

20. Kovarskiy S.L., Menovshikova L.B., Korznikova I.N., Kalinchenko N.J., Tashpulatov B.K. The assessment of androgen biosynthesis level defect in children with various hypospadias. In: VI Russian congress "Modern technologies in pediatrics and pediatric surgery". Materials of workshop in pediatric urology-andrology. Moscow; 24—5. October 2007. Moskva; 2007: 85—6 (in Russian).
21. Snodgrass W. Tubularized incised plate for distal hypospadias. J. Urol. 1994; 151 (2): 464—5.
22. Menovshikova L.B., Kalinchenko N.J., Tashpulatov B.K. "Hormonal aspects of diagnostics and treatment in various hypospadias in children". Detskaya khirurgiya. 2008; 4: 37—9 (in Russian).
23. Bleustein C.B., Esposito M.P., Soslow R.A., Felsen D., Poppas D.P. Mechanism of healing following the Snodgrass repair. J. Urol. 2001; 165: 277—9.
24. Lopes J.F., Schmed A., Ellsworth P.I. et al. Histological analysis of urethral healing after tubularized incised plate urethroplasty. J. Urol. 2001; 166: 1014—7.
25. Kurzrock E.A., Jegatheesan P., Cunha G.R., Baskin L.S. Urethral development in the fetal rabbit and induction of hypospadias: a model for human development. J. Urol. 2000; 164: 1789—92.
26. Ricard-Blum S. Cold Spring Harb Perspect Biol. 2010; 10: 1101 / cshperspec.a004078. <http://cshperspectives.cshlp.org> on June 13, 2012.
27. Genç A., Tanell C., Günşar C. et al. Histopathological evaluation of the urethra after the Snodgrass operation: an experimental study in rabbits. Br. J. Urol. Int. 2002; 90 (9): 950—2.
28. Tuygun C., Bakirtas H., Gucuk A., Cakici H., Imamoglu A. Uroflow findings in older boys with tubularized incised plate urethroplasty. Urol. Int. 2009; 82 (1): 71—76.
29. Braga L.H., Pippi-Salle J.L., Lorenzo A.J. et al. Comparative analysis of tabularized incised plate versus island flap urethroplasty for penoscrotal hypospadias. J. Urol. 2007; 178 (4, pt. 1): 1451—7.
30. Idzenga T., Kok D.K., Pel J.M. et al. Is the impaired flow after hypospadias correction due to increased urethral stiffness? J. Pediatr. Urol. 2006; 2: 299—303.
31. Taneli F., Ulman C., Genç A. et al. Biochemical analysis of urethral collagen after tubularized incised plate urethroplasty: an experimental study in rabbits. Urol. Res. 2004; 32: 219—22.
32. Hayashi Y., Mizuno K., Kojuma Y. et al. Characterization of the urethral plate and the underlying tissue defined by expression of collagen subtypes and microarchitecture in hypospadias. Int. J. Urol. 2011; 18 (4): 217—22.
33. Gelse K., Poschl E., Aigner T. Collagens: structure, function and biosynthesis. Adv. Drug Delivery Ver. 2003; 55: 1531—46.
34. Gordon M.K., Hahn R.A. Collagens. Cell Tissue Res. 2010; 339: 247—57.
35. Hiekkinen A., Tu H., Pihlajaniemi T. Collagen XIII: a type II transmembrane protein with relevance to musculoskeletal tissues, microvessels and inflammation. Int. J. Biochem. Cell Biol. 2012; 44: 714—7.
36. Borza D.B., Bondar O., Ninomiya Y. et al. The NC1 domain of collagen IV encodes a novel network composed of the alpha 1, alpha 2, alpha 5 and alpha 6 chains in smooth muscle asegment membranes. J. Biol. Chem. 2001; 276 (30): 28 532—40.
37. Cherepanova O.A., Pidkovka N.A., Sarmiento O.F. et al. Oxidized phospholipids induce type VIII collagen expression and vascular smooth cell migration. Circ. Res. 2009; 104 (5): 609—18.
38. Hou G., Mulholland D., Gronska M.A. et al. Type VIII collagen stimulates smooth muscle cell migration and matrix metalloproteinase synthesis after arterial injury. Am. J. Pathol. 2000; 156 (2): 467—76.
39. Hasaneen N.A., Zucker S., Lin R.Z. et al. Angiogenesis is induced by airway smooth muscle strain. Am. J. Physiol. Lung Cell Mol. Physiol. 2007; 293 (4): L1059—68.
40. Haddad A., Kirwan T., Aitken K. et al. Establishing biological rationale for preoperative androgensin hypospadias surgery. Dial. Pediatr. Urol. 2012; 33 (3): 13.
41. Cheng E.Y., Vemulapalli S.N., Kropp B.P. et al. Snodgrass hypospadias repair with vascularized dartos flap: the perfect repair for virgin cases of hypospadias? J. Urol. 2002; 168 (4, pt. 2): 1723—6.
42. Chia S.E. Endocrine disruptors and male reproductive function—a short review. Int. J. Androl. 2000; 23 (Suppl. 2): 45—6.
43. Holland A.J., Smith G.H. Effect of the depth and width of the urethral plate on tubularized incised plate urethroplasty. J. Urol. 2000; 164: 489—91.
44. Kim K.S., Torres C.R., Yucel S. et al. Induction of hypospadias in a murine model by maternal exposure to synthetic estrogens. Environ. Res. 2004; 94 (3): 267—75.
45. Leslie B., Jesus L.E., El-Hout Y. et al. Comparative histological and functional analysis of tabularized incised plate urethroplasty with and without dorsal inlay graft: a preliminary experimental study in rabbits. J. Urol. 2011; 186 (4, suppl.): 1631—7.
46. North K., Golding J. A maternal vegetarian diet in pregnancy is associated with hypospadias / The ALSPAC Study Team. Avon Longitudinal Study of Pregnancy and Childhood. Br. J. Urol. Int. 2000; 85 (1): 107—13.

Поступила 12.12.12

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2013

УДК 616.8-009.7-036.11-053.31-07

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТРОЙ БОЛИ У НОВОРОЖДЕННЫХ И ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ВОЗРАСТА

А.Н. Обедин, С.В. Минаев, А.В. Исаева, Ю.Н. Болотов, А.А. Муравьева

ГОУ ВПО Ставропольская государственная медицинская академия Минздравсоцразвития России

Обедин Александр Николаевич, e-mail: volander@mail.ru

Проведен обзор литературы, посвященной проблеме определения острой боли у новорожденных и детей младшего возраста. Дано определение боли, проанализированы различные методы оценки болевого ощущения, приведены наиболее употребительные шкалы оценки боли у детей и новорожденных, описаны современные объективные методы оценки боли.

Ключевые слова: новорожденные, боль, детская хирургия

A.N. Obedin, S.V. Minaev, A.V. Isaeva, Yu.N. Bolotov, A.A. Muravieva

DETECTION OF ACUTE PAIN IN NEWBORNS AND YOUNG CHILDREN

Stavropol State Medical Academy

This review is devoted to the problem of detection of acute pain in newborns and young children. The definition of pain is presented along with results of comparison of different methods for its detection, the most popular scales and modern approaches to objective pain assessment in children.

Key words: newborn babies, pain, pediatric surgery

Боль определяется Международной ассоциацией изучения боли (IASP) как неприятное чувство и эмоциональный опыт,

связанные с действительным или потенциальным повреждением тканей или описанием такого повреждения. Боль является

Таблица 1

Шкала NIPS для определения выраженности боли у новорожденных и детей младшего возраста (моложе одного года)

Признак, баллы	Оценка боли
Выражение лица	
0 – мимические мышцы расслаблены	Спокойное лицо, нейтральное выражение лица
1 – гримаса	Напряжение лицевой мускулатуры, хмурит брови, подбородок, кривит рот (негативное выражение лица – нос, рот, брови)
Крик	
0 – нет крика	Молчит, не плачет
1 – хнычет	Негромкие звуки, непостоянно стонет
2 – громкий крик	Громкий крик, с подъемами амплитуды, переливами, постоянный (может быть беззвучный крик, например у интубированного ребенка, который определяется по широко открытому рту и характерному движению лицевой мускулатуры)
Характер дыхания	
0 – спокойное дыхание	Обычный характер дыхания для данного ребенка
1 – изменения в характере дыхания	Неритмичное, нерегулярное, чаще, чем обычно, закатывается, задержка дыхания
Руки	
0 – расслаблены/обычное положение	Нет мышечной ригидности, периодически случайные движения рук
1 – согнуты/разогнуты	Напряжение, повышение тонуса рук, ригидное и/или быстрое сгибание/разгибание рук
Ноги	
0 – расслаблены/обычное положение	Нет мышечной ригидности, периодически случайные движения ног
1 – согнуты/разогнуты	Напряжение, повышение тонуса ног, ригидное и/или быстрое сгибание/разгибание ног
Поведение ребенка	
0 – спит/бодрствует	Тихо себя ведет, мирно спит или бодрствует, периодически двигает ногами
1 – возбужден	Возбужден, не отдыхает и не успокаивается

Примечание. Уровень шкалы более 3 баллов свидетельствует о наличии боли у ребенка.

субъективным ощущением, она имеет сенсорную, эмоциональную, когнитивную и поведенческую составляющие, которые взаимосвязаны с окружающей средой, уровнем образованности, социально-экономическими факторами и являются сугубо индивидуальными [1–3]. Дети испытывают острую боль в результате травм, заболеваний или, что гораздо чаще встречается, в результате проведения необходимых медицинских процедур

и манипуляций. Нередко в последнее время можно встретить определение боли как «пятого признака жизни», это должно подчеркнуть значимость и необходимость оценки болевого синдрома и улучшить лечение данного состояния. Для этого должны проводиться постоянные повторяющиеся определения степени выраженности болевого синдрома у каждого пациента с целью выбора адекватной анальгетической терапии.

Факторы, влияющие на интенсивность и выраженность боли, могут включать соматические (физические) и психологические процессы, а также должны рассматриваться в комплексе с другими причинами, например в контексте с развитием событий и клинической ситуации, а также с культурными особенностями развития пациента. Болевое ощущение может рассматриваться как результат динамического взаимодействия между собой психологических, социальных и патофизиологических факторов [4–6].

Определение боли. Обнаружение и измерение боли являются основой для установления диагноза и определения причины, вызвавшей боль у пациента, выбора способа обезболивания и изменения способа лечения в зависимости от реакции организма. Боль должна определяться с помощью биопсихосоциальной модели, которая должна дифференцировать физиологические, психологические, социальные факторы, влияющие на ощущение боли человеком [7–10].

Измерение боли. Определение понятия боли объясняет сложности с ее измерением. Большинство систем измерения боли основаны на субъективной оценке степени боли самим пациентом. Объективных оценок степени выраженности боли в настоящее время не существует, но определение взаимосвязанных с болью факторов: гиперальгезии (чувствительность к механическому раздражению), ответ организма на стресс (уровень кортизола сыворотки крови), поведенческие реакции (выражение лица), функциональные изменения (кашель, беспокойство) или физиологический ответ (изменение ЧСС) – могут предоставить дополнительную информацию. Также применяются различные шкалы (табл. 1–4) [11–13].

Категорийные шкалы. Эти шкалы используют слова для описания выраженности интенсивности боли или степени угасания боли в ответ на раздражение. Наиболее простой пример – вербально-описательная шкала (ВОШ). Она использует термины (нет боли, слабая, умеренная, выраженная). Исчезновение боли также может быть описано терминами этой шкалы (не исчезает, слегка уменьшается, почти исчезает, полностью исчезает). Известна хорошая корреляция между этой шкалой и визуально-аналоговыми шкалами [14, 15].

Числовые шкалы. Такие шкалы имеют числовую и вербальную формы представления. Пациент определяет интенсивность боли в баллах от 0 до 10, где 0 баллов означает «нет боли», а 10 баллов – «самая сильная боль, которую можно представить». Также возможно определение степени анальгетического эффекта проведенных мероприятий от 0, означающего «нет облегчения», до 10 баллов – «полное исчезновение боли». Визуально-аналоговая шкала представляет собой

Таблица 2

Шкала CRIES для определения интенсивности послеоперационной боли у детей в возрасте от 0 до 6 мес

Признак	0 баллов	1 балл	2 балла
Крик	Нет	Крик высокой частоты звука и амплитуды	Безутешный
Какой процент кислорода нужен для поддержания $SpO_2 > 95\%$	Обходится без кислорода	< 30%	> 30%
Учащение витальных функций	ЧСС и ЧДД меньше или равны предоперационным данным	Повышение ЧСС и ЧДД не более чем на 20% от предоперационных показателей	Повышение ЧСС и ЧДД более чем на 20% от предоперационных показателей
Выражение лица (мика)	Отсутствует	Гримаса	Гримаса / маска
Бессонница	"	Просыпается через частые промежутки	Постоянно бодрствует

Примечание. Уровень более 3 баллов свидетельствует о наличии боли у пациента.

Шкала CHEOPS (возраст от 1 года до 7 лет)

Показатель	Поведение	Баллы	Описание
Крик	Нет крика	1	Ребенок не кричит
	Стонет	2	Ребенок стонет или негромко вокализирует молчаливый крик
	Плачет	2	Ребенок плачет, но крик негромкий или хнычущий
	Громко кричит	3	Ребенок кричит в полный голос, рыдает, крик может сопровождаться жалобами или присутствовать без них
Лицевая мимика	Сложная	1	Нейтральное выражение лица
	Гримаса	2	Выставляется только при негативном выражении лица
	Улыбается	0	Выставляется только при определенно позитивном выражении лица
Вербальные реакции	Отсутствуют	1	Ребенок не говорит
	Жалобы, не касающиеся боли	1	Ребенок жалуется, но не на боль («я устал», «хочу пить», «где мама»)
	Жалобы на боль	2	Ребенок жалуется на боль
	Оба типа жалоб	2	Ребенок жалуется на боль и предъявляет еще другие жалобы («я устал», «хочу пить», «где мама»)
Тело	Позитивный настрой ребенка	0	Ребенок контактен, позитивно настроен, говорит о разных вещах, не связанных с болью и не жалуется
	Нейтральная позиция	1	Тело (не конечности) расслаблено, торс неподвижен
	Смещение	2	Тело ребенка смещается или извивается
	Напряжение	2	Тело изогнуто или напряжено
	Дрожание	2	Тело дрожит или непроизвольно сотрясается
	Вертикальное положение	2	Ребенок в вертикальной или приподнятой позиции
Прикосновение к месту боли (ране)	Ограничение подвижности	2	Движения тела ограничены
	Не трогает рану	1	Ребенок не трогает или не царапает рану
	Тянется к ране	2	Ребенок тянется к ране, но не трогает ее
	Трогает рану	2	Ребенок слегка прикасается к ране или источнику боли
	Царапает болезненное место	2	Ребенок энергично хватает или царапает болезненное место (рану)
	Напряжение	2	Руки ребенка напряжены
Ноги	Нейтральное положение	1	Ноги могут быть в любом положении, но расслаблены, включая легкие плавающие движения или раздельные движения в ногах
	Поеживание / удары ногами	2	Совершенно беспокойные или безостановочные движения ногами и/или выбрасывание ноги/стопы
	Подняты/напряжены	2	Ноги напряжены и/или подняты и прижаты к туловищу
	Ребенок стоит	2	Стоит, в том числе на коленях или приседает
	Напряжены	2	Ноги опущены вниз, движения ограничены

Примечание. Значение более 4 баллов свидетельствует о наличии у ребенка боли.

100-миллиметровую горизонтальную полосу или линию с вербальными метками на каждом концевом участке. Пациента просят отметить на линии точку, соответствующую его теперешнему ощущению боли, затем измеряют расстояние от точки до левой границы линии в миллиметрах. Значения ВАШ от 0 до 5 мм говорят о том, что боли нет. От 5 до 44 мм – слабая боль, от 45 до 70 мм – умеренная боль, более 70 мм – сильно выраженная боль. Шкала эта не применяется для оценки боли у ребенка моложе 5 лет [16–18].

Многомерные шкалы измерения боли. Они помогают получить всестороннюю информацию о характере боли и ее влиянии на личность пациентов, требующих повышенного внимания, у которых оценка боли по одномерным шкалам не даст информации, например больных с нарушениями когнитивных функций или пациентов-иностранцев, не говорящих на том языке, на котором общаются медицинские работники [19, 20].

Особенности болевого синдрома у детей младшего возраста. Ребенок является постоянно развивающейся системой, не обладающей всеми необходимыми навыками и

связями для адекватного функционирования в зависимости от изменяющихся физиологических, психоэмоциональных и социальных условий окружающей его действительности [21, 22]. Незрелая нервная система и малый жизненный опыт, непонимание значения вербальных маркеров делают процесс восприятия и оценки такого субъективного ощущения, каким является боль, очень трудно поддающимся количественному анализу [23, 25]. Оценка болевого синдрома у детей должна проводиться, на наш взгляд, комплексно. В процессе оценки болевого синдрома проводится опрос самого ребенка (естественно, если возраст и состояние нервной системы позволяют сделать это), или его родителей, или опекунов. Также проводится полное клиническое обследование маленького пациента. Наконец, третьим этапом является применение различных шкал, отличающихся в зависимости от возраста больного и клинической ситуации (см. табл. 1–4). Следует особо отметить тот факт, что до сегодняшнего дня не был создан золотой стандарт шкалы измерения боли, поэтому современный врач может применять в своей работе все существующие методы оценки болевого синдрома [25–28].

Таблица 4

Шкала COMFORT (оценка стресса у детей и младенцев, находящихся в бессознательном состоянии и на ИВЛ)

Показатель	Признак	Балл
Возбуждение	Глубокий сон	1
	Поверхностный сон	2
	Слегка заторможен	3
	Полностью в сознании и возбужден	4
	Гипервозбудимость	5
Спокоен/ беспокоен	Спокоен	1
	Легкое беспокойство	2
	Беспокойство	3
	Очень беспокоен	4
	Паника	5
Респиратор- ный ответ	Нет кашля и спонтанного дыхания	1
	Спонтанные попытки дыхания без или со слабым эффектом на проведение ИВЛ	2
	Нерегулярные кашель или сопротивление аппарату	3
	Активно сопротивляется аппарату или регулярно кашляет	4
	Борется с вентилятором, кашляет или давится	5
Физическое движение	Неподвижен	1
	Легкие, единичные движения	2
	Частые легкие движения	3
	Выраженное движение, ограниченное конечностями	4
	Выраженные движения, в том числе туловищем и головой	5
Подъем среднего АД выше базового значения	АД ниже среднего значения	1
	АД на уровне среднего значения	2
	Нечастые повышения АД (на 15% и более) от среднего уровня АД, но не более 1–3 раз за время наблюдения	3
	Частые повышения АД (на 15% и более) от среднего уровня АД, более 3 раз за время наблюдения	4
	Постоянное повышение давления более чем на 15% от среднего уровня	5
Подъем ЧСС выше базового значения	ЧСС ниже среднего значения	1
	ЧСС на уровне среднего значения	2
	Нечастые повышения ЧСС (на 15% и более) от среднего уровня, но не более 1–3 раз за время наблюдения	3
	Частые повышения ЧСС (на 15% и более) от среднего уровня, более 3 раз за время наблюдения	4
	Постоянное повышение ЧСС более чем на 15% от среднего уровня	5
Мышечный тонус	Мышцы полностью расслаблены, мышечного тонуса нет	1
	Мышечный тонус снижен	2
	Нормальный мышечный тонус	3
	Повышение мышечного тонуса, сгибание пальцев рук и стоп	4
	Максимально выраженное повышение мышечного тонуса и сгибание пальцев рук и стоп	5
Напряжение лицевой му- скулатуры	Мимические мышцы полностью расслаблены	1
	Нормальный тонус мимической мускулатуры, нет никаких признаков напряжения мышц	2
	Повышение тонуса определяется лишь в некоторых группах мимических мышц	3
	Повышен тонус всех мимических мышц	4
	На лице гримаса или маска страдания	5

Примечание. Уровень оценки от 17 до 26 баллов показывает адекватный уровень седатации и обезболивания.

Шкалы измерения боли. Шкалы, используемые для оценки боли у детей младшего возраста, могут оказаться чрезвычайно полезными для практической работы, так как позволяют оценить субъективные ощущения ребенка по объективным признакам. Они же позволяют отделить эмоциональную составляющую боли от физической. Условием их применения, обеспечивающим хорошие результаты для диагностики болевого синдрома, является использование шкал дифференцированно от клинической ситуации, состояния здоровья и развития ребенка, а также простота использования медслужбами, широкое знакомство с ними, постоянство их применения в условиях хирургического стационара персоналом. Данные о наиболее часто употребляемых шкалах, информацию о которых удалось обнаружить в научной литературе, представлены в табл. 5. К сожалению, не все описанные выше шкалы одинаково удобны.

Сложные методы измерения боли. Некоторые шкалы используют поведенческие и физиологические методы оценки боли и переводят их в облегченные для понимания численные выражения интенсивности боли. Кроме того, следует различать особенности поведения в различном детском возрасте, поэтому важно применять шкалы лишь в той возрастной группе, для которой они предназначены.

К сожалению, работа с данными шкалами представляет некоторую сложность и требует опыта в оценке поведенческих реакций ребенка.

Так, шкала NIPS предназначена для оценки боли у детей младшего возраста и включает несколько подробно описанных разделов: выражение лица, крик, характер дыхания, положение конечностей и поведение ребенка (см. табл. 1). Уровень более 3 баллов при оценке свидетельствует о наличии боли.

Шкала CRIES предназначена для определения боли в том же возрасте, но более проста в использовании (см. табл. 2). Однако возможность ошибки из-за малого количества определяемых признаков представляется достаточно высокой.

Шкалы CHEOPS и COMFORT являются наиболее сложными из изученных нами, так как включают большое количество различных вариантов поведенческих реакций (см. табл. 3). Наиболее полной представляется нам шкала CHEOPS, которая оценивает, кроме вербальных реакций и мимической картины, еще и положение тела, а также позволяет провести анализ реакции ребенка на послеоперационную рану.

Шкала COMFORT сложна в применении и требует достаточного навыка для разделения описываемых различий в поведении ребенка или определения физиологических показателей: например, уровень артериального давления сравнивается со средними нормами, а также учитывается частота его повышения в течение суток (см. табл. 4). В то же время нет убедительных данных о преимуществах той или иной шкалы для оценки болевого синдрома.

Самооценка боли. Обычно такой метод оценки боли применяется у детей старше 4 лет, однако сильно зависит от степени психоэмоционального развития ребенка. Примерно в возрасте 4–5 лет ребенок может различать понятия «больше», «меньше», «также», возможно применение для оценки болевого синдрома лицевой шкалы боли

Шкалы, используемые для измерения боли у детей

	Шкала	Возраст	Значение	Болевой порог, баллы	Область применения
Острая боль в периоде новорожденности	NIPS	< 1 года	0–7	> 3	Боль при проведении процедур
	CRIS	0–6 мес доношенные новорожденные	0–10		Послеоперационная боль
Составные шкалы	CHEOPS	1–7 лет	4–13	> 4	Послеоперационная боль, боль при проведении процедур
	COMFORT	Новорожденные – подростки	8–40	> 26	Послеоперационная боль в возрасте от 0 до 3 лет
Шкалы самооопределения	Лицевая шкала боли	> 4–16 лет	6 лиц		Послеоперационная боль
	Покерные карты	4–8 лет	4 карты = степень выраженности боли		

(после объяснения методики использования ее ребенком). Это довольно простая шкала с ограниченным набором функций. Между 7 и 10 годами ребенок развивает навыки по измерению, классификации и группировке предметов в возрастающем или убывающем порядке. В возрасте 10–12 лет дети окончательно дифференцируют степень физиологической интенсивности боли и отделяют ее от аффективного психоэмоционального компонента, могут оценивать обе составляющие независимо друг от друга. Как и у взрослых, у детей часто возникает ситуация, когда оценки боли ребенком и обслуживающим персоналом (медсестры, врачи, прочие ухаживающие за ребенком) заметно различаются, причем эти люди склонны недооценивать интенсивность боли у пациента. Анатомо-физиологические особенности ребенка, в том числе новорожденного ребенка, подталкивают исследователей к поиску альтернативных и, весьма желательных, объективных критериев боли у детей [29–36].

Новое в оценке болевого синдрома у детей. Особенно остро в настоящее время стоит проблема обезболивания и, самое главное, объективной оценки болевого синдрома у новорожденных и детей младшего возраста. Ряд исследователей отмечают значительное повышение предшествеников субстанции P (SP) при развитии болевого стресса у крыс, однако эти метаболиты сложны в определении, в то время как идентификация субстанции P относительно доступна [37]. Существует множество теорий развития болевого синдрома, одной из которых является гуморальная теория. Можно заключить, что ноцицептивные нервные окончания являются хемочувствительными, поскольку воздействие всех раздражителей, вызывающих ощущение боли (механические, термические, воспалительные, ишемические, химические), связано с изменением химического окружения болевых рецепторов [38, 39]. Медиаторы антиноцицептивных импульсов от SG-нейронов – энкефалины, ГАМК [40]. При нейрогенном воспалении наблюдается избыточное и длительное высвобождение нейропептидов SP, CGRP из C-волокон, поддерживаемое эндогенными воспалительными веществами [41–45]. Опиаты снижают болевую чувствительность посредством активации нисходящих антиноцицептивных сигналов и угнетения передаточных нейронов спиноталамического тракта: NGF – фактор роста нервов, BK – брадикинин, 5-HT – 5-гидрокситриптамин (серотонин), PGs – простагландины, NA – норадреналин, SP – субстанция P, CGRP – пептид, относящийся к гену кальцитонина [46–48]. Антиноцицептивные эффекты (возникающие в течение нескольких минут после аппликации опиоидов) зависят прежде всего от блокады распространения потенциалов действия, а также от уменьшения выброса возбуждающих медиаторов, в частности субстанции P, из нервных окончаний [49–51]. В возникновении гипералгезии и аллодинии играет роль нарушение баланса нейрогуморальных воздействий: снижение порога чувствительности периферических ноцицептивных окончаний под влиянием брадикининов и простагландинов и

облегчение центральной передачи сигнала на уровне заднего рога спинного мозга (ускорение синаптической передачи). Последнее научные данные (Young K.D., Hunfeld J., Passchier J., 2007) систематизируют имеющиеся шкалы и способы оценки болевого синдрома у детей младшего возраста, но не предлагают объективного критерия оценки боли у ребенка. Учитывая, что на данный момент у больных с болезненными полиневропатиями в контролируемых клинических испытаниях доказана эффективность двух препаратов: габапентина и прегабалина (Fennerup N., Otto M., 2005), механизм их действия объясняется взаимодействием препаратов с альфа-2-дельта ($\alpha_2\delta$)-субъединицей потенциалзависимых кальциевых каналов, что приводит к уменьшению выделения таких медиаторов, как глутамат и субстанция P, и торможению прохождения ноцицептивной импульсации на уровне спинного мозга. Следует предположить, что определение уровня субстанции P позволит создать комплекс объективной диагностики степени выраженности болевого синдрома у детей периода новорожденности.

Таким образом, наиболее эффективными методами оценки болевого синдрома у новорожденных и детей первых лет жизни после оперативных вмешательств остаются многомерные шкалы. Из всех шкал наибольший интерес представляют: CHEOPS, COMFORT и NIPS. Для решения вопроса о том, какая шкала имеет преимущества в работе, необходимы дополнительные исследования. Учитывая имеющиеся данные, следует более широко использовать шкалы для оценки выраженности болевого синдрома, особенно в сочетании с концентрацией субстанции P в послеоперационном периоде у новорожденных и детей младшего возраста.

ЛИТЕРАТУРА

- Игнатов Ю.Д., Зайцев А.А. Современные аспекты терапии боли: опиаты. Качественная клиническая практика. 2001; 2: 2–13.
- Кукушкин М.Л., Решетняк В.К. Дизрегуляторные механизмы патологической боли. В кн.: Крыжановский Г.Н., ред. Дизрегуляторная патология. М.: Медицина; 2002. 616–34.
- Насонов Е.Л. Анальгетические эффекты нестероидных противовоспалительных препаратов при заболеваниях опорно-двигательного аппарата: баланс эффективности и безопасности. Consilium Medicum. 2011; 5: 209–15.
- Решетняк В.К., Кукушкин М.Л. Боль: физиологические и патофизиологические аспекты. В кн.: Мороз Б.Б., ред. Актуальные проблемы патофизиологии (избранные лекции). М.: Медицина; 2001: 354–89.
- Решетняк В.К., Кукушкин М.Л. Возрастные и половые различия восприятия боли. Клиническая геронтология. 2003; 9 (6): 34–8.
- Филатова Е.Г., Вейн А.М. Фармакология боли. Русский медицинский журнал. 1999; 9: 410–8.
- Чичасова Н.В. Локальное применение анальгетических средств при заболеваниях суставов и позвоночника. Consilium Medicum. 2001; 5: 215–7.
- Шуматов В.Б., Шуматова Т.А., Балашова Т.В. Влияние

эпидуральной анальгезии морфином на NO-30 образующую активность ноцицептивных нейронов спинальных ганглиев и спинного мозга. *Анестезиология и реаниматология*. 2002; 4: 6–8.

REFERENCES

1. Ignatov Ju.D., Zajcev A.A. Modern aspects of therapy of pain: opiates. High-quality clinical practice. 2001; 2: 2–13 (in Russian).
2. Kukushkin M.L., Reshetnjak V.K. Disregulative mechanisms of pathologic pain. In: Kryzhanovskij G.N., ed. *Dizreguljacionnaja patologija*. M.: Meditsina; 2002: 616–34 (in Russian).
3. Nasonov E.L. Analgesic effects of nonsteroid antiinflammatory preparations at diseases of the musculo-skeletal device: balance of efficiency and safety. *Consilium medicum*. 2001; 5: 209–15 (in Russian).
4. Reshetnjak V.K., Kukushkin M.L. Pain: physiological and pathophysiological aspects. In: Frost B.B., ed. *Actual problems of pathophysiology (the chosen lectures)*. M.: Meditsina; 2001: 354–89 (in Russian).
5. Reshetnjak V.K., Kukushkin M.L. Age and sexual distinctions of perception of pain. *Klinicheskaja gerontologija*. 2003; 9 (6): 34–8 (in Russian).
6. Filatova E.G., Vejn A.M. *Farmakologija boli*. *Russkij medicinskiy zhurnal*. 1999; 9: 410–8 (in Russian).
7. Chichasova N.V. Local application of analgesic cure for diseases of joints and backbone. *Consilium medicum*. 2001; 5: 215–7 (in Russian).
8. Shumatov V.B., Shumatova T.A., Balashova T.V. Influence of an epidural analgeziya by morphine on NO-30 forming activity of notsit-septivny neurons spinal ganglias and a spinal cord. *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 2002; 4: 6–8 (in Russian).
9. Cok O.Y., Eker H.E., Cok T., Akin S., Aribogan A., Arslan G. Transsacral s2–s4 nerve block for vaginal pain due to pudendal neuralgia. *J. Minim. Invasive Gynecol.* 2011; 18 (3): 401–4.
10. Kahrman G., Donmez H., Mavili E., Ozcan N., Yilmaz S.P., Kenan B. Transrectal ultrasound guided multi-core prostate biopsy: Pain control: Results of 106 patients. *J. Clin. Ultrasound*. 2011; 39 (5): 270–3.
11. Agostoni E., Rigamonti A., Aliprandi A. Thunderclap headache and benign angiopathy of the central nervous system: a common pathogenetic basis. *Neurol. Sci.* 2011; 32 (1): 55–9.
12. Asiedu M.N., Tillu D.V., Melemedjian O.K., Shy A., Sanoja R., Bodell B. et al. Spinal protein kinase M {zeta} underlies the maintenance mechanism of persistent nociceptive sensitization. *J. Neurosci.* 2011; 31 (18): 6646–53.
13. Aubrun F., Langeron O., Quesnel C. et al. Relationship between measurement of pain using visual analog score and morphine requirements during postoperative intravenous morphine titration. *Anesthesiology*. 2003; 98: 1415
14. Bonavita V., De Simone R. Pain as an evolutionary necessity. *Neurol. Sci.* 2011; 32 (1): 61–6.
15. Cheng H., Zhang X.T., Yan H., Bai L.J., Ai L., Wang F.B. et al. Differential temporal neural responses of pain-related regions by acupuncture at acupoint ST36: a magnetoencephalography study. *Chin. Med. J. (Engl.)*. 2011; 124 (8): 1229–34.
16. Edgerton L., Loven B. *Clinical Inquiry*: What are the adverse effects of prolonged opioid use in patients with chronic pain? *J. Fam. Pract.* 2011; 60 (5): 288–9.
17. Eloi S.R., Nishiura J.L., Heilberg I.P. Translation, cultural adaptation and application of a pain questionnaire for patients with polycystic kidney disease. *J. Bras. Nefrol.* 2010; 32 (4): 393–407.
18. Fletcher D., Pogatzki-Zahn E., Zaslansky R., Meissner W., the Pain Out Group. euCPSP: European observational study on chronic post-surgical pain. *Eur. J. Anaesthesiol.* 2011; 28 (6): 461–2.
19. Fox S.D., Flynn E., Allen R.H. Mindfulness meditation for women with chronic pelvic pain: a pilot study. *J. Reprod. Med.* 2011; 56 (3–4): 158–62.
20. Nielsen S., Bruno R. Pharmaceutical drugs: The delicate balance between reducing pain and reducing harm. *Drug Alcohol Rev.* 2011; 30 (3): 233–5.
21. Frye R., Bailey J., Blevins A.E. *Clinical Inquiry*: Which treatments provide the most relief for pharyngitis pain? *J. Fam. Pract.* 2011; 60 (5): 293–4.
22. Inoue N., Nogawa M., Ito S., Tajima K., Kume S., Kyoji T. The enantiomers of etodolac, a racemic anti-inflammatory agent, play different roles in efficacy and gastrointestinal safety. *Biol. Pharm. Bull.* 2011; 34 (5): 655–9.
23. Furlan A.D. Evidence for interferential current to treat musculoskeletal pain remains weak. *Clin. J. Sport Med.* 2011; 21 (3): 278–9.
24. Hallinan R., Osborn M., Cohen M., Dobbin M., Wodak A. Increasing the benefits and reducing the harms of prescription opioid analgesics. *Drug Alcohol Rev.* 2011; 30 (3): 315–23.
25. Gensini G.F. New disposition for pain therapy in Italy, center for headache should be integrated in the network. *Neurol. Sci.* 2011; 32 (1): 67–70.
26. Hobbs G.J., Hodgkinson V. Assessment, measurement, history and examination. In: Rowbotham D.J., Macintyre P.E., eds. *Clinical pain management: Acute pain*. London: Arnold Publishers; 2003.
27. Holliday S.M. Managing the continuum between pain and dependency in general practice. *Drug Alcohol Rev.* 2011; 30 (3): 324–6.
28. Howard R.F. Current status of pain management in children. *J. A. M. A.* 2003; 290 (2464): 69.
29. Klein C., Lang U., Bükki J., Sittl R., Ostgathe C. Pain management and symptom-oriented drug therapy in palliative care. *Breast Care.* 2011; 6 (1): 27–34.
30. Lawand N.B., McNearney T., Westlund N. Amino acid release into the knee joint: key role in nociception and inflammation. *Pain.* 2000; 86: 69–74.
31. Madhavan S., Sanders A.E., Chou W.Y., Shuster A., Boone K.W., Dente M.A. et al. Pediatric palliative care and health opportunities for patient-centered care. *Am. J. Prev. Med.* 2011; 40 (5): 208–16.
32. Meredith K., Bolwell C., Rogers C., Gee E. The use of allied health therapies on competition horses in the North Island of New Zealand. *N. Z. Vet. J.* 2011; 59 (3): 123–7.
33. Moawad N., Mansuria S. Essure perforation and chronic pelvic pain. *J. Minim. Invasive Gynecol.* 2011; 18 (3): 285–6.
34. Roux L. Exercise therapy for patellofemoral pain syndrome costs society less than usual care. *Clin. J. Sport Med.* 2011; 21 (3): 275–6.
35. Trinkley K.E., Nahata M.C. Treatment of irritable bowel syndrome. *J. Clin. Pharm. Ther.* 2011; 36 (3): 275–82.
36. Xie R.G., Zheng D.W., Xing J.L., Zhang X.J., Song Y., Xie Y.B. et al. Blockade of persistent sodium currents contributes to the riluzole-induced inhibition of spontaneous activity and oscillations in injured DRG neurons. *PLoS One.* 2011; 6 (4): 181–6.
37. Franck L.S., Greenberg C.S., Stevens B. Pain assessment in infants and children. *Pediatr. Clin. N. Am.* 2000; 47: 487–512
38. Syal K., Goma M., Dogra R.K., Ohri A., Gupta A.K., Goel A. “Protective premedication”: a comparative study of acetaminophen, gabapentin and combination of acetaminophen with gabapentin for post-operative analgesia. *J. Anaesthesiol. Clin. Pharmacol.* 2010; 26 (4): 531–6.
39. Tasdelen B., Ozge A., Kaleagasi H., Erdogan S., Mengi T. Determining of migraine prognosis using latent growth mixture models. *Chin. Med. J.* 2011; 124 (7): 1044–9.
40. Wynne-Jones G., Main C.J. Overcoming pain as a barrier to work. *Curr. Opin. Support Palliat. Care.* 2011; 5 (2): 131–6.
41. Park S.H., Sim Y.B., Lee J.K., Kim S.M., Kang Y.J., Jung J.S. et al. The analgesic effects and mechanisms of orally administered eugenol. *Arch. Pharm. Res.* 2011; 34 (3): 501–7.
42. Peters J.W., Koot H.M., Grynau R.E. et al. Neonatal facial coding system for assessing postoperative pain in infants: item reduction is valid and feasible. *Clin. J. Pain.* 2003; 19 (3): 53–63.
43. Peterson K., McDonagh M., Thakurta S., Dana T., Roberts C., Chou R. et al. *Drug Class Review: Nonsteroidal Antiinflammatory Drugs (NSAIDs): Final Update 4 Report [Internet]*. Portland (OR): Oregon Health & Science University. 2010. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
44. Ramponi D.R. Shoulder pain. *Adv. Emerg. Nurs. J.* 2011; 33 (2): 114–26.
45. Ricci M., Pirotti S., Scarpi E., Burgio M., Maltoni M., Sansoni E. et al. Reproducibility of results on chronic pain with MC5-A Calmare® device from independent studies. *Support Care Cancer.* 2011; 23: 177.
46. Calixto J.B., Cabrini D.A., Ferreria J. Kinins in pain and inflammation. *Pain.* 2000; 87: 1–5.
47. Dzielska-Olczak M. Cyclooxygenases inhibitors and other compounds with antiinflammatory potential in osteoarthritis – part II. *Pol Merkur Lekarski.* 2011; 30 (175): 82–6.
48. Johnson M., Neher J.O., St Anna L. *Clinical Inquiry*: How effective and safe-are systemic steroids for acute low back pain? *J. Fam. Pract.* 2011; 60 (5): 297–98.
49. Panerai A.E. Pain emotion and homeostasis. *Neurol. Sci.* 2011; 32 (1): 27–9.
50. Rogal S.S., Ukomadu C., Levy B.D., Loscalzo J. Clinical problem-solving. A sweet source of abdominal pain. *N. Engl. J. Med.* 2011; 364 (18): 1762–7.
51. Schecter N.L., Berde C.B., Yaster M. Pain in infants, children and adolescents. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins; 2003.