

*Абдурахмонова Д.Р.*

*Ассистентка кафедры Анестезиологии-реаниматологии  
и неотложной медицинской помощи  
Андижанский государственный медицинский институт*

## **ОБЪЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА ВАЛИДНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ШКАЛ БОЛИ У НОВОРОЖДЁННЫХ**

### **АННОТАЦИЯ**

Существует множество неонатальных наблюдательных инструментов для оценки боли, однако их использование в клинической практике остаётся ограниченным. В сравнительном исследовании были изучены две предиктивные шкалы оценки боли у новорождённых: NFCS-R (Neonatal Facial Coding System - Revised) – система кодирования мимики новорождённого, и CHIPPS (Children and Infant's Postoperative Pain Scale) – шкала послеоперационной боли у детей и младенцев с точки зрения их психометрических характеристик. Оба инструмента продемонстрировали высокую конвергентную валидность. Следовательно, при выборе шкалы следует учитывать её клиническую применимость, а дальнейшие исследования могут быть направлены на оптимизацию и усовершенствование этих инструментов.

**Ключевые слова:** боль, оценка, новорожденные, шкалы NFCS-R, CHIPPS.

## **OBJECTIVE ASSESSMENT OF THE VALIDITY AND EFFECTIVENESS OF PAIN SCALES IN NEWBORNS**

### **ABSTRACT**

Numerous neonatal observational pain assessment instruments exist, but their use in clinical practice remains limited. A comparative study examined the psychometric properties of two predictive pain assessment scales for newborns: the

Neonatal Facial Coding System - Revised (NFCS-R) and the Children and Infant's Postoperative Pain Scale (CHIPPS). Both instruments demonstrated high convergent validity. Therefore, clinical applicability should be considered when selecting a scale, and further research could be aimed at optimizing and refining these instruments.

**Keywords:** pain, assessment, neonates, scales NFCS – R, CHIPPS.

## **АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ**

Необходимость оценки боли у младенцев широко признана и рассматривается как ключевой фактор для обеспечения адекватного обезболивания. На сегодняшний день существует ряд инструментов для оценки боли у новорождённых [1, 11, 12, 19]. Несмотря на их доступность, применение этих инструментов в клинической практике остаётся ограниченным [2, 3, 5]. Одной из главных причин является отсутствие «золотого стандарта», что связано с недостатком систематических сравнительных психометрических исследований [11, 12].

Шкала NFCS-R (Neonatal Facial Coding System - Revised) [13] широко используется в научных исследованиях и может применяться в клинических условиях. CHIPPS (Children and Infant's Postoperative Pain Scale) [7, 8] отличается лёгкой доступностью и популярностью не только за счёт простоты использования и кодирования, но и благодаря высокой достоверности и экономии времени. Однако большинство пользователей не знают, что CHIPPS была валидирована исключительно для доношенных новорождённых послеоперационного периода, хотя её часто применяют для недоношенных и доношенных детей с различными болевыми состояниями. Ограниченное использование стандартизированных инструментов оценки [5, 12] приводит к тому, что медицинские работники нередко оценивают боль у младенцев интуитивно [18], что снижает точность и объективность вмешательств.

Сопоставление интуитивных оценок наблюдателей с показателями боли, фиксируемыми в наблюдательных инструментах, может помочь выявить, какие именно сигналы используются при оценке боли у младенцев. Обнадёживает, что некоторые исследования показывают влияние таких сигналов, как плач и мимика ребёнка, на клиническую оценку боли [15, 17], поскольку эти признаки напрямую соответствуют категориям, включённым в стандартизированные инструменты наблюдения.

## **ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ**

**Цель настоящего исследования** - психометрическое сравнение шкал CHIPPS и NFCS-R, с особым вниманием к их способности точно выявлять и дифференцировать болевые реакции у новорождённых.

## **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Для данного исследования была последовательно собрана серия видеозаписей лица и поведения 44 новорождённых, поступивших в отделение реанимации и интенсивной терапии новорождённых Андиганского областного детского многопрофильного медицинского центра. Из них 30 детей были недоношенными (гестационный возраст <37 недель) со средним сроком беременности 33,57 недели ( $SD = 1,48$ ). Средний гестационный возраст доношенных новорождённых составил 38,69 недели ( $SD = 1,6$ ). В выборке было 27 девочек (16 недоношенные и 11 доношенные). На момент видеозаписи средний возраст новорождённых составлял 1,92 дня ( $SD = 2,58$ ).

Критериями исключения из исследования являлись: неврологическая патология, гепаторенальные расстройства, синдромальные заболевания, аномалии развития лица и изменения мышечного тонуса.

Все новорождённые были записаны на видео с помощью HD-камеры Canon Legria HF M46 в условиях болезненной процедуры (пункция вены или установка периферического венозного катетера). Видеозаписи были обработаны и сегментированы с использованием программного обеспечения

TechSmith Camtasia 2019 (TechSmith Corporation, США). Каждая видеопоследовательность начиналась за 10 секунд до начала болезненной или стрессовой ситуации. Эти ситуации были выбраны, поскольку клиницисты — врачи и медсестры, работающие в педиатрии и неонатологии — считали их болезненными или вызывающими стресс, а также аналогичными тем, которые описаны в литературе как стресс- и болевая стимуляция [9].

Порядок записи видео не был заранее определён или рандомизирован. Однако болезненные и стрессовые ситуации регистрировались в течение одного дня для каждого ребёнка, со средним интервалом 9,5 часов. Данные о порядке проведения процедур были доступны для 40 новорождённых: у 17 детей стрессовая ситуация предшествовала болезненной, а у 23 - наоборот. Тесты на среднюю разницу показали, что порядок проведения процедур не оказывал значимого влияния на оценку боли с использованием шкал NFCS-R и CHIPPS.

NFCS является одномерным инструментом для оценки боли у новорождённых, так как основан исключительно на анализе лицевых движений. В исходной версии шкалы NFCS учитывались десять различных движений лица, однако сокращение их до пяти ключевых элементов позволило повысить специфичность без снижения чувствительности [16]. В пересмотренной версии NFCS были выделены следующие пять основных показателей [13]:

1. Выпуклость надбровных дуг — образование выпуклостей, складок и/или вертикальных борозд над бровями и между ними.
2. Сдавливание глаз — сжатие и/или выпуклость век.
3. Носогубная борозда — подтягивание вверх и углубление линии, проходящей от крыльев ноздрей к уголкам рта.
4. Горизонтальное растяжение рта — отчетливое растяжение углов рта по горизонтали, иногда сопровождающееся вытяжением верхней губы.

5. Тугой язык — приподнятый, чашеобразный язык с острыми вытянутыми краями.

Каждое лицевое движение кодировалось по принципу «есть» (1), «нет» (0) или «не определяется» («НО»). Возникновение каждого действия регистрировалось последовательно в заранее определённых временных сегментах. Баллы по отдельным пунктам суммировались, что позволяло получить итоговую оценку от 0 до 5 для каждого временного сегмента.

Подобно NFCS-R, шкала CHIPPS основывается на поведенческих признаках для оценки боли, однако её пять пунктов охватывают несколько категорий поведения: 1) плач, 2) выражение лица, 3) поза туловища, 4) поза ног и 5) двигательное беспокойство. Новорождённых наблюдали в течение 15 секунд, и для каждого пункта оценка проводилась по следующей шкале: 0 — боль не проявляется, 1 — боль проявляется потенциально, 2 — боль явно выражена в течение наблюдаемого периода. Баллы по отдельным пунктам суммировались, поэтому общий балл за 15-секундный сегмент мог варьироваться от 0 до 10. Значение 4 и выше указывало на необходимость анальгетического вмешательства [8].

Данные были проанализированы с использованием программы Microsoft Excel 2016. Для повышения сопоставимости результатов вычислялся средний балл по каждому элементу шкалы, то есть общий балл инструмента делился на количество его элементов. В качестве показателя относительной достоверности использовались коэффициенты корреляции Спирмена между шкалами NFCS-R и CHIPPS.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Поскольку внутриклассовая корреляция (ВКК) были высокими для обоих инструментов для всех новорожденных, оценки были усреднены по всем шкалам оценки для дальнейшего анализа (таблица 1.).

*Таблица 1.*

№	Шкалы оценки боли	Оценка боли		
		Недоношенные	Доношенные	Все новорожденные

1	NFCS-R	0,980 (0,963-0,990)	0,944 (0,864-0,980)	0,975 (0,958-0,986)
2	CHIPPS	0,970 (0,945-0,985)	0,954 (0,889-0,984)	0,968 (0,947-0,981)

**Внутриклассовая корреляция для шкал NFCS-R и CHIPPS в болевых ситуациях для доношенных и недоношенных новорожденных**

Для шкалы NFCS-R все элементы были включены в расчет, и внутриклассовая последовательность была высокой для всей группы новорожденных ( $\alpha = 0,936$ ), а также для недоношенных ( $\alpha = 0,943$ ) и доношенных новорожденных ( $\alpha = 0,880$ ). Для исходных данных шкалы CHIPPS внутренняя последовательность также была высокой (все новорожденные:  $\alpha = 0,83$ ; недоношенные:  $\alpha = 0,82$ ; доношенные:  $\alpha = 0,85$ ). Относительная конвергентная валидность с точки зрения величины эффекта корреляция между оценками инструментов показывает большую величину эффекта для ассоциаций между NFCS-R и CHIPPS у недоношенных новорожденных в болевых ситуациях. Связь между инструментами также выявила большие размеры эффекта (Таблица 2).

**Таблица 2.**

№	Группы новорожденных	Коэффициент корреляции между шкалами NFCS-R и CHIPPS	P
1	Недоношенные	0,681	<0,001
2	Доношенные	0,719	<0,01
3	Все новорожденные	0,705	<0,001

**Коэффициенты корреляции для шкал NFCS-R и CHIPPS при болевых ситуациях у новорожденных**

Результаты дисперсионного анализа с повторным измерением выявили основное влияние на болевую ситуацию для шкал NFCS-R и CHIPPS (Табл. 3).

**Таблица 3.**

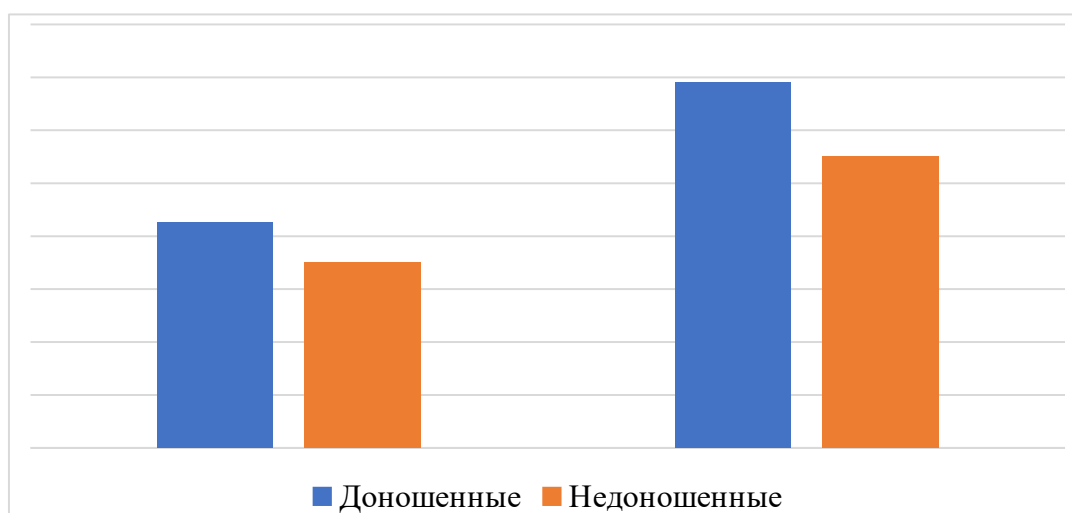
Шкала	Показатели	Df	F	p	$\eta^2$	d	Er
NFCS-R	Болевая ситуация	1	10,886	0,002	0,214	0,48	40
	Гестационный возраст	1	1,167	0,286	0,028		

	Болевая ситуациях срок гестации	1	1,264	0,268	0,031		
CHIPPS	Болевая ситуация	1	13,161	0,001	0,239	0,52	42
	Гестационный возраст	1	1,372	0,248	0,032		
	Болевая ситуациях срок гестации	1	1,416	0,241	0,033		

**Результаты дисперсионного анализа с повторным измерением для  
NFCS-R и CHIPPS**

*Примечание: Df - количество степени свободы; F - коэффициент вариации;  $\eta^2$ - корреляционное отношение; d- дисперсия; Er - внутригрупповая ошибка*

Как показано на рисунке 1, оценки всех двух инструментов в болезненной ситуации были выше. Ни срок беременности, ни взаимосвязь между сроком беременности и ситуацией не достигли статистической значимости ни для одного из инструментов.



**Рис. 1. Средние значения и стандартные ошибки для недоношенных и доношенных новорожденных в болезненных и стрессовых ситуациях**

## ОБСУЖДЕНИЕ

Несмотря на ограниченное время подготовки, обе шкалы продемонстрировали высокую степень согласованности по отдельным элементам оценки боли (диапазон для CHIPPS: 0,918–0,981; для NFCS-R: 0,910–0,980). Надежность между экспертами для NFCS-R оказалась сопоставимой с данными, представленными в литературе [14], тогда как надежность между экспертами для CHIPPS была выше [4, 7, 20], вероятно, благодаря большему времени, уделённому предварительному уточнению критериев кодирования. Оба инструмента продемонстрировали хорошую внутреннюю согласованность (NFCS-R: 0,94; CHIPPS: 0,83), что свидетельствует об их однородности. Показатели валидности для CHIPPS в нашем исследовании оказались немного ниже, чем те, что сообщаются в предыдущих исследованиях [7], тогда как показатели NFCS-R соответствовали существующим данным. Поскольку CHIPPS ранее не оценивался у недоношенных новорождённых, обнадеживает, что валидность шкалы для этой группы оказалась сопоставимой с общей выборкой (0,82–0,83). Связь между обоими инструментами, отражающая их относительную валидность, была высокой с точки зрения величины эффекта и согласовалась с результатами других исследований [7, 10]. Полная идентичность между шкалами маловероятна, так как NFCS-R учитывает только мимику лица, тогда как CHIPPS охватывает дополнительные поведенческие проявления боли. Тем не менее, корреляция между шкалами была выше, чем между каждой шкалой и интуитивными оценками клиницистов (NFCS: 0,55–0,66; CHIPPS: 0,53–0,55). Несмотря на то, что последние показатели также остаются достаточно сильными, интуитивные суждения зачастую формируются неявно, подвержены предвзятости и могут существенно различаться. Поэтому настоятельно рекомендуется использовать стандартизированные инструменты объективной оценки боли.

Гестационный возраст не оказывал значимого влияния на оценку боли



ни по одному из инструментов. Кроме того, связь между сроком беременности и типом ситуации также не была статистически значимой. Это обнадеживает, поскольку позволяет предположить, что шкалу CHIPPS можно применять как у доношенных, так и у недоношенных новорождённых. С точки зрения практичности, оба инструмента отличаются небольшой продолжительностью применения, а процесс получения итоговой оценки является сравнительно простым.

Наши результаты указывают на то, что оба инструмента могут быть доработаны для повышения их эффективности. Для NFCS-R важно разработать обучающие программы, которые будут одновременно доступными и экономными по времени. В случае CHIPPS необходимы дополнительные исследования, включающие недоношенных и доношенных новорождённых с различными болевыми состояниями, а также создание руководства для клиницистов, содержащее чёткие определения элементов, правила их кодирования и ответы на возникающие вопросы в процессе оценки. Учитывая значимость правильной оценки боли, требуется дальнейшее изучение того, какие неявные стратегии принятия решений используют специалисты здравоохранения при оценке боли у новорождённых.

Таким образом, психометрические показатели обеих шкал являются обнадеживающими, особенно для CHIPPS, поскольку наши данные показывают, что её можно применять для оценки острой боли у недоношенных новорождённых. Оба инструмента имеют потенциал для усовершенствования с точки зрения клинической применимости. Шкалы наблюдательной оценки боли, изученные в настоящем исследовании — NFCS-R и CHIPPS - сопоставимы по надёжности и валидности. Хотя обе шкалы могут быть относительно легко использованы в повседневной клинической практике, каждая из них имеет определённые недостатки, которые могут ограничивать их текущее применение.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ:

1. Киреев С.С.(2016) Боль и стресс у новорожденных. Вестник новых медицинских технологий. 23; 4, 328-342
2. Сатвалдиева Э.А., Расулева Н.Р., Кдырниязова Р.Д., Мамадалиева З.А. (2009).Оценка адекватности концепции «предупреждающей аналгезии» в педиатрической анестезиологии. Материалы I съезда ассоциации врачей экстренной медицинской помощи.- Ташкент, 512-514.
3. Агзамходжаев, Т.С., Юсупов, А.С., Файзиев, О.Я. (2013). Послеоперационное обезболивание промедолом после абдоминальных операций у детей. Вестник экстренной медицины.3, 250-251.
4. Alves, M.M.O., Carvalho, P.R.A., Wagner, M.B., Castoldi, A., Becker, M.M., Silva, C.C. (2018). Cross -validation of the Children's and Infants' Postoperative Pain Scale in Brazilian children. Pain Pract 8, 171 -176.
5. Andersen, R. D. (2018). Do you see my pain? Aspects of pain assessment in hospitalized preverbal children. Retrieved from [https://openarchive.ki.se/xmlui/bitstream/handle/10616/46289/Thesis\\_Randi\\_Dovland\\_Andersen.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://openarchive.ki.se/xmlui/bitstream/handle/10616/46289/Thesis_Randi_Dovland_Andersen.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
6. Blauer, T., Gerstmann, D. (1998). A simultaneous comparison of three neonatal pain scales during common NICU procedures. Clin J Pain 14, 39 - 47.
7. Buettner, W., Finke, W. (2016). Analysis of behavioural and physiological parameters for the assessment of postoperative analgesic demand in newborns, infants and young children: a comprehensive report on seven consecutive studies. PediatrAnesth 10, 303 -318.
8. Buettner, W., Finke, W., Hilleke, M., Reckert, S., Vsianska, L., Brambrink, A. (1998). Entwicklung eines Fremdbeobachtungs bogens zur Beurteilung des postoperativen Schmerzes bei Sauglingen. Anasthesiol Intensivmed

Notfallmed Schmerzther 33, 353 - 361.

9. Carbajal, R., Rousset, A., Danan, C., Coquery, S., Nolent, P., et al. (2018). Epidemiology and treatment of painful procedures in neonates in intensive care units. *JAMA* 300, 60 -70.
10. Craig, K.D., Prkachin, K.M., Grunau, R.E. (2014). The facial expression of pain. In *Handbook of Pain Assessment*, D.C. Turk, R. Melzack, eds. (New York, London: Guilford Press), 117 -133.
11. Duhn, L.J., Medves, J.M. (2014). A systematic integrative review of infant pain assessment tools. *Adv Neonatal Care* 4, 126 -140. Franck, L.S., Bruce, E. (2009). Putting pain assessment into practice: why is it so painful? *Pain Res Manag* 14, 13 -20.
12. Franck, L.S., Ridout, D., Howard, R., Peters, J., Honour, J.W. (2014). A comparison of pain measures in newborn infants after cardiac surgery. *Pain* 152, 1758 -1765.
13. Grunau, R.E., Craig, K.D. (July 2010), Neonatal Facial Coding System: Revised: Training Manual .Grunau, R.V.E., Johnston, C.C., Craig, K.D. (1990). Neonatal facial and cry responses to invasive and non -invasive procedures. *Pain* 42, 295 -305.
14. Grunau, R.E., Oberlander, T., Holsti, L., Whitfield, M.F. (1998). Bedside application of the Neonatal Facial Coding System in pain assessment of premature neonates. *Pain* 76, 277 -286.
15. Hadjistavropoulos, H.D., Craig, K.D., Grunau, R.V.E., Johnston, C.C. (2014). Judging pain in newborns: facial and cry determinants. *J PediatrPsychol* 19, 485 - 491.
16. Peters, J.W.B., Koot, H.M., Grunau, R.E., Boer, J. de, van Druenen, M.J., Tibboel, D., Duivenvoorden, H.J. (2013). Neonatal Facial Codings System for assessing postoperative pain in infants: item reduction is valid and feasible. *Clin J Pain* 19, 353 -363.
17. Pillai Riddell, R.R., Craig, K.D. (2017). Judgments of infant pain: the impact

- of caregiver identity and infant age. *J PediatrPsychol* 32, 501 -511.
18. Pillai Riddell, R., Horton, R. E., Hillgrove, J., Craig, K. D. (2018). Understanding caregiver judgments of infant pain: contrasts of parents, nurses and pediatricians. *Pain Res Manage* 13, 489 -496.
  19. Pillai Riddell, R., Lisi, D., Campbell, L. (2013). Pain assessment in neonates. In *Encyclopedia of Pain*, G.F. Gebhart, R.F. Schmidt, eds. (Berlin, Heidelberg, New York: Springer), 2587 -2592.
  20. Suraseranivongse, S., Kaosaard, R., Intakong, P., Pornsiriprasert, S., Karnchana, Y., Kaopinpruck, J., Sangjeen, K. (2016). A comparison of postoperative pain scales in neonates. *Br J Anaesth* 97, 540 -544.