

Проблемы клинической оценки боли у новорожденных детей

А.В. Андреев¹, Н.В. Харламова¹, С.С. Межинский¹, Н.А. Шилова¹, А.Л. Карпова²,
А.В. Мостовой², А.А. Песенкина¹

¹ФГБУ «Ивановский НИИ материнства и детства им. В.Н. Городкова» Минздрава России, Иваново, Россия;
²ГБУЗ Калужской области «Калужская областная клиническая больница», Калуга, Россия

Clinical assessment of pain in newborns

A.V. Andreev¹, N.V. Kharlamova¹, S.S. Mezhinskiy¹, N.A. Shylova¹, A.L. Karpova²,
A.V. Mostovoy², A.A. Pesenkina¹

¹Gorodkov Ivanovo Research Institute of Maternity and Childhood, Ivanovo, Russia;
²Kaluga Regional Clinical Hospital, Kaluga, Russia

В статье освещены ключевые положения, касающиеся оценки боли у новорожденных детей, ее прогностического значения и инструментов для правильной оценки степени выраженности боли у ребенка, который не в состоянии самостоятельно информировать медицинского работника о своей проблеме. Последнее представляет особый интерес, поскольку результаты имеющихся научных исследований, посвященных данному вопросу в неонатальной практике, не вполне универсальны и неоднозначны. Собрана доступная в открытых источниках информация о боли у новорожденных детей. Отдельно освещена проблема клинического использования методов определения ее выраженности, при этом особое внимание уделено наиболее широко применяемому шкалам. Выполнен краткий сравнительный анализ наиболее часто применяемых в мировой неонатальной практике клинических инструментов объективизации выраженности боли у новорожденных детей.

Ключевые слова: новорожденные, уровень боли, шкалы оценки боли.

Для цитирования: Андреев А.В., Харламова Н.В., Межинский С.С., Шилова Н.А., Карпова А.Л., Мостовой А.В., Песенкина А.А. Проблемы клинической оценки боли у новорожденных детей. Рос вестн перинатол и педиатр 2020; 65:(4): 5–15. DOI: 10.21508/1027-4065-2020-65-4-5-15

Thee article describes the key points of pain assessment in newborns, its prognostic value, and tools to assess the pain severity in a child unable to inform about the problem. The latter is of special interest, since the results of existing scientific research in the neonatal practice are not completely universal and clear. The review contains data on pain in newborns available in open sources. The authors devoted special attention to clinical methods of pain severity determination, especially to the most widely used scales. They compared the clinical methods for objectifying the pain severity in newborns frequently used in neonatal practice.

Key words: newborn, pain severity, scale of pain.

For citation: Andreev A.V., Kharlamova N.V., Mezhinskiy S.S., Shylova N.A., Karpova A.L., Mostovoy A.V., Pesenkina A.A. Clinical assessment of pain in newborns. Ros Vestn Perinatol i Peditr 2020; 65:(4): 5–15 (in Russ). DOI: 10.21508/1027-4065-2020-65-4-5-15

На протяжении многих лет в неонатологии существовало ошибочное представление о том, что новорожденные дети не чувствуют боль так же остро, как взрослые, и, как следствие, лечение боли в неонатальной практике и оценка ее отдаленных исходов долгое время не получали должного внимания. При этом боль, особенно у глубоко недо-

ношенных детей, может способствовать нарушению развития головного мозга. Данное обстоятельство было продемонстрировано в одном из исследований, посвященных боли у новорожденных детей (86 недоношенных до 32 нед гестационного возраста), в котором проводилась 3D-магнитно-резонансная спектроскопия головного мозга с определением соотношения

© Коллектив авторов, 2020

Адрес для корреспонденции: Андреев Артем Владимирович – врач анестезиолог-реаниматолог отделения реанимации и интенсивной терапии новорожденных, аспирант кафедры акушерства и гинекологии, неонатологии, анестезиологии и реаниматологии Ивановского НИИ материнства и детства им. В.Н. Городкова, ORCID: 0000-0002-3380-3980
e-mail: andreivar@gmail.com

Харламова Наталья Валерьевна – д.м.н., зав. отделом неонатологии и клинической неврологии детского возраста, профессор кафедры акушерства и гинекологии, неонатологии, анестезиологии и реаниматологии Ивановского НИИ материнства и детства им. В.Н. Городкова, ORCID: 0000-0003-2867-1693

Межинский Семен Сергеевич – к.м.н., врач анестезиолог-реаниматолог отделения реанимации и интенсивной терапии новорожденных, ассистент кафедры акушерства и гинекологии, неонатологии, анестезиологии и реаниматологии Ивановского НИИ материнства и детства им. В.Н. Городкова, ORCID: 0000-0003-4205-5547

Шилова Наталья Александровна – к.м.н., ст. науч. сотр. отдела неонатологии и клинической неврологии детского возраста, доцент кафедры акушерства и гинекологии, неонатологии, анестезиологии и реаниматологии Ивановского НИИ материнства и детства им. В.Н. Городкова, ORCID: 0000-0001-9623-2575

Песенкина Анна Алексеевна – студентка Ивановской государственной медицинской академии, кафедры акушерства и гинекологии, неонатологии, анестезиологии и реаниматологии Ивановского НИИ материнства и детства им. В.Н. Городкова, ORCID: 0000-0002-4989-0732
153000 Иваново, ул. Победы, д. 20

Карпова Анна Львовна – к.м.н., зам. гл. врача по детству Калужской областной клинической больницы, ORCID: 0000-0002-1024-0230

Мостовой Алексей Валерьевич – к.м.н., зав. отделением реанимации и интенсивной терапии новорожденных Калужской областной клинической больницы, ORCID: 0000-0002-7040-9683
248000 Калуга, ул. Вишневого, д. 1

N-ацетиласпартат/холин, лактат/холин и исследованием фракционной анизотропии 7 участков белого вещества и 4 участков подкоркового серого вещества головного мозга. Оказалось, что моторное развитие детей в 8 мес постконцептуального возраста было хуже в случае наибольшего числа эпизодов повреждения кожи как маркера боли.

Объективная оценка боли у новорожденных детей сопряжена с трудностями, связанными с возрастными особенностями и невозможностью пациентом самостоятельно указать на существующую проблему. В мировой неонатальной практике в течение многих десятилетий идет активный поиск объективных клинических инструментов оценки боли у новорожденных детей. Такие инструменты могут позволить медицинским работникам, преимущественно только лишь на основании тщательного осмотра ребенка, понять, что новорожденный испытывает боль, и своевременно принять меры по ее купированию [1–3].

Термины и определения

В качестве определения «боли» у новорожденных детей в 1979 г. Международная ассоциация по исследованию боли (International Association for the Study of Pain, IASP) рассматривала «любое неприятное сенсорное и/или эмоциональное ощущение, сопровождающееся фактическим или потенциальным повреждением тканей». Выделяют несколько типов боли у новорожденных детей: острую (включает и процедурную, и послеоперационную), длительную боль и хроническую. Острая боль должна рассматриваться как обширно и непрерывно воздействующий болевой и поведенческий процесс, который вызывается повреждением тканей в организме. Этот процесс может быть достаточно затяжным, но, как правило, купируется в течение нескольких недель [3].

Длительная боль отличается от хронической тем, что существует явный стимул при ее возникновении, вызванный наличием определенной патологии/болезни (например, перитонит) или проводимой терапией (например, механическая вентиляция легких, интубация трахеи или установка дренажей). Длительная боль к настоящему моменту плохо изучена, но, как правило, имеет четкое время начала и ожидаемое время завершения (менее 3 мес до полного восстановления поврежденных тканей, в отличие от хронической боли). Кроме того, данный вид боли может возникнуть после нескольких дней госпитализации новорожденного ребенка в отсутствие явной причины.

Принято выделять термины, в той или иной степени связанные с понятием боли [4, 5]:

- страдание – эмоциональная реакция организма на боль;
- болевое поведение – специфическое поведение субъекта (больного), позволяющее окружающим (врачу) заключить, что он испытывает боль. Боль все-

гда субъективна несмотря на объективность ее существования;

- демонстрация боли – если человек страдает от боли, он всегда это демонстрирует либо окружающим, либо себе;

- стресс – адаптивная физиологическая реакция организма на определенные внешние стимулы. При этом у новорожденных нет осознания наличия стресса и, следовательно, возможно, нет связанного с ним страдания;

- дистресс, не связанный с болью – реакция организма на внутренние и внешние раздражители, которая может включать дискомфорт, беспокойство и страх;

- оптимальная седация – состояние, при котором пациент находится в состоянии сонливости, реагирует на различные факторы окружающей среды, но при клиническом осмотре не испытывает беспокойства; кроме того, у него отсутствуют чрезмерные движения;

- синдром ятрогенной абстиненции – клинический синдром, проявляющийся после прекращения или отмены лекарственного вещества, которое применялось в течение длительного периода [3, 6, 7].

Причины, особенности восприятия боли и ее клинические проявления у новорожденных детей

Крайне важно правильно понимать, какие именно обстоятельства и причины вызывают развитие болевого синдрома у новорожденного ребенка. Стоит отметить, что любая хирургическая манипуляция и послеоперационный период сопровождаются болью у новорожденных [8, 9].

Причины возможного болевого синдрома/дистресса у новорожденных [10]:

- искусственная вентиляция легких (ИВЛ): эндотрахеальная интубация; наличие эндотрахеальной трубки и фиксирующих ее устройств; дистресс, вызванный принудительной ИВЛ (главным образом воздействие избыточного среднего давления в дыхательных путях); ограничение движений и положения тела, необходимых при проведении ИВЛ;

- повторные болезненные инвазивные процедуры: забор проб артериальной/венозной/капиллярной крови; венепункция; санация трахеобронхиального дерева;

- малые хирургические процедуры: установка плеврального дренажа; надлобковая пункция с целью аспирации мочи; люмбальная пункция; установка вентрикуло-перитониального дренажа и др.;

- сопутствующие инфекционные/воспалительные заболевания: некротизирующий энтероколит; остеомиелит; менингит; генерализованный сепсис;

- осложнения необходимых процедур: флегмона или абсцесс от внутривенной инфузии; пролежни;

- послеоперационный период после обширного оперативного вмешательства: перевязка открытого

артериального протока; лазерная коагуляция при ретинопатии недоношенных детей; восстановление кишечника/резекция после перфорации или некротизирующего энтероколита и др.;

– боль, вызванная проведением диагностических процедур и общего ухода: позиционирование при выполнении рентгенограммы; ультразвуковое исследование; общий уход за новорожденными;

– боль, вызванная агрессивными факторами окружающей среды: чрезмерный свет, либо дневной, либо от фототерапии; чрезмерный и резкий звук в результате сигналов тревоги мониторов, дверей инкубатора, и т.п.; незнакомая тактильная среда;

– физиологический стресс: синдром отмены; дыхательная недостаточность, сухость слизистых оболочек, связанная с дыхательными нарушениями; голод при отмене энтерального питания;

– повторяющиеся малоинвазивные процедуры: чрескожный мониторинг газового состава крови; болюс при введении лекарственных веществ, болюсное энтеральное кормление; измерение артериального давления с помощью надувной манжеты осциллометрическим методом.

Новорожденные дети чувствуют боль, но они не способны ее осознавать, имеют низкий порог боли, могут запоминать ее в виде вторичной гипералгезии (сенситизация рецепторов), часто не локализуют боль, проявляя диффузный ответ на боль. Недоношенные дети внешне демонстрируют реакцию на боль слабее, но имеют более генерализованный характер боли из-за широких рецепторных полей и их перехлеста. Внешне боль у новорожденных детей выражается психоэмоциональными (плач, мимика), физиологическими (тахикардия, тахипноэ, снижение оксигенации, потливость, гиперемия, бледность, мидриаз), нейроэндокринными (повышение уровня катехоламинов, кортизола, снижение секреции инсулина, как следствие стресса) проявлениями.

Показатели болевого синдрома/дистресса [10]:

I. Поведенческие реакции:

1. Слышимый крик (не применяется у детей с установленной эндотрахеальной трубкой).

2. Выражение лица (характерная выпуклость бровей, зажмуривание глаз, выраженность носогубной складки, дрожь подбородка и др.).

3. Отдергивание конечности в ответ на болевой раздражитель.

4. Изменения в положении тела (общее повышение активности, сгибание верхних и нижних конечностей, выгибание, разгибание ног, разведение пальцев или сжатие кистей в кулак).

5. Нарушения цикла сна, сопровождающиеся подергиваниями, рывками, нерегулярным дыханием, гримасами или всхлипыванием.

6. Поведение, направленное на самоуспокоение, такое как изменение положения тела, движения рук ко рту, сосание, сосредоточенность.

II. Физиологические реакции:

1. Увеличение частоты сердечных сокращений.

2. Повышение артериального давления.

3. Изменение частоты дыхания.

4. Нарушения оксигенации.

5. Изменения цвета и температуры кожных покровов.

6. Увеличение потливости ладоней (применимо у детей с гестационным возрастом >37 нед).

7. Изменение мозгового кровотока и внутричерепного давления.

8. Желудочно-кишечные расстройства.

Чаще всего для оценки поведенческих реакций медицинскому персоналу приходится обращать внимание на лицо новорожденного ребенка, так как именно там сконцентрировано достаточно большое количество специфических признаков ощущения боли. Наиболее яркие признаки приведены на рис. 1 [9, 11].

Как правило, новорожденные дети, нуждающиеся в оказании реанимационной помощи и интенсивной терапии, чаще подвержены болевым воздействиям. Поскольку таким пациентам необходимо проводить различные диагностические и лечебные процедуры, среднее количество которых в отделениях реанимации и интенсивной терапии новорожденных (ОРИТН), по данным D.W. Roofthoof и соавт. (2014) [12], а также R. Carbajal и соавт. (2008) [13], составляет от 10,0 до 22,9 в день. Наиболее частые и болезненные процедуры подробно изложены в проекте шкалы Accumulated Pain/Stressor Scale (APSS),



Рис. 1. Выражение лица ребенка, испытывающего физическое страдание и боль (пер. с англ. согласно Wong and Whaley's. Clinical Manual of Pediatric Nursing. Mosby, St. Louis, 2000 [11]).

Fig. 1. Facial expression of a child experiencing physical suffering and pain (Translated from English according to Wong and Whaley's. Clinical Manual of Pediatric Nursing. Mosby, St. Louis, 2000 [11]).

которая разрабатывалась в США и выполнена в виде графика (рис. 2). На нем представлены мода и среднее отклонение тяжести каждой болезненной/стрессовой процедуры по 5-балльной шкале. На рис. 2 процедуры были сгруппированы в острые (красный цвет), острые и длительные (зеленый цвет) и длительные (синий цвет) [11, 14].

Важно отметить, что даже такая, на первый взгляд, безобидная и рутинная процедура, как смена подгузника, согласно представленной выше шкале может вызывать у новорожденного ребенка острую боль. В данном контексте отдельного внимания заслуживают исследования, посвященные оценке боли при этой манипуляции. Так, L.T. Lyngstad и соавт. [15], оценивая в своем исследовании реакцию на смену подгузников у 19 недоношенных новорожденных с гестационным возрастом от 28 до 34 нед, пришли к выводу, что данная процедура представляет собой стрессовую реакцию.

Шкалы оценки боли у новорожденных детей

Объективная оценка наличия и степени выраженности боли у новорожденного ребенка и своевременность действий, направленных на ее купирование, зависят в первую очередь от адекватного восприятия ситуации врачом. Так, В. J. Taylor и соавт. (2006) [16] исследовали 250 новорожденных детей в 10 ОРИТН США, где с помощью 7 различных оценочных шкал боли в течение 72 ч анализировалась эффективность послеоперационного обезболивания (оценку проводили раз в 4–12 ч). Оценка степени тяжести болевого синдрома была документально зафиксирована медицинскими сестрами и врачами. Выявлено, что на обезболивающую терапию объективно влияла только оценка тяжести боли врачом [16, 17].

С целью оптимизации оценки боли у новорожденных детей профильными специалистами во всем мире было разработано более 40 доступных для клинического применения инструментов, однако ни один из них, к сожалению, в настоящее время не является «золотым стандартом». Данная ситуация связана с тем, что у обсуждаемых инструментов/шкал есть немало ограничений. Прежде всего на адекватную оценку боли влияет гестационный возраст новорожденного ребенка, так как уровень боли зависит от того, насколько успела сформироваться нервная система к моменту рождения. Уровень возбуждения ребенка в момент осмотра также играет большую роль в определении боли.

Тяжесть основного заболевания, а также наличие у пациента различного рода медицинских устройств, трубок, протезов и т.д. зачастую могут скрывать специфические признаки и проявления боли. Например, у детей с установленной эндотрахеальной трубкой крик, оцениваемый во многих шкалах, слышен не будет. Наличие и фиксация эндотрахеальной трубки или устройств для неинвазивной респираторной под-

держки будут изменять выражение лица пациента. «Гнездо», наличие датчиков мониторинга витальных функций, сосудистые доступы могут придавать определенное вынужденное, фиксированное положение, что ведет к ограничению движений пациента [9].

Оценка по шкалам боли не должна производиться у новорожденных детей с тяжелой неврологической патологией. В таких случаях ориентиром для оценки уровня боли будут служить в большей степени частота сердечных сокращений (ЧСС), уровень артериального давления, цвет, температура и влажность кожных покровов. В ряде шкал с целью оптимизации понимания выраженности боли вместе с поведенческими реакциями оцениваются объективные показатели состояния новорожденного ребенка. Перспективным методом оценки уровня боли также является изучение variability ритма сердца, основанное на анализе колебаний длительности интервалов R–R на ЭКГ. Однако в рамках данной статьи мы обратим внимание лишь на клинические признаки, которые были положены в основу самых распространенных и доступных шкал оценки боли у новорожденных детей, сочетающих в себе оценку как физиологических, так и поведенческих реакций.

Шкала PIPP (Premature Infant Pain Profile, профиль боли у недоношенных детей). С помощью данной шкалы оцениваются гестационный возраст, поведенческое состояние ребенка и изменения физиологических показателей в зависимости от воздействия болевого раздражителя (табл. 1) [9]. Сначала необходимо провести первичную оценку по шкале до воздействия болевого раздражителя, чтобы объективизировать изменение показателей в ответ на боль. Параметры ЧСС и уровень насыщения крови кислородом (SpO_2) оцениваются за 15 с до болевого раздражителя и через 15 с после его воздействия. Зажмуривание глаз, положение бровей и выраженность носогубной складки оцениваются визуально (в течение 30 с после болевого воздействия). Для точной оценки необходимо соблюдать одинаковые временные промежутки, в течение которых ребенок будет «демонстрировать» определенные признаки.

Результаты, полученные после суммирования баллов, варьируют от 0 до 21. Суммарная оценка ≤ 6 баллов указывает на отсутствие боли или минимальную боль; от 7 до 12 баллов – на умеренную боль, более 12 баллов – на сильную боль [11, 18, 19].

Шкала N-PASS (Neonatal Pain, Agitation, and Sedation Scale, шкала оценки боли, возбуждения и седации). Шкала оценки боли, возбуждения и седации у новорожденных детей может быть использована для определения уровня боли как у доношенных, так и у недоношенных новорожденных, которые испытывают длительную послеоперационную боль и/или боль во время ИВЛ. В приведенной шкале (табл. 2) оценивается пять физиологических и поведенческих показателей [20].



Рис. 2. Тяжесть наиболее часто встречающихся процедур в ОРИТН согласно шкале APSS (перевод с английского) [14]. ЭТТ – эндотрахеальная трубка; PICC – Peripherally inserted central catheter (периферически введенный центральный катетер); CPAP – Constant Positive Airway Pressure (постоянное положительное давление в конце выдоха); КТ/МРТ – компьютерная томография/магнитно-резонансная томография; ИВЛ – искусственная вентиляция легких; ВЧО-ИВЛ – высокочастотная осцилляционная искусственная вентиляция легких.

Fig. 2. The severity of the most common procedures in the neonatal intensive care unit according to the APSS scale (translated from English) [14].

ЭТТ – endotracheal tube; PICC – peripherally inserted central catheter; CPAP – constant positive pressure at the end of expiration; КТ/МРТ – computed tomography/magnetic resonance imaging; ИВЛ – mechanical ventilation; ВЧО-ИВЛ – high-frequency oscillatory artificial ventilation of the lungs.

Дополнительно к уровню боли определяется уровень седации. При этом каждому поведенческому и физиологическому критерию присваивается от 0 до -2 баллов, суммарный результат представляется в виде общего количества баллов со знаком минус (от 0 до -10). Детям, не получающим седативные препараты, у которых поведенческие и физиологические реакции соответствуют гестационному возрасту, выставляется оценка 0 баллов. При наличии седации выделяют 2 уровня: «глубокая» (оценка от -10 до -5 баллов), «легкая» (оценка от -5 до -2 баллов). Достижение «глубокой» седации не рекомендуется, если ребенок не получает респираторную поддержку, так как это связано с высоким риском гиповентиляции и апноэ. Суммарная оценка по шкале N-PASS может получиться отрицательной и в отсутствие седации у детей с тяжелой основной патологией, наличием синдрома угнетения ЦНС, интоксикации и т.д. У недоношенных новорожденных отрицательная оценка в течение нескольких дней и более может служить признаком длительной боли, которая снижает адаптационные резервы организма ребенка [9].

Оценка уровня боли также производится отдельно и определяется от 0 до +2 баллов для каждого поведенческого и физиологического критерия, затем баллы суммируются. Общая оценка боли может составить от 0 до 11 баллов. При оценке показателей жизненно важных функций по данной шкале у новорожденных детей, которым проводится ИВЛ, необходимо обращать внимание на медленное восстановление SpO₂ (более 2 мин) и отсутствие синхронизации дыхательных попыток с аппаратной ИВЛ. Такие дети получают оценку по критерию «жизненные показатели» 2 балла. Назначение лечения/вмешательств

рекомендовано при оценке >3 баллов. Превентивные меры в отношении известных причин боли следует предпринимать и при оценке менее 3 баллов. При некоторых состояниях (например, установленном плевральном дренаже) проводить оценку рекомендуется не реже одного раза в 2–4 ч [17].

Когда оценены все критерии, вычисляется сумма баллов. Чтобы гарантировать, что с помощью шкалы N-PASS боль у недоношенных детей фиксируется адекватно, необходимо добавить дополнительные баллы в зависимости от гестационного возраста к общей сумме с целью компенсации сниженной способности ребенка демонстрировать физиологические и поведенческие сигналы (см. табл. 2). Считается, что ребенок испытывает боль, которая требует вмешательства, при сумме баллов больше 3. Цель заключается в том, чтобы поддерживать общую сумму баллов менее 3 для любого ребенка [20].

Шкала CRIES. Шкала CRIES (C – Crying (плач), R – Requires increased oxygen administration (увеличение потребности в кислороде), I – Increased vital signs (повышение численных значений показателей жизненно важных функций), E – Expression (мимика), S – Sleeplessness (нарушение сна); табл. 3) была разработана в Колумбии (штат Миссури, США) для оценки и измерения послеоперационной боли у новорожденных детей. Данный инструмент подходит для использования у детей с 32 нед гестационного возраста до 6 мес жизни в отделениях послеоперационной интенсивной терапии и детских отделениях. Ухудшение показателей жизнедеятельности ранее стабильного новорожденного ребенка по сравнению с предоперационными исходными данными указывает на появление или усиление боли. Чтобы расчи-

Таблица 1. Шкала PIPP (Premature Infant Pain Profile)
Table 1. PIPP (Premature Infant Pain Profile)

Время для оценки	Параметр	Баллы			
		0	1	2	3
	Гестационный возраст, нед	≥36	32–35 и 6 дней	28–31 и 6 дней	<28
Оценка в течение 15 с	Поведение	Активный/просыпается, глаза открыты, наблюдаются движения лица	Активный/просыпается, глаза открыты, не наблюдаются движения лица	Активный/сонный, глаза закрыты, не наблюдаются движения лица	Активный/сонный, глаза закрыты, не наблюдаются движения лица
	ЧСС, уд/мин	Увеличена на 1–4	Увеличена на 5–14	Увеличена на 15–24	≥25
Оценка в течение 30 с	SpO ₂ (минимальная)	Снижена на 0–2,4%	Снижена на 2,4–4,95%	Снижена на 5,0–7,4%	Снижена на >7,5%
	Зажмуривание глаз	Практически не наблюдается	Минимальное	Среднее	Максимальное
	Положение бровей	Практически не наблюдается	Минимальное нахмуривание	Среднее нахмуривание	Максимальное нахмуривание
	Выраженность носогубной складки	Практически не наблюдается	Минимальное	Среднее	Максимальное

Примечание. «Практически не наблюдается» определяется как 0–9% времени наблюдения; «минимальное» – от 10 до 39% времени наблюдения; «среднее» – от 40 до 69% времени наблюдения; «максимальное» – 70% или более времени наблюдения. ЧСС – частота сердечных сокращений; SpO₂ – степень насыщения гемоглобина крови кислородом.

тать допустимый уровень отклонений жизненно важных показателей в рамках нормативных значений, рекомендовано исходный пульс умножить на поправочный коэффициент 1,2 (допустимая вариабельность – 20%). Общее количество баллов суммируется. Чем больше сумма набранных баллов, тем выше субъективная оценка выраженности боли. Авторы отмечают, что стандартизированный подход к вмешательствам, основанный на оценке уровня боли, является обязательным условием, которое должно соблюдаться в ОРИТН до внедрения шкалы CRIES,

потому что данное обстоятельство позволит обеспечить последовательность оценки и ее соответствие требованиям шкалы [21].

Шкала NIPS (Neonatal Infant Pain Scale, шкала боли у новорожденных детей). Шкала боли у новорожденных детей NIPS (табл. 4) представляет собой инструмент по оценке поведенческих реакций при измерении боли у доношенных и недоношенных детей. В шкале NIPS оцениваются 6 поведенческих критериев и 2 физиологических. У детей, которым проводится ИВЛ через эндотрахеальную трубку или трахеостому,

Таблица 2. Шкала N-PASS (Neonatal Pain, Agitation, and Sedation Scale)

Table 2. N-PASS pain scale (Neonatal Pain, Agitation, and Sedation Scale)

Оценочные критерии	Седация		Норма 0	Боль	
	-2	-1		1	2
Плач/раздражительность	Нет/крик при болевых стимулах	Нет/крик при болевых стимулах	Адекватный плач или раздражительность	Раздражительность или плач с периодическим успокоением	Высокий или непрерывный крик
Поведение/спонтанная двигательная активность	Нет возбуждения на некоторые раздражители. Нет стихийных движений	Возникает минимально на раздражители, небольшие стихийные движения	Возникает минимально на раздражители, небольшие стихийные движения	Неспокойный, извивается, часто просыпается	Выгибается, стучит ногами
Выражение лица	Рот приоткрыт. Нет гримас	Минимальные выражения после раздражения	Расслаблено	Различное выражение болевого стимула	Различное болезненное выражение
Конечности/Тонус	Нет рефлексов, гипотония	Слабо сжимает, гипотония	Расслаблены руки и ноги, нормальный тонус	Периодически сжаты пальцы в кулаки. Тело не напряжено	Постоянно сжатые пальцы в кулаки или пальцы выпрямлены. Тело напряжено
Жизненные показатели: ЧСС, ЧД, АД, SpO ₂	Нет изменений. Гиповентиляция или апноэ	Нет изменений. Гиповентиляция или апноэ	Нормальные для ГВ	Увеличение на 10–20% от начального уровня SpO ₂ 76–85%, при стимуляции – быстрая стабилизация	Увеличение >20% от начального уровня SpO ₂ <75% при стимуляции; плавно восстанавливается при оксигенотерапии; не синхронизирован с аппаратом ИВЛ

Примечание: + 3 балла, если ГВ < 28 нед; + 2 балла, если ГВ 28–31 нед; + 1 балл, если ГВ 32–35 нед. ГВ – гестационный возраст; ЧСС – частота сердечных сокращений; ЧД – частота дыхания; АД – артериальное давление; SpO₂ – степень насыщения кислородом гемоглобина крови.

Таблица 3. Шкала CRIES

Table 3. CRIES Pain Scale

№	Критерий	Баллы		
		0	1	2
1	Плач	Не плачет или тихий плач	Громкий плач, но ребенок быстро успокаивается	Громкий длительный плач/крик
2	Потребность в O ₂ при SpO ₂ ниже 95%	Нет потребности	Потребность менее 30%	Потребность более 30%
3	Повышение АД и ЧСС	В пределах нормы	До 20% от исходного уровня	Более чем на 20% от исходного уровня
4	Выражение лица	Спокойное	Нахмуривание бровей	Гримаса
5	Сон	Не нарушен	Частое пробуждение	Резко нарушен

Примечание. SpO₂ – уровень насыщения гемоглобина крови кислородом; АД – артериальное давление; ЧСС – частота сердечных сокращений.

критерий «Плач» оценивается по выражению лица. Спокойные, плавные движения верхних и нижних конечностей у новорожденных детей без мышечной ригидности или позы, сопоставимые с обеих сторон, оцениваются в 0 баллов. Дети, у которых напряжены верхние и нижние конечности (флексия/экстензия), получают 1 балл за каждую из конечностей.

Для оценки ЧСС и SpO₂ по балльной системе требуются сведения об их исходных показателях. Сохранение ЧСС в пределах 10% от исходного уровня, отсутствие потребности в дополнительном кислороде для поддержания SpO₂ оценивается в 0 баллов. Дети с изменением ЧСС в пределах от 11 до 20% от исходных показателей и потребностью в дополнительной оксигенации для поддержания SpO₂ на исходном уровне получают по 1 баллу. При более высоких ЧСС и потребности в дополнительном кислороде выставляется оценка 2 балла.

Любой ребенок, набравший по шкале NIPS больше 3 баллов, испытывает боль. Примечание: баллы по 8 показателям суммируются; 0 – нет боли, 3–5 баллов – умеренно выраженная боль; >5 баллов – сильная боль. Возможны ограничения использования шкалы: ложно низкие значения могут наблюдаться у новорожденных, состояние которых расценивается как тяжелое либо критическое, когда ответная реакция на боль может быть изменена, либо у детей, получающих препараты седативного, релаксирующего действия [9, 22, 23].

Шкала COMFORT. Детям, находящимся в критическом состоянии, как правило, проводится респираторная поддержка. Для более точной и подробной оценки уровня боли и седации у таких пациентов разработана шкала COMFORT (табл. 5). В исследованиях по валидации и оценке эффективности шкалы COMFORT большинство участников – дети до 4 лет, которым проводилась ИВЛ, однако данная шкала может применяться у детей вплоть до 18 лет.

В данной шкале предлагается оценить 9 критериев. Каждый параметр оценивается от 1 до 5 баллов. Диапазон от 17 до 26 баллов свидетельствует об адекватной

седации и обезболивании; 9–16 баллов – о передозировке седативных средств; больше 26 баллов – о недостаточной седации и обезболивании [24, 25].

Практические аспекты применения шкал оценки боли у новорожденных

Инструментальные методы оценки состояния новорожденного ребенка, такие, как электроэнцефалография (ЭЭГ), амплитудно-интегрированная ЭЭГ, электрокардиография и т.д., к сожалению, полностью не заменяют экспресс-тесты для измерения боли. По существу на современном этапе развития неонатальной службы в оценке боли нет более адекватной и объективной альтернативы суждению опытного клинициста, который может принять во внимание весь контекст оценки, включая предыдущий медицинский анамнез, текущий физиологический статус и влияние окружающих факторов. Выбор инструмента оценки боли у новорожденных детей/соответствующей шкалы боли направлен в большей степени на то, чтобы детям своевременно и адекватно оказывались вся необходимая профилактическая и лечебная помощь для снижения интенсивности боли.

В настоящее время только две шкалы имеют модификации с поправками на гестационный возраст пациента: профиль боли у недоношенных детей (PIPP) и шкала боли и седации у новорожденных (N-PASS). Хотя все представленные шкалы использовались для всех новорожденных, только шкалы PIPP и N-PASS включают показатели, специфичные именно для недоношенного ребенка. Согласно данным J. Harris и соавт. (2016) [3], ряду шкал присвоен класс рекомендаций по применению в клинической практике: PIPP, COMFORT – класс рекомендаций А, N-PASS – класс рекомендаций В. Нами проведена сравнительная характеристика шкал по оценке боли у новорожденных (табл. 6).

По нашему мнению, для клинической оценки боли у новорожденных в каждом учреждении необходимо выбрать одну/несколько шкал (в зависимости от гестационного возраста ребенка, наличия хирургии-

Таблица 4. Шкала NIPS

Table 4. Neonatal Infant Pain Scale

№	Критерий	Баллы		
		0	1	2
1	Выражение лица	Спокойное/расслабленное	Гримаса	–
2	Плач	Отсутствует	Периодический	Постоянный
3	Дыхание	Спокойное	Измененное	–
4	Верхние конечности	Расслаблены	Флексия/экстензия	–
5	Нижние конечности	Расслаблены	Флексия/экстензия	–
6	Сон	Спит, спокойный	Беспокойный	–
7	ЧСС	Вариабельность в пределах 10% от исходного уровня	Вариабельность 11–20% от исходного уровня	Вариабельность >20% от исходного уровня
8	SpO ₂	Не требуется дополнительный O ₂	Требуется дополнительный O ₂	–

Примечание. SpO₂ – уровень насыщения гемоглобина крови кислородом; ЧСС – частота сердечных сокращений.

ческих отделений). Это позволит объективизировать определение уровня боли у новорожденных детей внутри стационара, а также обеспечить преемственность оценки боли при переводе ребенка в другое отделение.

В соответствии с рекомендациями по оценке боли, седации, абстиненции и делирия у новорожденных и детей в критическом состоянии [3] оценка боли должна проводиться регулярно, в зависимости от терапевтических целей, но с большей частотой (1–2 раза в час), если пациент получает обезболивающее лечение (класс рекомендаций D) [3]. Проверка оценки уровня боли в ОРПН должна проводиться

регулярно (например, каждые 12 мес) для анализа качества ухода за пациентом и его результатов (класс рекомендации C). Потенциальный риск возникновения синдрома ятрогенной абстиненции опиоидами и/или бензодиазепинами следует учитывать после 5 дней непрерывного приема данных препаратов (класс рекомендации C) [26–30].

Помимо перечисленных шкал, для оценки уровня боли в настоящее время также используются и другие, менее распространенные: FLACC (F – Face; L – Legs; A – Activity; C – Cry, C – Consolability), COVERS (Шкала оценки боли у новорожденных), EDIN6

Таблица 5. Шкала COMFORT
Table 5. COMFORT Scale

№	Критерий	Количество баллов (от 0 до 5)
1	Беспокойство	1 – Глубокий сон. 2 – Поверхностный сон. 3 – Сонливость. 4 – Бодрствует, беспокойный. 5 – Крайне беспокойный
2	Тревожность	1 – Спокоен. 2 – Небольшая тревожность. 3 – Тревожность. 4 – Сильная тревожность. 5 – Паническое состояние
3	Дыхательные нарушения	1 – Нет кашля и спонтанного дыхания. 2 – Спонтанное дыхание, практически не реагирует на вентиляцию. 3 – Периодический кашель/сопротивление аппарату ИВЛ. 4 – Активно дышит помимо аппарата ИВЛ и/или регулярно кашляет. 5 – Выраженное сопротивление аппарату ИВЛ/кашель
4	Плач	1 – Дыхание тихое, не плачет. 2 – Рыдание или затрудненное дыхание. 3 – Стон. 4 – Плач. 5 – Крик
5	Подвижность	1 – Нет движений. 2 – Периодически легкие движения. 3 – Частые небольшие движения. 4 – Активные движения. 5 – Энергичные движения, включая туловище и голову
6	Мышечный тонус	1 – Мышечного тонуса нет. 2 – Мышечный тонус снижен. 3 – Нормальный мышечный тонус. 4 – Повышенный тонус мышц, сгибание пальцев рук и ног. 5 – Выраженная ригидность мышц и выраженное сгибание пальцев рук и ног
7	Мимика	1 – Лицевые мышцы полностью расслаблены. 2 – Тонус лицевых мышц в норме, напряжения нет. 3 – Напряжение отдельных мышц лица. 4 – Выраженное напряжение мышц лица. 5 – Гримаса
8	Среднее артериальное давление	1 – Артериальное давление ниже исходного уровня. 2 – Артериальное давление постоянно на исходном уровне. 3 – Редкое повышение на 15% или более от исходного (1–3 в течение 2 мин наблюдения). 4 – Частые повышения на 15% или более от исходного (>3 в течение 2 мин наблюдения). 5 – Устойчивое повышение на 15% или более от исходного уровня
9	ЧСС	1 – ЧСС ниже исходного уровня. 2 – ЧСС на исходном уровне. 3 – Редкое повышение ЧСС на 15% или более от исходного (1–3 в течение 2 мин наблюдения). 4 – Частые повышения ЧСС на 15% или более от исходного (>3 в течение 2 мин наблюдения). 5 – Устойчивое повышение ЧСС на 15% или более от исходного уровня

Примечание. ИВЛ – искусственная вентиляция легких; ЧСС – частота сердечных сокращений.

Таблица 6. Сравнительная характеристика шкал оценки боли у новорожденных детей
Table 6. Comparative characteristic of pain assessment scales in newborns

Критерии	NIPS	N-PASS	PIPP	CRIS	COMFORT
Возможность использования у недоношенных детей	Да	Да	Да	Да (с 32 нед ГВ)	Да
Поправка на ГВ	Нет	Да	Да	Нет	Нет
Количество оцениваемых признаков	8	9	6	5	9
Учет поведенческих реакций (количество)	5	4	3	3	6
Учет данных физических исследований (количество)	2	4	2	2	3
Учет респираторной поддержки	+	++	+	+	+++
Возможность применения в послеоперационном периоде	Да	Да	Да	Да	Да
Возможность определения длительной боли	Нет	Да + уровень седации	Нет	Нет	Да
Показатель надежности*	0,92–0,97 [23]	0,86–0,93 [20]	0,93–0,98 [19]	0,72 [21]	0,79 [25]
Приблизительное время, необходимое для оценки уровня боли, мин	1–2	2–3	1–2	1	3–4

Примечание. * – в квадратных скобках указаны ссылки на литературу. ГВ – гестационный возраст; + – минимальный учет данных о респираторном статусе и поддержке; ++ – достаточный учет данных респираторного статуса и поддержки пациента; +++ – максимальный учет данных респираторного статуса и поддержки пациента.

(модифицированная шкала оценки боли и дискомфорта у новорожденных). Шкалы, которые используются при оценке боли у детей вне периода новорожденности, такие как ВАШ (визуальная аналоговая шкала), BPS (Behavioral Pain Scale, поведенческая шкала боли), PPOP (Prediction of Post-Operative Pain, шкала прогнозирования послеоперационной боли), CHIPPS (Children’s and Infant’s Postoperative Pain Scale, послеоперационная шкала боли для детей и новорожденных), DPI (Dolorimeter Pain Index, индекс боли, измеренной с помощью альгезиметра), DDS (Descriptor differential scale, дифференциальная шкала психофизиологических признаков боли) и многие другие, считаются малопригодными для использования в неонатальной практике [31].

Заключение

Таким образом, современные подходы к оказанию неонатологической медицинской помощи предполагают четкое осознание и понимание того, что новорожденные дети испытывают боль, оценку выраженно-

сти которой можно объективизировать при помощи различных методов и инструментов, основанных на внимательном, тщательном и динамическом изучении физиологических и поведенческих реакций ребенка. Перенесенная в раннем неонатальном периоде боль оставляет последствия в виде нарушений неврологического и поведенческого развития. К сожалению, до настоящего времени в неонатальной практике не разработан универсальный подход к оценке боли у новорожденных детей, поэтому необходимы дальнейшие исследования в отношении эффективности тех или иных существующих инструментов клинической оценки боли. Внедрение в клиническую работу отделений реанимации и интенсивной терапии шкал оценки боли у новорожденных в зависимости от гестационного возраста пациентов, хирургического или терапевтического профиля неонатальных отделений позволит объективизировать и минимизировать уровень боли у новорожденных детей, что, несомненно, улучшит результаты лечения и качество жизни таких пациентов.

ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES)

1. Committee on Fetus and Newborn and Section on Anesthesiology and Pain Medicine. Prevention and management of procedural pain in the neonate: an update. *Pediatrics* 2016; 137(2): e20154271. DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.2015-4271>
2. Brummelte S., Grunau R.E., Chau V., Poskitt K.J., Brant R., Vinall J. et al. Procedural pain and brain development in premature newborns. *Ann Neurol* 2012; 71(3): 385–396. DOI: 10.1002/ana.22267
3. Harris J., Ramelet A.S., van Dijk M., Pokorna P., Wielenga J., Tume L. et al. Clinical recommendations for pain, sedation, withdrawal and delirium assessment in critically ill infants and children: an ESPNIC position statement for healthcare professionals. *Intensive Care Med* 2016; 42(6): 972–986. DOI: 10.1007/s00134-016-4344-1
4. Stevens B.J., Pillai R.R., Oberlander T.F., Gibbins S. Assessment of pain in neonates and infants. In: K.J. Anand, B.J. Stevens, P.J. McGrath (eds). *Pain in neonates and infants*. New York: Elsevier, 2007; 67–86.
5. Pillai R.R., Stevens B.J., McKeever P., Gibbins S., Asztalos L., Katz J. et al. Chronic pain in hospitalized infants: health professionals’ perspectives. *J Pain* 2009; 10: 1217–1225. DOI 10.1016/j.jpain.2009.04.013

6. *Ambuel B., Hamlett K.W., Marx C.M., Blumer J.L.* Assessing distress in pediatric intensive care environments: the COMFORT scale. *J Pediatr Psychol* 1992; 17: 95–109. DOI: 10.1093/jpepsy/17.1.95
7. *Carbajal R., Eriksson M., Courtois E., Boyle E., Avila-Alvarez A., Andersen R.D. et al.* EUROPAIN Survey Working Group Sedation and analgesia practices in neonatal intensive care units (EUROPAIN): results from a prospective cohort study. *Lancet Respir Med* 2015; 3: 796–812. DOI: 10.1016/S2213-2600(15)00331-8
8. *Steven M.D., Sunil K.S.* Manual of Neonatal Respiratory Care. Springer International Publishing Switzerland, 2017; 820. DOI: 10.1007/978-3-319-39839-6
9. *Marko T., Dickerson M.L.* Clinical handbook of neonatal pain management for nurses. New York, 2017; 219.
10. *Williams M.D., Lascelles B.D.* Early Neonatal Pain—A Review of Clinical and Experimental Implications on Painful Conditions Later in Life. *Front Pediatr* 2020; 8: 30. DOI:10.3389/fped.2020.00030
11. *Wong D.L., Hess C.S.* Clinical Manual of Pediatric Nursing: manual. D.L. Wong. Whaley. St. Louis; Mosby Year Book, 2000; 698.
12. *Roofthoof D.W., Simons S.H., Anand K.J., Tibboel D., van Dijk M.* Eight years later, are we still hurting newborn infants? *Neonatology* 2014; 105: 218–226. DOI: 10.1159/000357207
13. *Carbajal R., Rousset A., Danan C., Coquery S., Nolent P., Ducrocq S. et al.* Epidemiology and treatment of painful procedures in neonates in intensive care units. *JAMA* 2008; 300: 60–70. DOI: 10.1001/jama.300.1.60
14. *Xu W., Walsh S., Cong X.S.* Development of Accumulated Pain/Stressor Scale (APSS) in NICUs: A National Survey. *Pain Manag Nurs* 2016; 17(6): 354–362. DOI: 10.1016/j.pmn.2016.08.004
15. *Lyngstad L.T., Tandberg B.S., Storm H., Ekeberg B.L., Moen A.* Does skin-to-skin contact reduce stress during diaper change in preterm infants? *Early Hum Dev* 2014; 90(4): 169–172. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2014.01.011
16. *Taylor B.J., Robbins J.M., Gold J.I., Anand K.J.* Assessing postoperative pain in neonates: a multicenter observational study. *Pediatrics* 2006; 118(4): e992–1000. DOI: 10.1542/peds.2005-3203
17. *Perry M., Tan Z., Chen J., Weidig T., Xu W., Cong X.S.* Neonatal Pain: Perceptions and Current Practice. *Crit Care Nurs Clin North Am* 2018; 30(4): 549–561. DOI: 10.1016/j.cnc.2018.07.013
18. *Witt N., Coynor S., Edwards C., Bradshaw H.* A Guide to Pain Assessment and Management in the Neonate. *Curr Emerg Hosp Med Rep* 2016; 4: 1–10. DOI:10.1007/s40138-016-0089-y
19. *Walden M., Gibbins S.* Pain assessment and management guideline for practice (3rd ed.). Glenview, IL: National Association of Neonatal Nurses, 2012; 332.
20. *Hummel P., Puchalski M., Creech S.D., Weiss M.G.* Clinical reliability and validity of the N-PASS: Neonatal Pain, Agitation, and Sedation Scale with prolonged pain. *J Perinatol* 2008; 28(1): 55–60. DOI: 10.1038/sj.jp.7211861
21. *Krechel S.W., Bindler J.* CRIES: A new neonatal postoperative pain measurement score. Initial testing of validity and reliability. *Paediatric Anaesthesia* 1995; 5: 53–61.
22. *Alcock L.J.* The development of a tool to assess neonatal pain. *Neonatal Network* 1993; 12(6): 59–66.
23. *Gallo A.M.* The fifth vital sign: Implementation of neonatal infant pain scale. *Journal of Obstetric, Gynecologic, and Neonatal Nursing* 2003; 32(2): 206. DOI: 10.1177/0884217503251745
24. *Maaskant P., Raymakers Janssen E., Veldhoen E. Ista E., Lucas C., Vermeulen H.* The clinimetric properties of the COMFORT scale: A systematic review. *Eur J Pain* 2016; 20(10): 1587–1611. DOI: 10.1002/ejp.880
25. *Van Dijk M., de Boer J.B., Koot H.M., Tibboel D., Passchier J., Duivenvoorden H.J.* The reliability and validity of the COMFORT scale as a postoperative pain instrument in 0 to 3-year-old infants. *Pain* 2000; 84 (23): 367–377.
26. *Flick R.P., Hebl J.R.* Pain management in the postpartum period. *Issues of Clinics in Perinatal* 2013; 40 (3): 337–600.
27. *Lawrence J., Alcock D., McGrath P., Kay J., MacMurray S.B., Dulberg C.* The development of a tool to assess neonatal pain. *Neonatal Netw* 1993; 12(6): 59–66.
28. *Hummel P., Lawlor-Klean P., Weiss M.G.* Validity and reliability of the N-PASS assessment tool with acute pain. *J Perinatol* 2010; 30(7): 474–478. DOI: 10.1038/jp.2009.185
29. *Jonsdottir R.B., Kristjansdottir G.* The sensitivity of the Premature Infant Pain Profile – PIPP to measure pain in hospitalized neonates. *J Eval Clin Pract* 2005; 11(6): 598–605.
30. *Purser L., Warfield K., Richardson C.* Making pain visible: an audit and review of documentation to improve the use of pain assessment by implementing pain as the fifth vital sign. *Pain Manag Nurs* 2014; 15: 137–142. DOI: 10.1016/j.pmn.2012.07.007
31. Неонатальная неврология (коллективная монография). Под ред. В.М. Студеникина, Ш.Ш. Шамансурова. М.: Медфорум, 2014; 480. [Neonatal neurology (collective monograph). V.M. Studenikin, S.S. Shamansurova (eds). Moscow: Medforum, 2014; 480. (in Russ)].

Поступила: 15.04.20

Received on: 2020.04.15

Источник финансирования:

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-315-90074.

Source of financing:

The research was carried out with the financial support of the RFFI under research project No. 19-315-90074.

Конфликт интересов:

Остальные авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Conflict of interest:

The other authors of this article confirmed the lack of conflict of interest, which should be reported.

Вклад авторов:

Вклад авторов статьи был равным и заключался в сборе информации, его анализе и подготовке статьи к публикации.

Contribution of authors:

The contribution of the authors of the article was equal and consisted in collecting information, its analysis and preparation of the article for publication.