



THE RELEVANCE OF THE REFRACTURE PROBLEM: RISK FACTORS AND MECHANISMS OF IMPAIRED CONSOLIDATION

Zolotova Natalya Nikolaevna

Cand. Sci. (Med.), Associate Professor

<https://orcid.org/>. Tashkent State Medical University 100109, Tashkent, Farobiy str., 2. E-mail: info@tma.uz, tta2005@mail.ru, Phone: +998712148311.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18666524>

ARTICLE INFO

Received: 09th February 2026

Accepted: 15th February 2026

Online: 16th February 2026

KEYWORDS

Children, fracture, regeneration, ultrasound, treatment.

ABSTRACT

In the context of studying the factors contributing to the violation of bone consolidation, special attention is paid to the role of age characteristics and the localization of the fracture. As can be seen from the results, primary trauma in children, especially in the age group where active growth of bone tissue occurs, may have its own specific features in terms of reparative processes. Repeated fractures (refractures) at a younger age, as this study has shown, most often occur in boys, which may be associated with greater physical activity and a tendency towards risky behavior. Formation of the primary bone callus, which is a key stage of healing, may be disrupted if reposition is delayed or inadequate treatment is provided, which creates the prerequisites for further complications correct.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ РЕФРАКТУР: ФАКТОРЫ РИСКА И МЕХАНИЗМЫ НАРУШЕНИЯ КОНСОЛИДАЦИИ

Золотова Наталья Николаевна

т.ф.д., доцент, <https://orcid.org/>. Ташкентский государственный медицинский Университет. 100109, г. Ташкент, ул. Фаробий, 2. E-mail: info@tma.uz,

tta2005@mail.ru. Телефон: +998712148311

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18666524>

ARTICLE INFO

Received: 09th February 2026

Accepted: 15th February 2026

Online: 16th February 2026

ABSTRACT

В контексте изучения факторов, способствующих нарушению костной консолидации, особое внимание уделяется роли возрастных особенностей и локализации перелома. Как видно из результатов, первичная травма у детей, особенно в той возрастной группе, где происходит активный рост костной ткани, может иметь свои специфические особенности в плане репаративных процессов. Повторные переломы (рефрактуры) в младшем возрасте, как показало



KEYWORDS

Дети, перелом, регенерация, узи, лечение.

данное исследование, чаще всего возникают у мальчиков, что может быть связано с большей физической активностью и склонностью к рискованному поведению. Формирование первичной костной мозоли, являющееся ключевым этапом заживления, при задержке репозиции или неадекватном лечении может быть нарушено, что создаёт предпосылки для дальнейших осложнений.

Актуальность. Сращение кости при переломе – это сложный и закономерный биологический процесс, который в подавляющем большинстве случаев должен приводить к полному восстановлению целостности кости и возобновлению её физиологической функции. Этот процесс, детально исследованный и описанный в научной литературе [1,2], включает в себя каскад биохимических и клеточных реакций, направленных на формирование костной мозоли. Особое значение в начальной фазе заживления перелома имеет коагуляционный гемостаз. При диафизарных переломах, сопровождающихся разрывом множества сосудов, в том числе крупных, образование механически прочных фибриновых тромбов, способных противостоять давлению крови, является критически важным. Тромбирование обширной раневой поверхности происходит избирательно, преимущественно в местах с наибольшим количеством тканевого фактора – поврежденного и обнаженного коллагена. Однако, несмотря на естественную способность организма к регенерации, в ряде случаев процесс

консолидации нарушается, что приводит к замедленному сращению, несращению или, что особенно актуально, к повторным переломам (рефрактурам). Рефрактуры представляют собой серьёзную медицинскую и социальную проблему, поскольку они увеличивают сроки лечения, требуют дополнительных вмешательств, сопряжены с риском осложнений и могут приводить к стойким нарушениям функции конечности. Понимание причин и механизмов, лежащих в основе недостаточного сращения и последующих рефрактур, является ключевым для разработки эффективных профилактических и лечебных стратегий.

Материал и методы исследования. Для изучения проблемы рефрактур был проведен анализ данных 46 пациентов, находившихся на лечении во 2-й Городской детской больнице (2ГДКХБ) с рефрактурами костей конечностей за последние 10 лет.

Демографические и клинические характеристики пациентов:

Возраст: 81,8% детей относились к старшей возрастной группе (7-14 лет).



Пол: Преимущественно мальчики – 41 (89%).

Возраст мальчиков: 37 (81%) в возрасте от 7 до 14 лет.

В исследование были включены пациенты с повторными переломами и вторичными смещениями, потребовавшими репозиции на сроках более 3 недель, то есть после завершения формирования первичной костной мозоли.

Локализация переломов:

- Среди всех случаев замедленной консолидации 55,3% локализовались в зоне диафиза длинных трубчатых костей (плечевой, предплечья и бедренной).
- По уровням локализации рефрактур в костях конечностей превалировала средняя и нижняя треть – 20 (43%) и 21 (44%) соответственно.

В связи с этим было проведено детальное обследование больных с рефрактурами данных локализаций, включающее комплекс клинических и инструментальных методов исследования.

Детальное обследование пациентов:

В ходе обследования пациентов были выявлены причины получения повторной травмы. Определялись следующие параметры:

Обстоятельства получения травмы: Условия, при которых ребёнок получил конечностей.

Вид и механизм травмы: Характер травматического воздействия.

Срок давности последнего перелома: время, прошедшее с

момента предыдущего перелома и локализация предыдущего перелома.

Для подтверждения локализации перелома при необходимости применялась осевая нагрузка на конечность. Рентгенография является основным методом диагностики рефрактур и оценки сращения переломов, при которой основным признаком является слабо выраженная костная мозоль на фоне нового перелома. Наиболее информативным методом исследования оказалось ультразвуковое исследование (УЗИ), проведённое у 33 пациентов. УЗИ проводилось на аппарате "Спектрмед-300" с доплеровской приставкой на 1-3 сутки с момента поступления.

Результаты достижения. Исследование начиналось с оценки структуры мягких тканей и поверхности кости на здоровой, затем на повреждённой конечности с использованием продольного сканирования. В ранние сроки (до 1 месяца) при УЗИ отмечалась усиленная периостальная реакция надкостницы (утолщение до 1-1,5 мм), которая к 21 суткам полностью перекрывала зону перелома, образуя периостальную мозоль. Дефект кости имел среднюю экзогенность и неоднородную структуру за счёт мелких гиперэхогенных включений, способствующих неравномерному сращению (интермедиарная костная мозоль). Контуры кортикального слоя были неровными, но чёткими. Допплерография позволяла оценить прорастание сосудов в формирующуюся мозоль и



интенсивность остеогенеза. Показатели гемодинамики в области локтевого сустава не показали статистически значимых различий между возрастными группами. В области предплечья скорость кровотока в лучевой и локтевой артериях находилась в пределах нормы, индекс резистивности также соответствовал нормативным показателям. При рефрактурах бедренной кости наблюдалось увеличение максимальной скорости кровотока и снижение минимальной в задней большеберцовой и тыльной артериях стопы по сравнению со здоровой конечностью.

Заключение. Высокий риск нарушения консолидации переломов

выявлен у детей с локализацией травмы в зонах с недостаточным кровоснабжением (20%). Замедленная консолидация чаще встречается в диафизарной зоне длинных трубчатых костей (55,3%), у пациентов старшего возраста (75,3%) и при интрамедуллярном остеосинтезе (45,5%), что относит эти факторы к группе риска. Комбинация трёх и более факторов риска указывает на высокую вероятность нарушения остеорепарации и требует комплексного лечения. УЗИ позволяет оценить структурные характеристики костной мозоли на ранних стадиях, а доплерография – интенсивность остеогенеза.

References:

1. Попсуйшапка А. К. О механизме формирования пери-остального сращения при функциональном лечении диафизарного перелома // Ортопедия, травматология и протезирование.— 1992.— № 1.— С. 10–16.
2. Lieberman J. R., Daluiski A., Einhorn T. A. The role of growth factors in the repair of bone. biology and clinica applications // J. Bone Joint Surg. Am.— 2002.—Vol. 84.— P. 1032–1044.