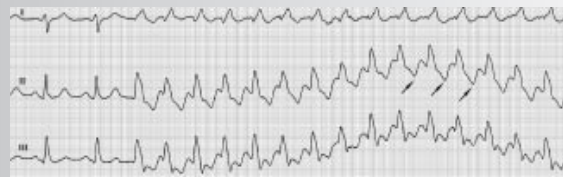


Рис. 3 ЭКГ ребенка 14 лет. Синусовая тахикардия с ЧСС 125/мин. После 2-го синусового комплекса QRS начинается приступ пароксизмальной тахикардии с широким QRS (ортодоромная тахикардия с блокадой левой ножки пучка Гиса) с ЧСС 200/мин. Зубец P' – отрицательный (ретроградный, указано стрелкой), регистрируется за комплексом QRS



Рис. 4 ЭКГ ребенка 13 лет. Медленная желудочковая тахикардия с ЧСС 85/мин, выраженное удлинение интервала QT (QT = 460 мс, QTc = 548 мс) трансформируется в фибрилляцию желудочков: регистрируются волны различной формы и амплитуды с частотой 250/мин

ния были фибрилляция желудочков, брадиаритмии, переходящие в асистолию сердца, обусловленную остановкой синусового узла или высокой степенью атриовентрикулярной блокады, приступ ПТ. Редкий механизм внезапной остановки кровообращения – электромеханическая диссоциация сердца (ЭМД): на ЭКГ регистрируется электрическая активность в виде синусового, узлового, идиовентрикулярного ритмов, а также мерцательной аритмии, не сопровождаемые эффективной сократительной деятельностью сердца. Этот механизм остановки кровообращения наблюдается только при тяжелых диффузных поражениях миокарда желудочков [17]. Причиной ее также могут быть гипоксемия, тяжелый ацидоз, гиповолемия, гиперкалиемия, напряженный пневмоторакс. В нашем наблюдении ЭМД имела место у 2 детей (миокардиодистрофия, дилатационная кардиомиопатия) и у одного ребенка с недиагностированной формой прогрессирующей мышечной дистрофии.

Анализ причин неотложных состояний (рис. 2) в периоперационном периоде у детей 2-й группы,

потребовавших остановки или прекращения операции показал, что в большинстве случаев (47%) развивалась резкая брадикардия, в 10% случаев имела место пароксизмальная тахикардия во время интубации или при выходе из наркоза (рис. 3) и у 7% развилась фибрилляция желудочков (рис. 4).

Послеоперационное обследование данной группы выявило ранее недиагностированные заболевания ССС у 94% пациентов (рис. 5). Следует обратить особое внимание на синдром удлиненного интервала QT (рис. 6), который выявлен как первичное заболевание у 3 наших пациентов, 3 ребенка имели нарушение адаптации QT к ЧСС (на фоне гипокалиемии). 2 ребенка умерли (во время операции и в первые сутки после операции).

Предоперационная подготовка имеет ключевое значение для оценки анестезиологического риска развития сердечно-сосудистых осложнений. На операции часто поступают пациенты с ранее диагностированным заболеванием ССС, или патология выявляется непосредственно при предоперационном ЭКГ-обследовании и детальном опросе пациента или его родителей о возможных симптомах, обусловленных сердечными аритмиями. В случае экстренных оперативных вмешательств возможность дополнительного обследования ребенка крайне ограничена, но даже в такой ситуации необходим хотя бы краткий опрос родителей об имеющихся заболеваниях [18], принимаемых препаратах [19] и, обязательно, регистрация электрокардиограммы и ЭКГ-мониторирование во время операции. В нашей практике имели место случаи выявления клинически значимых изменений на стандартной ЭКГ, недостаточное внимание, а порой и игнорирование которых привело к тяжелым последствиям.

Успешное медикаментозное лечение остановки кровообращения невозможно без точной диагностики аритмии. К жизнеугрожающим относятся аритмии, предшествующие фибрилляции желудочков, такие как полиморфная желудочковая тахикардия, двунаправленная желудочковая тахикардия, веретенообразная ЖТ типа «пируэт» у больных с синдромом удлиненного интервала QT, ранние («R на T»), групповые и политопные желудочковые экстрасистолы. Экстренной коррекции требуют фибрилляция предсердий (рис. 7), в том числе у больных с манифестным синдромом WPW, а асистолии, обусловленные остановкой си-

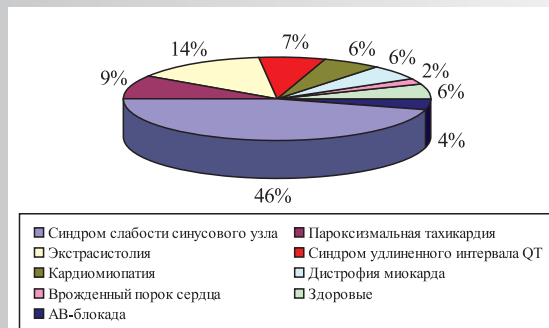


Рис. 5 Распределение детей 2-й группы по нозологическим формам заболеваний сердечно-сосудистой системы



Рис. 6 ЭКГ ребенка, 13 лет. Синусовый ритм с ЧСС 60–74/мин. Выраженное удлинение интервала QT = 560 мс, QTc = 529 мс

нусового узла или полной АВ-блокадой, требуют решения вопроса о временной эндокардиальной стимуляции [14–16]. В экстренных ситуациях при наличии или возникновении блокады и невозможности выполнить ЭКС показано использование адреномиметиков, но их применение требует особой осторожности и строгого контроля сердечного ритма (риск провокации желудочковых нарушений ритма).

Тактика интраоперационного ведения при возникновении нарушений сердечного ритма и проводимости определяется показателями гемодинамики, качеством периферической перфузии и видом аритмии [14]. Общеизвестен факт исчезновения нарушений сердечного ритма во время наркоза. Суправентрикулярная экстрасистолия, бессимптомные хронические предсердные тахикардии (фокусная предсердная тахикардия) или редкие желудочковые экстрасистолы (рис. 8) при отсутствии миокардиальной дисфункции не являются фактором риска и не требуют активного лечения до и во время операции. При всех нарушениях ритма начальная терапия включает обеспечение



Рис. 7 ЭКГ ребенка, 17 лет.
Нерегулярные узкие QRS-комплексы с ЧСС 60–100/мин. Волны фибрилляции предсердий регистрируются с частотой 450–500/мин



Рис. 8 ЭКГ ребенка 12 лет.
Желудочковая экстрасистолия из выводного тракта левого желудочка: широкие (QRS = 140 мс) преждевременные комплексы с морфологией по типу блокады правой ножки пучка Гиса

адекватной легочной вентиляции и оксигенации, назначение медикаментов, улучшающих тканевую перфузию (симпатомиметики).

Увеличение желудочковой экстрасистолии, появление парных и групповых желудочковых экстрасистол на фоне повышения ЧСС являются факторами риска и подлежат терапии бета-блокаторами или другими антиаритмическими препаратами. Большинство используемых анестетиков оказывают влияние на автоматизм и проводящую систему сердца, усугубляя уже имеющиеся нарушения и делая их гемодинамически значимыми.

При развитии приступа пароксизмальной тахикардии операция временно приостанавливается, оценивается стабильность показателей гемодинамики, определяются предположительный электрофизиологический вариант аритмии (суправентрикулярная или желудочковая) и медикаментозное купирование пароксизма согласно алгоритму [14, 16].

Перед плановыми операциями детям с выявленными аритмиями необходимо проводить полное

кардиологическое обследование для определения характера и степени опасности нарушения сердечного ритма или проводимости, необходимости их медикаментозной коррекции до и во время операции, выявления миокардиальной дисфункции с целью определения тактики интра- и послеоперационного ведения [18].

Выводы

Наиболее частыми провоцирующими факторами для возникновения нарушений сердечного ритма и проводимости в периоперационном периоде являются артериальная гипоксемия, электролитный дисбаланс, изменение активности вегетативной нервной системы, артериальная гипертензия/гипотензия, гипоксия миокарда.

При выявлении ЭКГ-изменений на дооперационном этапе необходимо углубленное кардиологическое обследование для оценки степени операционного риска, решения вопроса о медикаментозном/интервенционном лечении. Обследование детей, имевших нарушения со стороны CCC во время общей анестезии, в 94% случаев подтвердило наличие у них клинически значимых нарушений ритма сердца, органических заболеваний миокарда.

Тактика интраоперационного ведения при возникновении нарушений сердечного ритма и проводимости определяется стабильностью показателей гемодинамики, причиной и характером аритмии.

Противопоказаниями для проведения плановой операции (необходимо углубленное кардиологическое обследование и лечение) являются:

- ▶ снижение ЧСС на 20% и более от возрастной нормы, миграция водителя ритма, предсердный ритм, атриовентрикулярная диссоциация;
- ▶ желудочковая экстрасистолия, суправентрикулярные и желудочковые тахикардии;
- ▶ недифференцированные приступы резко учащенного сердцебиения в анамнезе;
- ▶ синдром удлиненного интервала QT;
- ▶ дилатация полости левого желудочка в сочетании со снижением сократительной функции миокарда (ФВ<60%, КДД ЛЖ>97%);
- ▶ кардиомиопатии, органические заболевания миокарда;
- ▶ наличие синкопальных состояний, связанных с физической нагрузкой.

Список литературы

1. Ramamoorthy C., Heberkem C.M., Bhananker S.M. et al. Anesthesia-related cardiac arrest in children with heart disease: data from the Pediatric Perioperative Cardiac Arrest (POCA) registry // *Anesth Analg.* 2010. Vol. 110. № 5. P. 1376–1382.
2. Watterson L.M., Morris R.W., Westhorpe R.N. et al. Crisis management during anaesthesia: bradycardia // *Qual Saf Health Care.* 2005. Vol. 14, № 3. P. 9.
3. Goerlich T.M., Foja C., Olthoff D. Effects of sevoflurane versus propofol on oculocardiac reflex – a comparative study in 180 children // *Anaesthesiol Reanim.* 2000. Vol. 25, № 1. P. 17–21.
4. Лекманов А.У., Розанов Е.М., Мухидинов Ш.М. Опыт применения пропофола при оперативных вмешательствах у детей // *Анест. реанимат.* 2000. № 1. С. 4–6.
5. Bassett K.E., Anderson J.L., Pribble C.G. et al. Propofol for procedural sedation in children in the emergency department // *Ann Emerg Med.* 2003. Vol. 42, № 6. P. 773–782.
6. Морган-мл. Дж.Э., Мэгид С.М. Клиническая анестезиология / Пер. с англ.; под ред. А.А. Бунятына, А.М. Цейтлина. – М.: Бином, 2003.
7. Green D.H., Townsend P., Bagshaw O. et al. Nodal rhythm and bradycardia during inhalation induction with sevoflurane in infants: a comparison of incremental and high-concentration techniques // *Br. J. Anaesth.* 2000. Vol. 85, № 3. P. 368–370.
8. Lee C., Kim K.H., Lee D.H. et al. Incidence of Cardiac Arrhythmias during anesthesia // *Kor. J. Anesth.* 1990. Vol. 23, № 2. P. 251–256.
9. Tabib A., Loire R., Miras A. et al. Unsuspected cardiac lesions associated with sudden unexpected perioperative death // *Eur. J. Anaesth.* 2000. Vol. 17, № 4. P. 230–235.
10. Марочков А.В., Шамиур А.Н., Липницкий А.Л. Опыт применения севофлурана и галотана при общей анестезии у детей // *Анест. реанимат.* 2010. № 1. С. 10–13.
11. Макаров Л.М., Школьникова М.А., Комолятова В.Н. и др. Сердечные аритмии и внезапная сердечная смерть у детей во время ингаляционного наркоза при оперативных вмешательствах // *Вестник аритмологии.* 2000. № 18. С. 27–28.
12. Desalu I., Kushimo O.T., Odelola M.A. Cardiovascular changes during halothane induction in children // *Niger Postgrad Med J.* 2004. Vol. 11. № 3. С. 173–178.
13. Das S.N., Kiran U., Saxena N. Perioperative management of long QT syndrome in a child with congenital heart disease // *Acta Anaesth. Scand.* 2002. Vol. 46, № 2. P. 221–223.
14. Школьникова М.А., Миклашевич И.М., Чупрова С.Н. и др. Неотложные состояния у детей с нарушениями ритма сердца / Под ред. А.Л. Сыркина. – М., 2004. С. 197–244.
15. Школьникова М.А., Березницкая В.В., Макаров Л.М. с соавт. Нарушения ритма сердца и проводимости. Многотомное руководство по фармакотерапии заболеваний детского возраста / Под ред. Ю.М. Белозерова. – М., 2004. Т. 5. С. 95–160.
16. Рациональная фармакотерапия детских заболеваний: Руководство для практикующих врачей / Под ред. А.А. Баранова, Н.Н. Володина, Г.А. Самсыгиной. – М.: Литература, 2007. Кн. 1. С. 675–737.
17. Schmidt G.N., Burmeister M.A., Lilje C. et al. Acute heart failure during spinal surgery in a boy with Duchenne muscular dystrophy // *Br. J. Anaesth.* 2003. Vol. 90, № 6. С. 800–804.
18. Poole T.C., Lim T.Y., Buck J. et al. Perioperative cardiac arrest in a patient with previously undiagnosed Becker's muscular dystrophy after isoflurane anaesthesia for elective surgery // *Br. J. Anaesth.* 2010. Vol. 104, № 4. P. 487–489.
19. Curry T.B., Gaver R., White R.D. Acquired long QT syndrome and elective anesthesia in children // *Pediatr Anaesth.* 2006. Vol. 16, № 4. P. 471–478.