

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ВДАВЛЕННЫХ ПЕРЕЛОМОВ ЧЕРЕПА У МЛАДЕНЦЕВ

THE EFFECTIVENESS OF SURGICAL TREATMENT OF DEPRESSED SKULL FRACTURES IN INFANTS

**A. Mamatkulov
E. Zaitseva
Zh. Semenova
T. Akhadov**

Summary. Introduction: The incidence of depressed skull fractures in infants ranges from 2 to 20 %. One of the specific features of depressed fractures in infants is an unusual depression shape (resembling a ping-pong ball) which requires specific approaches to their surgical correction.

Purpose: To assess the effectiveness of two surgical techniques for treating infants with depressed ping-pong ball-like fractures of the skull.

Material and methods 2 400 children under one year of age with traumatic brain injury were hospitalized to the Clinical and Research Institute of Emergency Pediatric Surgery and Trauma, in Moscow from 2017 to 2021. 1 108 of them had computed tomography scanning, and in 27 of them a depressed «ping-pong ball» type fracture of the skull was diagnosed. There were no signs of intracranial pathology. The authors have made a retrospective analysis of outcomes in infants after the reposition of their depressed «ping-pong ball» type skull fractures with a reduction microscrew and/or an elevator. 20 patients had percutaneous reposition of the depressed fracture with a reduction microscrew, and 7 patients — with an elevator. All infants (n=27) were operated on within the first 24 hours after admission. **Results.** Surgical intervention with a reduction screw lasted for 10 ± 1.3 minutes, and with an elevator — 25 ± 2.3 minutes. There were no complications in the postoperative period. Patients stayed in the hospital for one day after screw application, and for two days — after elevator application.

Conclusion. Both reposition techniques are highly effective for the surgical treatment of depressed skull fractures in infants. They quickly correct the pathology, minimize the risk of clinical manifestations, and promote optimal aesthetic outcomes. A comparative assessment of surgery duration, postoperative course, complications, and costs of hospital stay has shown that reposition with a reduction screw is faster and less traumatic, but if there is no effect, it can be converted to the reposition with an elevator.

Keywords: traumatic brain injury, depressed skull fracture, reduction microscrew, elevator, pediatric neurosurgery.

Маматкулов Алишер Джахангирович

Аспирант, ГБУЗ «НИИ неотложной детской хирургии и травматологии ДЗМ», Москва
amamatkulov.nsi@gmail.com

Зайцева Екатерина Сергеевна

Аспирант, ГБУЗ «НИИ неотложной детской хирургии и травматологии ДЗМ», Москва

Семенова Жанна Борисовна

Д.м.н., профессор, ГБУЗ «НИИ неотложной детской хирургии и травматологии ДЗМ», Москва

Ахадов Толибжон Абдуллаевич

Д.м.н., профессор, ГБУЗ «НИИ неотложной детской хирургии и травматологии ДЗМ», Москва

Аннотация. Введение. Частота возникновения вдавленных переломов черепа у детей младенческого возраста составляет от 2 до 20 % [1]. Одной из особенностей вдавленных переломов у пациентов данной группы является необычная форма вдавления (напоминающая «шарик для пинг-понга»), что обуславливает применение специфических способов хирургической коррекции.

Цель: оценить эффективность двух методов хирургического лечения у младенцев с вдавленными переломами черепа типа «шарика для пинг-понга». **Материалы и методы.** С 2017 по 2021 годы в НИИ НДХИТ находились 2400 детей в возрасте до одного года с черепно-мозговой травмой из которых 1108 младенцам выполнена компьютерная томография и у 27 младенцев был выявлен вдавленный перелом черепа типа «шарика для пинг-понга» Без признаков внутримозговой патологии. Проведен ретроспективный анализ результатов лечения младенцев, которым была выполнена репозиция вдавленного перелома черепа типа «шарика для пинг-понга», с помощью редуцирующего микровинта и/или элеватора. У 20 пациентов выполнена черепно-мозговая репозиция вдавленного перелома редуцирующим микровинтом и у 7 пациентов — элеватором. Все (n=27) младенцев оперированы в течении первых суток после поступления.

Результаты. Продолжительность операции при использовании винта составила $10 \pm 1,3$ минут, а с помощью элеватора $25 \pm 2,3$ минут. Послеоперационный период протекал без осложнений. Время пребывания в стационаре, после репозиции редуцирующим винтом в стационаре было в основном составило 1 сутки, после элеватора — 2 суток.

Заключение. Оба метода репозиции представляют собой высокоэффективные способы хирургического лечения вдавленных переломов черепа у детей младенческого возраста, позволяющие в короткие сроки устранить патологию, минимизировать риск возникновения клинических проявлений, достичь оптимального эстетического результата. Сравнительная оценка с учетом длительности операции, течения послеоперационного периода, осложнений, стоимости пребывания пациента в стационаре показала, что репозиция редуцирующим винтом быстрее и менее травматична, а при отсутствии эффекта может быть переведена в репозицию с помощью элеватора.

Ключевые слова: черепно-мозговая травма, вдавленный перелом черепа, редуцирующий микровинт, элеватор, детская нейрохирургия.

Введение

Черепно-мозговая травма (ЧМТ) остается одной из значимых медицинских и социальных проблем в современной обществе. Согласно по данным ВОЗ от общего количества травм 30–50 % составляют ЧМТ и эта цифра, к сожалению, ежегодно увеличивается на 2 % (World Health Organization, 2018; Report to Congress USA, 2018) [4–5]. В детском возрасте в структуре всех травм ЧМТ является одним из часто встречающихся повреждений и занимает от 40 до 50 %. При этом ЧМТ у детей встречается чаще в 1,5–2 раза, чем у взрослых. Дети младенческого возраста получают ЧМТ в 12 % от всех случаев травм. Подавляющее большинство случаев происходит в результате бытового травматизма (82 %). Известно, что самыми распространенными причинами ЧМТ у младенцев являются падения с небольшой высоты по неосторожности близких: с пеленального стола, из коляски, с рук. Часто переломы черепа возникают при ударе о твердый предмет. В зависимости от силы соприкосновения с твердым предметом наблюдаются характерные импрессионные или депрессионные вдавленные переломы костей черепа. У младенцев преобладают импрессионные вдавленные переломы костей черепа, а наиболее частая локализация — теменные и затылочные кости, при этом преобладают закрытые вдавленные переломы.

По данным литературы, вдавленные переломы при ЧМТ у детей составляют от 2 % до 20 % [1]. Наиболее уязвимой группой являются дети до 12 мес. Такие повреждения у детей до 12 мес. имеет ряд особенностей: череп является тонким, податливым и до конца не окостеневшим, в связи с бедностью минеральных солей, а также слабым развитием губчатого вещества, этим объясняется эластичность костей и редкостью многооскольчатых, с преобладанием линейных и вдавленных переломов по типу «пинг понг» и разрывов швов. Не полное окостенение придает черепу высокую пластичность, что выражается в оригинальной форме вдавления при вдавленных переломах — по типу «шарика для пинг-понга», без нарушения целостности кости, как в случае перелома по типу «зеленой веточки».

Данный вид черепно-мозговых повреждений может приводить к непосредственному воздействию на незрелые в функциональном отношении мозговые структуры, иногда сопровождаются ушибами головного мозга и сдавлением, с возможными повреждениями твердой мозговой оболочки, периодически сочетается с внутричерепными кровоизлияниями, гемо- и ликвороциркуляторными расстройствами [7]. На сегодняшний день нет единого мнения, какой метод (консервативный или хирургический) методы коррекции выбрать при лечении вдавленного перелома. В литературе описывают различные типы лечения.

Некоторые зарубежные авторы описывают консервативное лечение в случаях без внутричерепной патологии у новорожденных, при этом происходит спонтанное вправление вдавленного перелома, без каких-либо косметических и неврологических последствий и в случаях не спонтанного вправления вдавленного перелома в течение 6 месяцев, показано оперативное лечение [1–2].

В других работах авторы сообщают о спонтанном вправлении вдавленного перелома у новорожденных после родовых травм. Loeser et al. (1976) сообщили о спонтанной коррекции вдавленного перелома черепа у 3 новорожденных в сроки от 1 дня 3,5 месяцев с момента травмы [21]. Lim et al. (1991) привели данные о младенце с вдавленным переломом, спонтанное вправление в течении 6 недель [22]. Hung et al. (2005) сообщил о серии из 8 младенцев с вдавленными переломами: все разрешилось спонтанно в течении 6 месяцев [23]. Chugh et al. (2008) полагают что частый плач, вызывающий подъем внутричерепного давления, устраняет вдавленный перелом черепа [24]. Mehmet Sorar et al. (2013) описывает в своей статье спонтанное вправление вдавленного перелома через 2 часа после травмы у 11-месячной девочки [35]. Elsa V Arocho-Quinones и соавт. (2020) [20] описывают 4 новорожденных и 5 младенцев, которым выполнена вправление вдавленного перелома черепа с помощью акушерского вакуум — экстрактора (Kiwi Omni Cup — 50 mm). Возраст пациентов от 0 дней до 6 месяцев жизни. Механизм травмы включали родовую травму (44,4 %) и ЧМТ (55,6 %). Все пациенты были неврологически стабильны. Время от перелома до вмешательства — от 7 часов до 8 дней. Результат достигнут в 7 случаях (78 %). Двум пациентам потребовалось хирургическое лечение. Из недостатков: увеличение толщины кости и время от перелома до вмешательства (более 72 часов), оказались важнейшими ограничивающими факторами для успешного вправления черепа с помощью вакуум-экстрактора [20].

Использование акушерских присосок и молокоотсосов, также возможно при вправлении вдавленного перелома черепа. Недостатками являются то, что давление аспирации контролируется хирургом или определяется самой системой. Были опубликованы отчеты, этих процедур, где указаны осложнения: невозможность полной коррекции, рваные раны, подапоневротическая гематома, субдуральная и эпидуральная гематомы [18–19].

Chan DYC et al. (2017) предлагают устранять вдавленные переломы черепа, через открытые роднички и швы [30].

Большое количество различных рекомендаций о способах и методах лечения данной патологии, часто противоречивых, отсутствие единых критериев для выбора метода хирургического лечения с учетом не только

возрастных особенностей развивающегося организма, но специфики взаимоотношений между растущим головным мозгом и костями черепа у детей, свидетельствует о том, что данная проблема еще далеко от своего разрешения. В этой работе мы сообщаем о нашем опыте исправления вдавленного перелома черепа с помощью редуцирующего винта и элеватора у младенцев.

Цель исследования: оценить эффективность двух методов хирургического лечения у младенцев с вдавленными переломами черепа типа «шарика для пинг-понга».

Материалы и методы

Проведен ретроспективный анализ 1108 (100 %) историй болезней младенцев с черепно-мозговой травмой (1 мес. — 1 год) на базе Научно-исследовательского института детской хирургии и травматологии, г. Москва в период с 2017 до 2021 гг., которым была выполнена компьютерная томография головы. Основанием для нейровизуализации явились риск факторы внутричерепных повреждений в результате травмы. Из них у 27 (2,4 %) пациентов в возрасте до 12 мес. был диагностирован вдавленный перелом. В стационар младенцы, доставлялись машиной скорой помощи у 10 (37,1 %) случаев, самотеком — 17 (62,9 %).

Со слов родителей, все 27 детей получили черепно-мозговую травму в бытовых условиях, при падении с различных высот: до 50 см — 20 (74 %) младенцев, с 50 см < 1 метра 7 (36 %) младенцев. При поступлении все дети находились в ясном сознании — 15 баллов по шкале комы Глазго.

Всем младенцам проводилось комплексное нейрохирургическое обследование, включающее клинико-неврологическое обследование, лабораторные исследования и компьютерная томография (КТ) головы с трехмерной (3D) реконструкцией.

По локализации: у 8 (29,7 %) случаях в области лобной кости, у 17 (62,9 %) случаях в области теменной кости и у 2 (7,4 %) случаях в области затылочной кости. Вдавления черепа имели диаметр от 21 до 35 мм и глубину от 4 до 14 мм. Толщина кости колебалась от 0,6 до 1,8 мм. Время от перелома до оперативного вмешательства составило от 2 часов до 10 дней (табл. 1).

Причинами поздних поступлений детей в НИИ НДХиТ являлись, наиболее часто, поздняя диагностика вдавленных переломов костей черепа в клиниках первичного звена, при общем удовлетворительном состоянии ребенка после травмы, неправильная трактовка рентгенограмм, отсутствие явного, видимого глазом или пальпируемого костного вдавления, маскируемого к тому же поднадкостничной гематомой.

Таблица 1.

Сроки поступления детей после травмы и сроки оперативного вмешательства

Сроки поступления после травмы	Кол-во больных		Сроки оперативных вмешательств
	Абс.	%	первичная: до 1 сут
До 24 часов	10	37,0	10
1–3 сутки.	9	33,3	8
3–21 сутки.	8	29,6	9
Всего	27	100	27

В неврологическом статусе не отмечалось общемозговой и очаговой симптоматики. На КТ не было получено данных за внутричерепные образования.

Результаты

При хирургическом лечении у 19 (70,4 %) младенца был использован редуцирующий винт, у 7 (26 %) элеватор, у 1 (3,6 %) младенца использование винта оказалось не эффективным из-за тонкости кости, в связи с чем репозиция выполнена при помощи элеватора. Всех детей оперировали в течении первых суток после поступления в стационар. При репозиции редуцирующим винтом пролечены 19 пациентов, время операции составляло 10 мин, размер послеоперационного шва 0,5 см, образующий рубец минимален и редко заметен при последующем наблюдении. Данная методика является малозатратной. При помощи элеватора время операции составляла в среднем 25 минут, размер послеоперационного шва до 2 см., оставалось отверстие (от фрезы) на черепе. Тонкость кости и время от начала перелома до оперативного вмешательства, по-видимому, являются самыми большими ограничивающими факторами для успешного подъема редуцирующим винтом.

Ни в одном случае не отмечалось воспалительных явлений со стороны мягких тканей в месте операции — нагноение, скопления тканевого транссудата или ликвореи.

Клинический случай 1: Репозиция при помощи редуцирующего винта

Ребенок А., 7 месяцев, поступил в отделение нейрохирургии НИИ НДХиТ.

Из анамнеза: со слов мамы, травма произошла в результате падения со стиральной машины на кафельный пол, сознание ребенок не терял, рвоты не было. При осмотре обнаружены признаки вдавленного перелома черепа.

При поступлении: соматически стабилен. Сознание на уровне 15 баллов по ШКГ. Общемозговой, менингеальной и очаговой симптоматики не отмечалось.

Локально: участок вдавления в области теменной кости справа диаметром 3 см и глубиной около 0,8 см без повреждения кожи и апоневроза. Госпитализирован для обследования и хирургического лечения.

По данным КТ до операции: вдавленный перелом чешуи правой теменной кости свода черепа. Очаговых поражений и паренхиматозных кровоизлияний в ткани головного мозга не выявлено. Минимальная гематома мягких тканей левой теменной области черепа.

Операция: чрескожная репозиция вдавленного перелома (рисунок 1).

Протокол операции: ЭТН. Положение на столе на спине, поворот головы влево. Волосы выбриты, кожа очищена раствором хлоргексидина глюканата 0,05 %. Трехкратная обработка операционного поля раствором йодопирона. Отмечается, вдавление в правой теменной области 3,0 x 2,0 см. Хирургическая стратегия операции показана на рисунке 1. В месте наибольшего вдавления произведён линейный разрез около 0,5 см до кости. В зависимости от толщины кости установили редуцирующий винт на глубину от 3 до 5 мм в месте наибольшего вдавления кости. Для проведения процедуры использовали винт длиной 3—5 мм. Бикортикально введён редуцирующий винт. Путем тракции за винт зажимом Келли, перелом репонирован. Контроль гемостаза — кровотечения

нет. Узловой шов на кожу — викрил 5/0. Асептическая повязка с водным раствором йодопирона.

Послеоперационное течение гладкое, косметический результат достигнут. По данным КТ после операции внутричерепных осложнений не наблюдалось. Выписан на 2 сутки в удовлетворительном состоянии.

Клинический случай 2: Репозиция при помощи элеватора

Ребенок Б., 3 месяцев, поступил в отделение нейрохирургии НИИ НДХиТ.

Из анамнеза: со слов мамы, травма произошла дома, на ребенка упал лист гипсокартона сознание ребенок не терял, рвоты не было. При осмотре обнаружены признаки вдавленного перелома черепа.

При поступлении: соматически стабилен. соматически стабилен. Сознание на уровне 15 баллов по ШКГ. Общемозговой, менингеальной и очаговой симптоматики не отмечалось.

Локально: участок вдавления в области лобной кости справа диаметром 3.0 x 3.0 см и глубиной около 10 мм без повреждения кожи и апоневроза. В связи с этим госпитализирован для обследования и хирургического лечения.



Рис. 1. Этапы операции вдавленного перелома правой теменной кости



Рис. 2. Компьютерная томография черепа с 3Д-реконструкцией

По данным КТ до операции: вдавленный перелом левой лобной кости свода черепа. Очаговых поражений и паренхиматозных кровоизлияний в ткани головного мозга не выявлено.

Операция: Репозиция вдавленного перелома с использованием 3Д-реконструкции. Протокол операции: ЭТН. Положение на столе на спине, поворот головы вправо. Волосы выбриты, кожа очищена раствором хлоргексидина глюканата 0.05 %. Трехкратная обработка операционного поля раствором йодопирона. Отмечается, вдавление в лобной области 3,0 x 3,0 см. В верхней части вдавленного перелома в лобной области выполнен линейный разрез (2 см), из фрезевого отверстия с помощью элеватора перелом репонирован. Рана промыта физиологическим раствором. Рана обработана раствором антисептика — йодопирон. Контроль гемостаза — кровотечения нет. Кожа ушита послойно. Асептическая повязка с водным раствором йодопирона.

На рентгенограммах черепа, выполненных в 2-х проекциях, состояние после оперативного лечения (рисунк 3): форма и размеры черепа обычные. В левом верхнем отделе лобной кости определяется фрезевое отверстие диаметром около 20 мм.

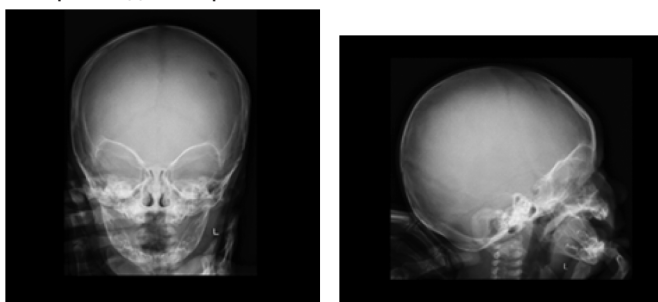


Рис. 3. Рентгенография черепа в 2-х проекциях

Послеоперационное течение гладкое, клинический эффект достигнут, осложнений нет. Выписывается в удовлетворительном состоянии под наблюдение хирурга по м/ж. на 4 сутки.

Обсуждение

Вдавленные переломы черепа у младенцев отличаются от вдавленных переломов более старшего возрас-

та, это связано с относительно пластичностью костей черепа, которые еще полностью не окостенели. Одной из разновидностей таких переломов является перелом типа «шарика для пинг-понга», по сути, представляющий из себя аналог перелома конечностей у детей по типу «зеленой ветки».

Подобные переломы редко сопровождаются значимым повреждением мозгового вещества, риском развития дислокационного синдрома и наличием грубой неврологической симптоматики, хотя и полностью исключить развитие такого сценария, разумеется, нельзя. Поэтому детям, у которых после травмы возникает подозрение на наличие подобного перелома, должна проводиться компьютерная томография с целью определения приоритетов дальнейшего лечения [2, 6, 7, 31, 33].

В тех случаях, когда повреждения мозгового вещества отсутствуют или минимальны, хирургическая тактика может существенно различаться.

Ряд авторов описывают консервативное лечение в случаях без внутрочерепной патологии у новорожденных, при этом происходит спонтанное вправление вдавленного перелома, без каких-либо косметических и неврологических последствий и только в случаях не спонтанного вправления вдавленного перелома в течение 6 месяцев, показано оперативное лечение [1-2]. Аналогичной тактики придерживаются и при вдавленных переломах после родовых травм [12, 21, 22, 23 и др.].

Однако в этом случае есть и сторонники применения акушерского вакуум — экстрактора, эффективность которого составляет до 80 % [20, 33], но может сопровождаться осложнениями, также как и использование акушерских присосок и молокоотсосов. Из осложнений выделяют: невозможность полной коррекции, рваные раны, подпапоневротические гематомы, субдуральные и эпидуральные гематомы [18–19].

Неэффективность консервативного лечения и вакуум-экстракции чаще всего связывают с толщиной кости, ее выраженным для этого возраста окостенением, или большим сроком от момента травмы.

Хирургическое лечение также имеет своих сторонников, которые считают, что отказ от вмешательства или его отсрочка может привести к хронизации процесса и наличию неуправляемого косметического дефекта.

Так, Mastrara TL et al. полагают что время хирургического вмешательства до поступления в стационар имеет большое значение, что после 72 часов кости начинают срастаться и это усложняет репозицию вдавления редуцирующим винтом [22].

Так, Zalatimo O et al. (2012) описывают лечение четырех пациентов в возрасте от 2 дней до 4 месяцев, перенесших хирургическое лечение вдавленного перелома с использованием микровинта (4 или 5 мм), используемого для краниопластики. Все пациенты получили хорошие косметические результаты и осложнения отсутствовали [18]. Недостатком методики являются отсутствие надежной фиксации редуцирующего винта при слишком тонкой кости вдавленного участка и риск повреждения оболочек мозга при неправильно подобранной длине винта.

Поднятие элеватором вдавленного фрагмента через сформированное трепанационное отверстие является наиболее широко применяемым оперативным вмешательством, но возможно повреждение тонкой твердой мозговой оболочки ребенка [21].

Таким образом, на сегодняшний день нет единого мнения, какой хирургический метод коррекции можно назвать оптимальным при лечении вдавленного перелома у младенцев [1–2, 5, 10, 31].

Нами были использованы хирургические методы: редуцирующий винт и элеватор.

Оба хирургических метода позволили одномоментно выполнить вправление кости черепа, и восстановить целостность свода черепа, минимизируя риск послеоперационных осложнений, улучшили результаты лечения и качество жизни пациентов с черепно-мозговой травмой. Послеоперационные раны сухие, чистые, асимметрии черепа устранены с восстановлением нормальной формы.

В целом, продолжительность операции при использовании винта составила $10 \pm 1,3$ минут, а с помощью элеватора $25 \pm 2,3$ минут. Размер разреза при применении винта не превышал 0,5 см, при использовании элеватора — 2 см. Послеоперационный период протекал без осложнений. Время пребывания в стационаре, после репозиции редуцирующим винтом в стационаре было в основном составило 1 сутки, после элеватора — 2 суток.

Из недостатков следует отметить, что в одном случае не получилось устранить перелом винтом: из-за тонко-

сти кости винт при тракции за него выскочил, вправление перелома удалось осуществить после наложения фрезевого отверстия и поднятия кости элеватором.

Использование нами этих двух методов, продемонстрированных в данной статье, были безопасными, эффективными и требовали лишь короткого оперативного вмешательства, которые позволили добиться полного излечения и достижения хороших косметических результатов.

Заключение

Таким образом, операции при вдавленных переломах костей черепа у младенцев, должны носить первично реконструктивный характер и включать устранение риска костной компрессии мозга, достижение оптимального косметического результата и быстрого выздоровления в острой периоде ЧМТ без дополнительных рисков.

Мы считаем, что эти два метода хирургического лечения, описанных в данном исследовании, являются простыми, недорогими и эффективными.

Использование микровинта быстрее, менее инвазивно, но недостаточно эффективно при тонкой кости.

Каждый хирург вправе сам выбирать какой из двух методов ему оптимален. С нашей точки зрения хирургическое лечение должно начинаться с попытки репозиции кости с помощью микровинта, а при ее неудаче — продолжиться наложением фрезевого отверстия с реконструкцией с помощью элеватора.

Максимально ранее хирургическое лечение при вдавленных переломах костей черепа у детей, способствует наиболее полному восстановлению функций центральной нервной системы и улучшению отдаленных результатов лечения.

К сожалению, у нас не было контрольной группы консервативного лечения переломов данного типа и об эффективности такого подхода мы можем ориентироваться только по литературным данным.

Выводы

Оперативное лечение вдавленных переломов по типу «шарика для пинг-понга» у младенцев после ЧМТ, эффективно и безопасно, в связи с чем может применяться и у детей с отсутствием неврологической симптоматики.

Продолжительность операции при использовании винта составила $10 \pm 1,3$ минут, а с помощью элеватора $25 \pm 2,3$ минут. Размер разреза при применении винта

не превышал 0,5 см, при использовании элеватора — 2 см. Время пребывания в стационаре, после репозиции редуцированным винтом в стационаре было в основном составило 1 сутки, после элеватора — 2 суток. Послеоперационный период у всех пациентов протекал без осложнений.

При неэффективности вправления перелома редуцированным винтом в случае слишком тонкой кости, следует продолжить оперативное вмешательство наложением фрезевого отверстия и использовать элеватор. Таким образом, оба метода должны не противопоставляться, а дополнять друг друга.

ЛИТЕРАТУРА

1. Brittain C, Muthukumar P, Job S et al. «Ping pong» fracture in a term infant. *BMJ Case Rep* 2012; 2012:pil:bcr0120125631 10.1136/bcr.01.2012.563.
2. Steinbok P, Flodmark O, Martens D et al. Management of simple depressed skull fractures in children. *J Neurosurg* 1987;66:506–10. 10.3171/jns.1987.66.4.0506.
3. Dupuis O, Silveira R, Dupont C, et al. Comparison of «instrument associated» and «spontaneous» obstetric depressed skull fractures in a cohort of 68 neonates. *Am J Obstet Gynecol*. 2005;192:165–170.
4. Michael C Dewan, Abbas Rattani et al. Estimating the global incidence of traumatic brain injury. *J Neurosurg*. 2018 Apr 1;1–18. doi: 10.3171/2017.10.JNS17352.
5. Kavelin Rumalla, Kyle A Smith et al. Nationwide incidence and risk factors for posttraumatic seizures in children with traumatic brain injury *J Neurosurg Pediatr*. 2018 Dec 1;22(6):684–693.
6. Tibbs RE, Lee DC, Parent AD. Depressed skull fracture. In: Batjer HH, Loftus CM, editors. *Textbook of Neurological Surgery: Principles and Practice*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2003. pp. 1082–1095.
7. Sunil K, Agrawal DM, Praveen Kumar DM, et al. Congenital depression of the skull in neonate: a case of successful conservative management. *J Child Neurol*. 2010;25:387–389.
8. Tovar-Spinoza S, Kim P. Congenital depressed skull fracture in the absence of trauma: case report and literature review. *Dove Press J*. 2012;2:11–14.
9. Vidal Mico S, Lopez Navarro M, Téllez de Meneses M, et al. Spontaneous resolution of a congenital depressed skull fracture. *An Esp Pediatr*. 2004;54:78–80.
10. Axton J, Levy L. Congenital moulding depressions of the skull. *Br Med J*. 1965;1:1644–1647.
11. Saunders B, Lazowitz S, McArtor R, et al. Depressed skull fracture in the neonate. *J Neurosurg*. 1979;50:512–514.
12. Eisenberg D, Kirchner S, Perrin E. Neonatal skull depression unassociated with birth trauma. *AJR Am J Roentgenol*. 1984;143:1063–1064.
13. Doumouchtosis SK, Arulkumaran S. Head injuries after instrumental vaginal deliveries. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2006;18:129–134.
14. Beyers N, Moosa A, Bryce RL, et al. Depressed skull fracture in the newborn. *S Afr Med J*. 1978;54:830–832.
15. Hanlon L, Hogan B, Corcoran D, Ryan S. Congenital depression of the neonatal skull: a self limiting condition. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2006;91:F272.
16. Shamsian N, Robertson A, Anslow P. Congenital skull indentation: a case report and review of the literature. *BMJ Case Reports*. 2012;2012
17. G Choudhary, U Udayasankar et al. A systematic approach in the diagnosis of paediatric skull lesions: what radiologists need to know. *Pol J Radiol* 2019; 84: e92-e111
18. Tayeh C, et al. Congenital depression of the skull in a neonate. Case report /*BMJ* 2016. doi:10.1136/bcr-2016-215437
19. R Altieri, E Grasso et al. Decision-Making Challenge of Ping-Pong Fractures in Children: Case Exemplification and Systematic Review of Literature. *World Neurosurg*. (2022) 165:69–80.
20. O Zalatimo, M Ranasinghe et al. Treatment of depressed skull fractures in neonates using percutaneous microscrew elevation. *J Neurosurg: Pediatrics / Volume 9 / 676–679/ June 2012*.
21. Ricardo A Cortés Monterrubio, Sebastián R Román González, et al. Fractura craneal en ping-pong del recién nacido y su tratamiento quirúrgico: reporte de un caso. *Arch Inv Mat Inf* 2018;IX(2):60-63
22. Tania Leyva Mastrapa, Luis Alonso Fernandez, et al. Depressed skull fracture in Ping Pong: elevation with Medeva extractor. *Child's Nervous System volume 23, pages787–790 (2007)*
23. Elsa V Arocho-Quinones, Sean M Lew, et al. Vacuum-assisted elevation of pediatric ping-pong skull fractures: a case series and technical note. *J Neurosurg. Pediatr* 2020 Dec 25; 27(3):32534. DOI: 10.3171/2020.7.PEDS2061.
24. Prevedel H, Mutz I. Raising an impression fracture of the skull in the newborn infant with the vacuum extractor. *Monatsschr Kinderheilkd (1985)133(7):488–489 Article in German*.
25. Govaert P, Vanhaesebrouck P, et al. Vacuum extraction, bone injury and neonatal subgaleal bleeding. *Eur J Pediatr* (1992) 151(7):532–535
26. Loeser JD, Kilburn HL, Jolley T: Management of depressed skull fracture in the newborn. *J Neurosurg* 1976; 44:62–64.
27. Lim CT, Koh MT, Sivanesaratnam V: Depressed skull fracture in a newborn successfully managed conservatively: a case report. *Asia Oceania J Obstet Gynaecol* 1991;17:227–229.
28. Hung KL, Liao HT, Huang JS: Rational management of simple depressed skull fractures in infants. *J Neurosurg* 2005;103(suppl):69–72.
29. Chugh A, Dang RS, Mamgain A, et al. Cerebral edema spontaneously elevating a compound depressed fracture. Case illustration. *J Neurosurg Pediatr* 2008;1:172.
30. Chan DYC, Chan DTM, et al. Surgical technique for 'ping pong' fractures: Elevation of depressed skull fractures in neonates with no burr hole. *Surgical Practice*. 2017;21(2):82–85. <https://doi.org/10.1111/1744-1633.12245>.
31. Попов В.Е., Май Р.Б. Вдавленные переломы свода черепа у новорожденных. Клинический случай типа «пинг-понг» и обзор литературы. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко* 2022, №1, с. 96–102 <https://doi.org/10.17116/neiro20228601196>.
32. Мурзагалиев Г.И. Клинико-диагностические особенности и лечение вдавленных переломов костей черепа у детей грудного возраста. *Вестник хирургии Казахстана* 2012, №2, с. 27–28.
33. Демьяненко В.А., Кабаньян Ф.Б., Байдаков А.П., Ержаков С.В., Фирсов А.Л., Шатилов А.И. Реконструктивные операции при вдавленных переломах черепа у детей. *Кубанский научный медицинский вестник* № 6 (135)2012, с. 90–93.
34. Абдумаджидов М.А., Мирсадыков Д.А., Файзуллаев Р.Б. Вдавленные переломы костей черепа и их коррекция у детей. *Журнал «Молодой ученный»* №20 (79) декабрь — 1 2014. с 47–50.
35. Mehmet Sorar, Ramazan Fesli, Bora Gurer, Hayri kertmen, Zeki Sekerci. Spontaneous elevation of a ping-pong fracture: case report and review of the literature. *Pediatr Neurosurg*. 2012 48(5):324–6. Doi: 10:1159/000351412.

© Маматкулов Алишер Джухангирович (amamatkulov.nsi@gmail.com); Зайцева Екатерина Сергеевна; Семенова Жанна Борисовна;

Ахадов Толибжон Абдуллаевич

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»