

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ**

**ДНТ “ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО”**

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

**ОБАРАНЕЦЬ ОЛЕГ ВАСИЛЬОВИЧ**

**УДК 616.727.3-007.24-02:616.717.4-001.5]-089**

**ДИСЕРТАЦІЯ**

**ДИФЕРЕНЦІЙНА ЛІКУВАЛЬНА ТАКТИКА ПРИ МЕТАФІЗАРНИХ  
ПЕРЕЛОМАХ ДИСТАЛЬНОГО ВІДДІЛУ ПЛЕЧОВОЇ КІСТКИ У ДІТЕЙ  
ТА ПІДЛІТКІВ**

22 «Охорона здоров'я»

222 «Медицина»

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,  
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

\_\_\_\_\_ О.В. Обаранець

Науковий керівник Трутяк Ігор Романович, доктор медичних наук, професор.

ЛЬВІВ – 2026

## АНОТАЦІЯ

*Обаранець О.В.* «Диференційна лікувальна тактика при метафізарних переломах дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків»

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 222 – Медицина (22 – Охорона здоров'я). – Державне некомерційне товариство “Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького”, МОЗ України, Львів, 2026.

Проблема дитячого травматизму є однією з основних в сучасній охороні здоров'я. Так, за даними ВООЗ травматизм та насилля є основною причиною смерті дітей у всьому світі. Щорічно у світі від травматизму гине біля 1 мільйона дітей у віці до 18 років. Основними причинами дитячого травматизму є дорожньо-транспортні пригоди, падіння з висоти, опіки та насилля.

Відомо, що верхня кінцівка найбільш часто травмується у дітей і підлітків. А найпоширенішим ушкодженням дистального кінця плечової кістки у дітей є метафізарні переломи до яких відносяться черезвиросткові та надвиросткові переломи плечевої кістки, частота котрих за даними різних дослідників становить від 47,5% до 68,1% всіх ушкоджень у ділянці ліктьового суглобу.

Для вирішення задач дослідження, нами було проаналізовано лікування 313 пацієнтів з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки, які лікувались у Міській дитячій клінічній лікарні (МДКЛ) м. Львова у період з 2013 по 2018 роки. Вік постраждалих становив від 1 до 18 років. З метою оцінки ефективності запропонованих нами схем діагностики та лікування дітей і підлітків з переломами дистального метафізу плечової кістки нами було сформовано дві групи пацієнтів. До першої групи (група порівняння) увійшли 145 пацієнтів дитячого віку, які лікувались у ортопедо-травматологічному відділенні МДКЛ м. Львова у 2013-2015 роках до впровадження запропонованих нами схем надання медичної допомоги постраждалим із черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки. Дана група становила 46,3% загального масиву дослідження. До другої групи (основна дослідна група) були віднесені 168 постраждалих із черезвиростковими та надвиростковими

переломами плечової кістки, які лікувались у МДКЛ м. Львова у 2016-2018 роках, і в них були застосовані розпрацьовані схеми надання медичної допомоги постраждалим з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки. Дана група становила 53,7% загального масиву дослідження.

Обидві групи дослідження були співставимі за гендерними характеристиками, за видом травматизму і механізмом травми.

Проведений аналіз постраждалих за віковими характеристиками у групах порівняння показав, що в обох групах спостереження черезвиросткові і надвиросткові переломи плечової кістки частіше зустрічаються у дітей дошкільного віку (1-6 років), що було виявлено у 51,0% першої групи та 60,1% другої групи. Серед постраждалих дошкільного віку спостерігали перерозподіл у сторону збільшення пацієнтів вікової категорії 1-3 роки у другій групі, що вказує на збільшення травмування серед пацієнтів більш молодшого віку. В усіх вікових категоріях, крім вікової категорії 4-6 років, черезвиросткові та надвиросткові переломи плечової кістки частіше були у хлопчиків. У віковій категорії 4-6 років виявлено переважання дівчаток у 1,2 рази. Серед дітей віком 1-4 років черезвиросткові і надвиросткові переломи плечової кістки також дещо частіше бувають у дівчаток(59,2%), а у хлопчиків – у 53,2% випадків. Серед пацієнтів шкільного віку (7-18 років) переважали особи чоловічої статі, що було виявлено у 17,6%, а осіб жіночої статі було 11,3%.

Основним механізмом травми серед постраждалих з черезвиростковими та надвиростковими переломами дистального метафізу плечової кістки було падіння, що виявлено у 78,3% масиву дослідження, а основним видом травматизму, який спричиняє черезвиросткові та надвиросткові переломи плечової кістки у пацієнтів дитячого віку є побутовий травматизм, який мав місце майже у половині наших пацієнтів.

Проведений аналіз дітей і підлітків із черезвиростковими і надвиростковими переломами дистального метафізу плеча за класифікацією АО у групах дослідження виявив наступне. Серед постраждалих першої групи

найчастіше зустрічались неповні сагітальні перелом латерального виростку плечової кістки – (21,4%), а в другій групі позасуглобові переломи плечової кістки з відривом апофізів – (22,6%). Найрідше в обох групах зустрічались постраждали з повними багатоуламковими внутрішньосуглобовими переломами, однак у другій групі вони були виявлені у тричі частіше (4,2% проти 1,2% у першій групі). За структурою черезвиросткові та надвиросткові переломи дещо відрізнялися у групах. Позасуглобові переломи частіше зустрічались у першій групі (48,9%), ніж у другій групі (41,0%), прості внутрішньосуглобові переломи зустрічались в майже однаковому відсотку випадків (39,3% та 39,2%), а ускладнені внутрішньосуглобові переломи частіше зустрічались у другій групі (11,5% у першій групі і 19,6% у другій), що вказує на більш тяжкі ушкодження у пацієнтів другої групи.

Аналіз розподілу масиву дослідження за типом пошкодження за Gartland вказав, що у масиві дослідження біля третини постраждалих отримали перелом дистального метафізу плечової кістки без зміщення (Gartland I), що потребувало використання консервативної тактики лікування. Трохи більше третини постраждалих обох груп отримали пошкодження Gartland II зі зміщенням уламків, що згідно існуючих рекомендацій дозволяє використання як консервативної, так і хірургічної тактики лікування. Четверть постраждалих отримали тяжкі травматичні пошкодження зі значним зміщенням кісткових уламків Gartland(III), що було показанням до хірургічного методу лікування.

Як вказали дані аналізу, використання клініко-анатомічної класифікації АО та клініко-рентгенологічної класифікації за Gartland не завжди дають вичерпну оцінку травматичного пошкодження дистального відділу плечової кістки у пацієнтів дитячого віку. Це пов'язано з тим, що співставити структуру переломів за класифікацією АО та за класифікацією Gartland є досить складно і ці класифікації не враховують ушкодження важливих структур, які ускладнюють ці переломи і впливають на функціонування кінцівки та на лікувальну тактику. Це в свою чергу, унеможлиблює повноту оцінки стану травмованої кінцівки. Саме тому, виникла необхідність у розробці простої і зручної для практичного

застосування класифікації череззиросткових і надзиросткович переломів дистального метафізу плечової кістки у пацієнтів дитячого віку. Метою нашої класифікації було спрощення її класифікаційних ознак з одночасним більш верифікованим функціональним прогнозом. Клінічними спостереженнями встановлено, що для вибору диференційної лікувальної тактики у дітей із череззиростковими та надзиростковими метафізарними переломами дистального відділу плеча необхідно враховувати ступінь зміщення уламків як по ширені, так і по осі, а також можливі ускладнення з боку ушкоджень судин і нервів. Проведена апробація запропонованої бальної класифікації у другій групі спостереження довела лінійну залежність тяжкості череззиросткових і надзиросткових переломів дистального метафізу плеча у дітей. Поліхоричний аналіз довів вірогідність такого розподілу, що дозволяє використовувати запропоновану бальну класифікацію для практичного використання.

При поступленні травмованих у лікувальний заклад з підозрою на перелом дистального метафізу плечової кістки насамперед ми оцінювали клінічну симптоматику місця ушкодження і загальний стан пацієнта. Встановлювали необхідність додаткових методів обстеження. При клінічних ознаках ішемії руки або порушення її інервації, діагностичний процес прискорювали для невідкладних хірургічних втручань.

Обов'язковою була оцінка кольору покривів кисті та пальців, стан пульсації на артеріях передпліччя та чутливості шкіри на пальцях та долоні. Важливо відмітити, що чіткість клінічної картини даної травми характерна лише у ранньому періоді, і чим більший термін від початку травми, тим більш набряклий буде ліктьовий суглоб, що утруднювало клінічну діагностику даного виду пошкодження. Наявність таких локальних ознак як гематома, напружений набряк, відсутність пульсації на артеріях зап'ястка, капілярної реакції на нігтьових пластинках пальців давало нам підстави запідозрити судинні ускладнення. Патогномістичним симптомом ушкодженням магістральних нервів була відсутність або різке обмеження чутливості і рухової активності пальців кисті. У постраждалих із судинними розладами зазвичай була груба деформація,

або пальпувався центральний кістковий відламок під шкірою ліктьової ямки з ціанотичного кольору крововиливом над ним. При послабленій пульсації *a. radialis* у дистальній частині передпліччя травмованої руки обов'язково порівнювали її із неушкодженою кінцівкою. Окрім цього, на обох руках виконували пульсоксиметрію і кольорове дуплексне сканування, що давало змогу вчасно виявити судинні ускладнення.

Безумовно, основним методом для діагностики черезвиросткових і надвиростковиз переломів дистального метафізу плечової кістки була рентгенографія. За допомогою цієї класичної методики ми визначали рівень перелому плечової кістки, характер та величину зміщення кісткових уламків. Даний метод діагностики було застосовано у всіх пацієнтів обох груп спостереження, що вказує на те, що всім постраждалим з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки було показано проведення рентгенологічного дослідження.

На рентгенограмах у прямій і боковій проекції пацієнтів другої групи ми визначали величину ротаційного зміщення уламків. На рентгенограмі у прямій проекції визначали ширину зміщення дистального уламка в місці перелому. На рентгенограмах вимірювали діаметр плечової кістки на рівні перелому у проксимальному і дистальному уламках. Після обчислення даних параметрів, для визначення ротаційного зміщення ми використовували формулу 5.1:

$$(C/B) \times 90 / (A/B) \quad (5.1)$$

Де:

A – діаметр дистального уламка на рівні перелому на прямій рентгенограмі;

B – діаметр проксимального уламка на рівні перелому на боковій рентгенограмі;

C – діаметр дистального уламка на рівні перелому на боковій рентгенограмі;

90 – градус найбільшого ротаційного зміщення [22].

Найбільше пацієнтів другої групи мали ротаційне зміщення уламків 11-30°, що становило 41% і вони за цим показником заняли перше рангове місце. Друге рангове місце зайняли 22(28,2%) пацієнти з незначним ротаційним зміщенням уламків 1-10°. На третьому ранговому місці були 15(19,2%) пацієнтів із ротаційним зміщенням уламків 31-50°. Значно менше було пацієнтів із ротаційним зміщенням уламків 51-70°(10,3%) – четверте рангове місце. І тільки один пацієнт (1,3%) мав значне ротаційне зміщення уламків (71-90°) – п'яте рангове місце.

Інформаційність клінічної маніфестації черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки у постраждалих дитячого віку порівняли з результатами променевої діагностики і вирахували відсоток діагностичної точності. Найбільш частими клінічними проявами є вимушене положення кінцівки за рахунок відсутності або різкого обмеження рухів у ліктьовому суглобі - 59,3 %; гематома в ділянці нижньої третини плеча та ліктьового суглобу - 42,5 %; деформація в ділянці нижньої третини плеча та ліктьового суглобу - 88,5 %; болючість осьового навантаження – 100,0%.

Для уточнення анатомо-топографічних змін розташування відламків у чотирьох пацієнтів другої групи нами застосована спіральна комп'ютерна томографія з 3D-реконструювання, результати якої дали можливість уточнити взаєморозміщення відламків і структуру кісткової тканини у сагітальній та фронтальній площинах.

Для стандартизації дій лікаря і скорочення термінів діагностичного процесу нами була створена і впроваджена в практику схема діагностики черезвиросткових та надвиросткових метафізарних переломів дистального відділу плеча у дітей та підлітків, яка скоротила діагностику на 12 хвилин(26,6%), що мало значення для психоемоційного стану дитини.

Велика кількість ускладнень, незадовільні результати після проведеного лікування переломів плеча у дітей спонукає до пошуку нових або покращення існуючих методів лікування цієї групи пацієнтів. З метою об'єктивної черговості надання медичної допомоги дітям з переломами дистального метафізу плечової кістки створили бальну схему оцінки “Статусу пацієнта” за критеріями: ішемія кінцівки, неврологічні розлади, тривалість від моменту травми більше 12 годин.

Така організація лікувального процесу дозволила швидко виокремити пацієнтів з ускладненнями черезвиросткових та надвиросткових переломами дистального метафізу плечової кістки у дітей. Вибрати оптимальний диференційний спосіб невідкладного лікування з відповідним забезпеченням, що зменшило кількість післяопераційних ускладнень і підвищило якість надання медичної допомоги.

При неускладнених черезвиросткових та надвиросткових переломах без зміщення уламків в I і II групі застосовували консервативний метод лікування, що полягав у фіксації перелому гіпсовою лонгетою у 38 пацієнтів(48%) I групи у 41 пацієнта (52%) у другій групі. Перед вибором способу лікування всі пацієнти II групи оцінювалися за класифікаційними системами АО тип I (13-M/3.1 I), Gartland (I тип) та нашою класифікацією 5-6 балів. Це дало можливість розширити показання до консервативного лікування в другій групі і збільшити частоту його застосування на 4%.

Більш точна діагностика і оцінка перелому за трьома класифікаційними системами дозволила збільшити на 14% застосування мініінвазивного хірургічного втручання – закрита репозиція уламків та черезшкірна діафіксація шприхами.

58(54,7%) пацієнтів II групи з неускладненими через- та надвиростковими переломами із зміщенням, з оцінкою за класифікаційними системами АО тип II (13M/3.1 II), Gartland тип II та нашою класифікацією 8-10 балів, виконували хірургічне втручання в умовах репозиційної під загальним знечуленням в об'ємі закрита репозиція з черезшкірною діафіксацією шприхами по латеральній

поверхні латерального відростка, під Rtg-контролем з накладанням дисциплінуючої гіпсової лонгети.

29(27,4%) пацієнтів II групи з неускладненими через та надвиростковими переломами зі зміщенням з оцінкою за класифікаційними системами АО тип III (13M/3.1 III), Gartland тип III та нашою класифікацією 11-12 балів, хірургічне лікування виконували в умовах операційної під загальним знечуленням в об'ємі закрита репозиція з черезшкірною навхрестною діафіксацією шприхами без допомоги другого лікаря, під ЕОП контролем з дисциплінуючою гіпсовою лонгетою.

19(17,9%) пацієнтів II групи з неускладненими черезвиростковими та надвиростковими переломами із зміщенням з оцінкою за класифікаційними системами за АО тип IV (13M/3.1 IV), Gartland тип III та нашою класифікацією 13-14 балів, хірургічне лікування виконували в умовах операційної під загальним знечуленням в об'ємі закрита репозиція з черезшкірною навхрестною діафіксацією шприхами, під ЕОП контролем, за допомогою другого лікаря та операційної сестри з накладанням дисциплінуючої гіпсової лонгети.

До ускладнених переломів дистального метафізу плечової кістки у дітей ми відносили переломи, які не вдалося репонувати закрито двома спробами (12 пацієнтів, 7%), з симптомами пошкодження плечової артерії (3 пацієнта, 1,8%), з ознаками пошкодження магістральних нервів (5 пацієнтів, 2,9%).

Ці пацієнти підлягали відкритій репозиції відламків в умовах операційної під загальною анестезією з ревізією судин і нервів та ЕОП контролем співставлення кісткових відламків. Після закриття рани накладали дисциплінарну гіпсову пов'язку.

Для оцінки результатів лікування переломів дистального метафізу плечової кістки у дітей та підлітків ми застосовували такі критерії анатомічного та функціонального відновлення кінцівки: зрощення, наявність деформації суглоба, різниця у довжині кінцівки, різниця об'єму сегменту, порушення

чутливості і рухів пальців кисті. На підставі цих критеріїв нами було створено шкалу оцінки віддалених результатів лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки у пацієнтів дитячого віку, яка дозволяє характеризувати результат лікування як відмінний, добрий, задовільний і незадовільний.

Порівняльний аналіз віддалених результатів консервативного лікування дітей з черезвиростковими і надвиростковими переломами дистального метафізу плечової кістки показав, що у другій групі відмінних і добрих результатів було на 5,8% більше, а задовільних та незадовільних – стало 5,9% менше. Це вказує на більш ретельний відбір пацієнтів для консервативного лікування за запропонованими нами схемами діагностики і лікувальної тактики.

Порівняльний аналіз віддалених результатів лікування дітей із черезвиростковими і надвиростковими переломами плечової кістки методом закритої репозиції та черезшкірної діафіксації шприхами показав, що у другій групі відмінних і добрих результатів було на 23,7% більше, а задовільних на 14,7% і незадовільних на 9% менше ніж у першій.

Запропонована нами схема детальної діагностики черезвиросткових і надвиросткових метафізарних переломів у дітей та підлітків дозволила виокремити групу для котрих показано відкрите хірургічне втручання з репозицією уламків і ревізією важливих структур для функціонування ліктьового суглобу і кінцівки. Тому в другій групі дослідження нами отримано на 27,2% більше відмінних і добрих результатів.

Таким чином, черезвиросткові і надвиросткові переломи дистального метафізу плечової кістки у дітей і підлітків є ушкодженнями, які потребують своєчасної і ретельної діагностики з урахуванням особливостей дитячого організму. Покращити діагностичний процес, скоротити його тривалість на 12 хвилин, і водночас диференційно вибрати найбільш оптимальний спосіб лікування даного контингенту пацієнтів дозволяє запропонована нами схема діагностики. Диференційний вибір способу лікування черезвиросткових і

надвиросткових переломів дистального метафізу плечової кістки у дітей і підлітків дозволив збільшити число застосування консервативного лікування і мініінвазивних хірургічних втручань та виокремити пацієнтів для відкритої хірургічної операції. Запропоновані і впроваджені в практику схеми діагностики і лікування дітей із черезвиростковими і надвиростковими переломами дистального метафізу плечової кістки дозволили збільшити число відмінних і добрих віддалених результатів на 18,9%.

**Ключові слова:** травма, плечова кістка, верхня кінцівка, стать, вік, травмогенез, черезвиростковий перелом, надвиростковий перелом, кісткова тканина, дитячий вік, діагностика, лікування, тактика, ускладнення.

## Abstract

*Obaranets O.V.* "Differential treatment tactics for metaphyseal fractures of the distal humerus in children and adolescents" Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in specialty 222 – Medicine (22 – Healthcare). State Non-Profit Enterprise "Danylo Halytsky Lviv National Medical University", Ministry of Health of Ukraine, Lviv, 2026.

Childhood injury is a primary concern in modern healthcare. According to WHO data, trauma and violence are the leading causes of death in children worldwide. Approximately 1 million children under the age of 18 die from injuries globally every year. The main causes of childhood trauma include road traffic accidents, falls from heights, burns, and violence.

It is established that the upper limb is the most frequently injured area in children and adolescents. The most common injuries of the distal humerus in children are metaphyseal fractures, which include transcondylar and supracondylar humeral fractures; according to various researchers, these account for 47.5% to 68.1% of all injuries in the elbow joint region.

To address the research objectives, we analyzed the treatment of 313 patients with transcondylar and supracondylar humeral fractures who were treated at the City Children's Clinical Hospital (CCCH) in Lviv between 2013 and 2018. The age of the victims ranged from 1 to 18 years. To evaluate the effectiveness of our proposed diagnostic and treatment schemes for children and adolescents with distal humeral metaphyseal fractures, two groups of patients were formed. The first group (comparison group) included 145 pediatric patients treated in the orthopedic and traumatology department of CCCH in Lviv from 2013 to 2015, prior to the implementation of our proposed medical care schemes for transcondylar and supracondylar humeral fractures. This group constituted 46.3% of the total study population. The second group (main research group) consisted of 168 victims with transcondylar and supracondylar humeral fractures treated at CCCH in Lviv from 2016 to 2018, where the developed medical care schemes were applied. This group accounted for 53.7% of the total study population.

Both research groups were comparable in terms of gender characteristics, type of injury, and trauma mechanism.

Age analysis showed that in both observation groups, transcondylar and supracondylar humeral fractures occurred more frequently in preschool children (1–6 years), identified in 51.0% of the first group and 60.1% of the second group. Among preschool victims, a redistribution toward an increase in patients in the 1–3 year age category was observed in the second group, indicating an increase in trauma among younger patients. In all age categories except for 4–6 years, transcondylar and supracondylar humeral fractures were more common in boys. In the 4–6 year category, a predominance of girls (1.2 times) was found. Among children aged 1–4 years, transcondylar and supracondylar humeral fractures were also slightly more frequent in

girls (59.2%), compared to 53.2% in boys. Among school-age patients (7–18 years), males predominated (17.6%) over females (11.3%).

The primary mechanism of injury among victims with transcondylar and supracondylar fractures of the distal humeral metaphysis was a fall (78.3% of the study population), and the main type of trauma causing these fractures in pediatric patients was domestic injury, occurring in nearly half of our patients.

Analysis of children and adolescents with transcondylar and supracondylar distal humeral metaphyseal fractures according to the AO classification revealed the following. In the first group, incomplete sagittal fractures of the lateral humeral condyle were most frequent (21.4%), whereas in the second group, extra-articular humeral fractures with apophyseal avulsion were most common (22.6%). Complete comminuted intra-articular fractures were the rarest in both groups; however, they were detected three times more often in the second group (4.2% vs. 1.2% in the first group). Structurally, fractures differed slightly between groups. Extra-articular fractures (13A) were more common in the first group (48.9%) than in the second (41.0%); simple intra-articular fractures (13B) occurred in nearly identical percentages (39.3% and 39.2%); and complex intra-articular fractures (13C) were more frequent in the second group (19.6% compared to 11.5% in the first), indicating more severe injuries in second-group patients.

Analysis of the study population by Gartland type indicated that approximately one-third sustained a distal humeral metaphyseal fracture without displacement (Gartland I), requiring conservative treatment. Slightly more than one-third of victims in both groups sustained Gartland II injuries with fragment displacement, which, according to existing recommendations, allows for both conservative and surgical tactics. One-quarter of the victims sustained severe traumatic injuries with significant displacement (Gartland III), which served as an indication for surgical treatment.

Analysis showed that the use of clinical-anatomical (AO) and clinical-radiological (Gartland) classifications does not always provide an exhaustive assessment of distal humeral traumatic injuries in pediatric patients. This is because correlating the structure of fractures between the AO and Gartland systems is difficult, and these classifications do not account for damage to critical structures that complicate these fractures and influence limb function and treatment tactics. This, in turn, prevents a complete assessment of the injured limb's condition. Therefore, it became necessary to develop a simple and practical classification for transcondylar and supracondylar distal humeral metaphyseal fractures in pediatric patients. The goal of our classification was to simplify classification features while providing a more verified functional prognosis. Clinical observations established that choosing differential treatment tactics requires considering the degree of fragment displacement (width and axis), as well as possible neurovascular complications. The proposed scoring classification, tested in the second observation group, demonstrated a linear dependence on the severity of fractures. Polychoric analysis proved the reliability of this distribution, allowing the proposed scoring classification to be utilized in clinical practice.

Upon admission, we first assessed the clinical symptoms at the site of injury and the patient's general condition. We established the necessity for additional examination methods. In the presence of clinical signs of arm ischemia or impaired innervation, the diagnostic process was accelerated for emergency surgical intervention.

Assessment of hand and finger skin color, pulsation in the forearm arteries, and skin sensitivity on the fingers and palms was mandatory. It is important to note that the clarity of the clinical picture is characteristic only in the early period; as time from the trauma increases, the elbow joint becomes more edematous, complicating clinical diagnosis. Local signs such as hematoma, tension edema, lack of pulsation in the wrist arteries, and lack of capillary reaction in the nail beds provided grounds to suspect vascular complications. A pathognomonic symptom of major nerve injury was the absence or sharp limitation of sensitivity and motor activity in the fingers. Victims with vascular disorders usually exhibited gross deformity or a palpable central bone fragment under the skin of the cubital fossa with a cyanotic hemorrhage above it. In cases of weakened radial artery (a.radialis) pulsation, it was mandatory to compare it with the uninjured limb. Pulse oximetry and color duplex scanning were performed on both arms to timely detect vascular complications.

Undoubtedly, radiography was the primary method for diagnosing transcondylar and supracondylar fractures of the distal humeral metaphysis. Using this classical technique, we determined the level of the humerus fracture, as well as the nature and magnitude of bone fragment displacement. This diagnostic method was applied to all patients in both observation groups, demonstrating that radiographic examination was indicated for all victims with transcondylar and supracondylar humeral fractures.

On radiographs in the anteroposterior (AP) and lateral projections of the second-group patients, we determined the magnitude of rotational fragment displacement. The width of the distal fragment displacement at the fracture site was determined on the AP radiograph. The diameter of the humerus at the fracture level in both proximal and distal fragments was measured on the radiographs. Following the calculation of these parameters, we utilized Formula 5.1 to determine the rotational displacement:

$$(C/B) \times 90 / (A/B) \quad (5.1)$$

Where:

A – diameter of the distal fragment at the fracture level on the AP radiograph;

B – diameter of the proximal fragment at the fracture level on the lateral radiograph;

C – diameter of the distal fragment at the fracture level on the lateral radiograph;

90 – the degree of maximum rotational displacement [22].

The largest number of patients in the second group had rotational fragment displacement of 11–30°, accounting for 41%, and they ranked first according to this indicator. The second rank was occupied by 22 (28.2%) patients with minor rotational fragment displacement of 1–10°. In the third rank were 15 (19.2%) patients with rotational fragment displacement of 31–50°. Significantly fewer patients had rotational fragment displacement of 51–70° (10.3%) — the fourth rank. And only one patient (1.3%) had significant rotational fragment displacement (71–90°) — the fifth rank.

The informativeness of the clinical manifestation of transcondylar and supracondylar humeral fractures in pediatric victims was compared with the results of radiation diagnostics, and the percentage of diagnostic accuracy was calculated. The most frequent clinical manifestations were forced limb position due to the absence or sharp restriction of movements in the elbow joint — 59.3%; hematoma in the region of the lower third of the humerus and the elbow joint — 42.5%; deformity in the region of the lower third of the humerus and the elbow joint — 88.5%; and pain on axial loading — 100.0%.

To clarify the anatomical and topographical changes in the positioning of fragments, spiral computed tomography with 3D reconstruction was applied in four patients of the second group, the results of which made it possible to clarify the relative positioning of the fragments and the bone tissue structure in the sagittal and frontal planes.

To standardize the physician's actions and reduce the duration of the diagnostic process, we created and implemented into practice a diagnostic scheme for transcondylar and supracondylar metaphyseal fractures of the distal humerus in children and adolescents, which shortened the diagnosis by 12 minutes (26.6%), which was significant for the child's psycho-emotional state.

A large number of complications and unsatisfactory results after the conducted treatment of humeral fractures in children prompt the search for new or the improvement of existing treatment methods for this group of patients. For the purpose of objective prioritization of medical care provision to children with fractures of the distal humeral metaphysis, we created a scoring scheme for assessing "Patient Status" based on the following criteria: limb ischemia, neurological disorders, and duration of more than 12 hours from the moment of trauma.

Such organization of the treatment process allowed for the rapid identification of patients with complications of transcondylar and supracondylar fractures of the distal humeral metaphysis in children. It allowed for the selection of the optimal differential method of emergency treatment with appropriate provision, which reduced the number of postoperative complications and increased the quality of medical care provision.

In cases of uncomplicated transcondylar and supracondylar fractures without fragment displacement, a conservative treatment method was applied in both Group I and Group II, consisting of fracture fixation with a plaster splint in 38 patients (48%)

of Group I and in 41 patients (52%) of Group II. Before choosing a treatment method, all patients in Group II were evaluated according to the classification systems AO type I (13-M/3.1 I) and Gartland (type I), and our classification (5–6 points). This made it possible to expand the indications for conservative treatment in the second group and increase the frequency of its application by 4%.

More accurate diagnosis and assessment of the fracture according to three classification systems allowed for a 14% increase in the use of minimally invasive surgical intervention — closed reduction of fragments and percutaneous K-wire fixation.

58 (54.7%) patients of Group II with uncomplicated trans- and supracondylar fractures with displacement, assessed according to the classification systems AO type II (13M/3.1 II), Gartland type II, and our classification (8–10 points), underwent surgical intervention in a reduction room under general anesthesia in the volume of closed reduction with percutaneous K-wire fixation along the lateral surface of the lateral process, under X-ray control, with the application of a disciplining plaster splint.

29 (27.4%) patients of Group II with uncomplicated trans- and supracondylar fractures with displacement, assessed according to the classification systems AO type III (13M/3.1 III), Gartland type III, and our classification (11–12 points), underwent surgical treatment in an operating room under general anesthesia in the volume of closed reduction with percutaneous crossed K-wire fixation without the assistance of a second physician, under C-arm control, with a disciplining plaster splint.

19 (17.9%) patients of Group II with uncomplicated transcondylar and supracondylar fractures with displacement, assessed according to the classification systems AO type IV (13M/3.1 IV), Gartland type III, and our classification (13–14 points), underwent surgical treatment in an operating room under general anesthesia in the volume of closed reduction with percutaneous crossed K-wire fixation, under C-arm control, with the assistance of a second physician and an operating nurse, with the application of a disciplining plaster splint.

Complicated fractures of the distal humeral metaphysis in children included fractures that could not be reduced closed in two attempts (12 patients, 7%), those with symptoms of brachial artery injury (3 patients, 1.8%), and those with signs of major nerve injury (5 patients, 2.9%).

These patients were subject to open reduction of fragments in an operating room under general anesthesia with revision of vessels and nerves and C-arm control of bone fragment alignment. After wound closure, a disciplinary plaster bandage was applied.

To evaluate the treatment results of distal humeral metaphysis fractures in children and adolescents, we applied the following criteria for anatomical and functional restoration of the limb: fusion, presence of joint deformity, difference in limb length, difference in segment volume, and impairment of sensitivity and movements of the fingers. Based on these criteria, we created a scale for assessing the

long-term results of treating transcondylar and supracondylar humeral fractures in pediatric patients, which allows characterizing the treatment result as excellent, good, satisfactory, and unsatisfactory.

Comparative analysis of the long-term results of conservative treatment in children with transcondylar and supracondylar distal humeral metaphyseal fractures showed that in the second group, excellent and good results were 5.8% more frequent, while satisfactory and unsatisfactory results became 5.9% fewer. This indicates a more thorough selection of patients for conservative treatment according to our proposed diagnostic and treatment tactics schemes.

Comparative analysis of the long-term results of treating children with transcondylar and supracondylar humeral fractures by the method of closed reduction and percutaneous K-wire fixation showed that in the second group, excellent and good results were 23.7% more frequent, while satisfactory results were 14.7% fewer and unsatisfactory results were 9% fewer than in the first group.

Our proposed scheme for detailed diagnosis of transcondylar and supracondylar metaphyseal fractures in children and adolescents allowed for the isolation of a group for which open surgical intervention with fragment reduction and revision of structures important for the functioning of the elbow joint and limb is indicated. Therefore, in the second research group, we obtained 27.2% more excellent and good results.

Thus, transcondylar and supracondylar fractures of the distal humeral metaphysis in children and adolescents are injuries that require timely and thorough diagnosis, taking into account the characteristics of the child's organism. The diagnostic scheme proposed by us allows for improving the diagnostic process, shortening its duration by 12 minutes, and simultaneously choosing the most optimal treatment method for this patient contingent differentially. The differential choice of the treatment method for transcondylar and supracondylar fractures of the distal humeral metaphysis in children and adolescents allowed for increasing the number of applications of conservative treatment and minimally invasive surgical interventions and for isolating patients for open surgical operation. The diagnostic and treatment schemes for children with transcondylar and supracondylar fractures of the distal humeral metaphysis, proposed and implemented into practice, allowed for an 18.9% increase in the number of excellent and good long-term results.

Keywords: trauma, humerus, upper limb, gender, age, traumatogenesis, transcondylar fracture, supracondylar fracture, bone tissue, childhood, diagnostics, treatment, tactics, complications.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Трутяк ІР, Обаранець ОВ. Диференційна лікувальна тактика при ускладнених метафізарних переломах дистального відділу плечової кістки у дітей. Клінічна та профілактична медицина. 2020;(3):53-61. DOI: [https://doi.org/10.31612/2616-4868.3\(13\).2020.06](https://doi.org/10.31612/2616-4868.3(13).2020.06) (Здобувач провів обстеження хворих, статистичну обробку і узагальнення отриманих результатів, підготував статтю до друку).
2. Гур'єв СО, Трутяк ІР, Обаранець ОВ. Клініко-епідеміологічна характеристика черезвиросткових переломів плеча у дітей. Вісник Вінницького національного медичного університету. 2020;24(3):413-417. DOI: [10.31393/reports-vnmedical-2020-24\(3\)-08](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2020-24(3)-08) (Здобувач провів обстеження хворих, статистичну обробку отриманих результатів, обґрунтував висновки, підготував статтю до друку)
3. Гур'єв СО, Трутяк ІР, Обаранець ОВ. Стан проблеми переломів дистального метаепіфізу плечової кістки у дітей та підлітків. Вісник Вінницького національного медичного університету. 2021;25(2):277-280. DOI: [10.31393/reports-vnmedical-2021-25\(2\)-16](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2021-25(2)-16) (Здобувач провів обстеження хворих, статистичну обробку отриманих результатів, обґрунтував висновки, підготував статтю до друку)
4. Трутяк ІР, Обаранець ОВ. Клінічний маршрут пацієнта дитячого віку з черезвиростковими та надвиростковими переломами на діагностичному етапі. Вісник морської медицини. 2026;(1):38-45. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.19224537> (Здобувач провів обстеження хворих, статистичну обробку отриманих результатів, обґрунтував висновки, підготував статтю до друку);
5. Трутяк ІР, Обаранець ОВ. Результати лікування черезвиросткових переломів плеча у пацієнтів дитячого віку. Матеріали ІІІ з'їзду ГО "Всеукраїнська асоціація травматології та остеосинтезу". 12-13 березня 2020 року. м. Київ С.49-50 (Здобувач провів лікування хворих, статистичну обробку

отриманих результатів, обґрунтував висновки, підготував виступ і повідомлення);

б. Обаранець О. Аналіз механізму виникнення метафізарних переломів плеча у пацієнтів дитячого віку. Матеріали XII Міжнародної науково-практична конференція «The impact of scientific digital technologies and inventions on the future», 23-24 березня 2026 р., Прага, Чехія (Здобувач узагальнив результати дослідження та підготував тези до публікації)

## ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	2
СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ.....	18
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ТЕРМІНІВ І СКОРОЧЕНЬ.....	23
ВСТУП.....	24
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ДЖЕРЕЛ НАУКОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ...	29
1.1 Частота і гендерні особливості метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків.....	29
1.2 Структура і механізм виникнення метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків.....	33
1.3 Характеристика класифікацій метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків.....	34
1.4 Особливості діагностики та методи лікування метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків.....	39
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМНО-МЕТОДОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	53
2.1. Загальні положення.....	53
2.2 Планування етапів дисертаційного дослідження.....	53
2.3 Загальна характеристика явища.....	55
2.4 Визначення необхідного та достатнього обсягу вибірки дослідження....	56
2.5 Формування бази даних для проведення дослідження.....	58
2.6 Вибір методу статистичної обробки отриманих даних.....	60
2.7 Матеріали і методи.....	62

РОЗДІЛ 3 КЛІНІКО-ЕПІДЕМІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЧЕРЕЗВИРОСТКОВИХ ТА НАДВИРОСТКОВИХ МЕТАФІЗАРНИХ ПЕРЕЛОМІВ ДИСТАЛЬНОГО ВІДДІЛУ ПЛЕЧОВОЇ КІСТКИ У ДІТЕЙ ТА ПІДЛІТКІВ .....	63
3.1. Загальні положення.....	63
3.2 Віково-статева характеристика масиву дослідження.....	64
3.3 Аналіз механізму виникнення черезвиросткових та надвиросткових переломів у пацієнтів дитячого віку.....	77
3.4 Аналіз обставин отримання пошкодження при черезвиросткових та надвиросткових переломах плечової кістки у пацієнтів дитячого віку.....	80
РОЗДІЛ 4 КЛІНІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ОРИГІНАЛЬНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ ЧЕРЕЗВИРОСТКОВИХ ТА НАДВИРОСТКОВИХ МЕТАФІЗАРНИХ ПЕРЕЛОМІВ ДИСТАЛЬНОГО ВІДДІЛУ ПЛЕЧОВОЇ КІСТКИ У ДІТЕЙ ТА ПІДЛІТКІВ .....	84
4.1. Загальні положення.....	84
4.2 Розподіл масиву дослідження за класифікацією АО.....	85
4.3 Розподіл масиву дослідження за класифікацією Gartland.....	90
4.4 Аналіз запропонованої бальної класифікації черезвиросткових та надвиросткових метафізарних переломів плечової кістки у дітей.....	96
РОЗДІЛ 5 ЛІКУВАЛЬНО-ДІАГНОСТИЧНА ТАКТИКА ПРИ ЧЕРЕЗВИРОСТКОВИХ ТА НАДВИРОСТКОВИХ МЕТАФІЗАРНИХ ПЕРЕЛОМІВ ДИСТАЛЬНОГО ВІДДІЛУ ПЛЕЧОВОЇ КІСТКИ У ДІТЕЙ ТА ПІДЛІТКІВ .....	102
5.1. Загальні положення.....	102
5.2 Діагностична тактика при черезвиросткових та надвиросткових переломах плечової кістки у постраждалих дитячого віку.....	103

5.3 Лікувальна тактика при черезвиросткових та надвиросткових переломах плечової кістки у постраждалих дитячого віку.....	113
<b>РОЗДІЛ 6 ВІДДАЛЕНІ РЕЗУЛЬТАТИ ЛІКУВАННЯ ЧЕРЕЗВИРОСТКОВИХ ТА НАДВИРОСТКОВИХ МЕТАФІЗАРНИХ ПЕРЕЛОМІВ ПЛЕЧОВОЇ КІСТКИ У ПАЦІЄНТІВ ДИТЯЧОГО ВІКУ.....</b>	<b>123</b>
6.1. Загальні положення.....	123
6.2 Шкала оцінки віддалених результатів лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки у пацієнтів дитячого віку.....	123
6.3 Оцінка віддалених результатів при використанні консервативного методу лікування.....	126
6.4 Оцінка віддалених результатів хірургічного методу лікування.....	128
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>135</b>
<b>ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....</b>	<b>137</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ НАУКОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ.....</b>	<b>138</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>157</b>

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ТЕРМІНІВ І СКОРОЧЕНЬ**

АЗФ – Апарат зовнішньої фіксації

АО – Асоціація “Остеосинтезу”

ВАШ – Візуальна аналогова шкала

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров’я

ДТП – Дорожньо-транспортна пригода

КТ – Комп’ютерна томографія

МДКЛ – Міська дитяча клінічна лікарня

МРТ – Магнітно-резонансна томографія

НДР – Науково-дослідна робота

МОС – Металоостеосинтез

УЗД – Ультразвукова діагностика

## ВСТУП

**Обґрунтування вибору теми дослідження.** Проблема дитячого травматизму є однією з основних в сучасній охороні здоров'я. Так, за даними ВООЗ травматизм та насилля є основною причиною смерті дітей у всьому світі. Щорічно у світі від травм гине біля 1 мільйона дітей у віці до 18 років (Гур'єв С.О. і співавт., 2020, Левицький А.Ф. і співавт., 2021). За даними Уповноваженого Президента України по захисту дітей за 2016 рік в Україні зареєстровано 276 тис. випадків травмування дітей, при чому 171 тис. дітей отримали травму вдома. У 2016 році від травм в Україні загинуло 320 дітей. Частота травм і отруєнь в Україні серед дітей становила 52 випадки на 1 тис. дітей (Трутяк І.Р. і співавт., 2022).

Одні з найчастіших пошкоджень дистального кінця плечової кістки є черезвиросткові та надвиросткові переломи, що складають 47,5-80% від всіх внутрішньосуглобових переломів ділянки ліктьового суглобу у дітей (Deng Y. et al., 2023). Серед пошкоджень дистального відділу плечової кістки черезвиросткові і надвиросткові переломи зустрічаються з найбільшою частотою і є однією з найпоширеніших побутових травм у дітей у віці від 3 до 12 років. Пошкодження кісткових структур ділянки ліктьового суглобу у дітей, за даними різних дослідників, складають від 16 до 50% від усіх переломів кісток або 50-80% від усіх внутрішньосуглобових травм верхньої кінцівки (Hasan SU. et al., 2023, Familiari F, 2025). Частота переломів дистального відділу плечової кістки у дітей серед всіх пошкоджень верхньої кінцівки складає 16,2%, а частота черезвиросткових переломів, що зустрічається у хворих з пошкодженнями дистального відділу плечової кістки, досягає 68,1% (Худієв В.М., 2020, Tomogi Y. et al., 2023). За даними Н. К. Као et al. (2016) надвиросткові і черезвиросткові переломи становлять від 65,5% до 85,5 % усіх переломів дистального відділу плечової кістки у дітей. Qiu X., et al. (2022) повідомляють, що серед 32 080 дітей зі свіжими переломами верхніх кінцівок найпоширенішим місцем перелому був дистальний відділ плечової кістки, загалом 20 090 переломів, включаючи 13 134 надвиросткові переломи плечової кістки та 4914 переломів латерального

виростка плечової кістки. Частота переломів дистального відділу плечової кістки у дітей в Україні серед всіх пошкоджень верхньої кінцівки складає 16,2 %, а частота черезвиросткових переломів, що зустрічається у хворих з пошкодженнями дистального відділу плечової кістки, досягає 68,1% (Попсуйшапка О.К. і співавт., 2019, Бур'янов О.А. і співавт., 2024).

Особливістю даного виду пошкоджень є той факт, що у дітей черезвиросткові та надвиросткові переломи плеча зустрічаються у 10 разів частіше ніж у дорослих.

На сьогоднішній день існує багато методів лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки у дітей, проте серед фахівців досі немає єдиної думки про вибір того чи іншого методу лікування при зміщенні уламків, а також при підозрі на ушкодження судин і нервів. На думку Xu X., et al. (2025) проблема черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки у дітей є такою, що далека від свого вирішення. Не досліджені клініко-епідеміологічні характеристики метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків, невизначеність у виборі об'єктивних критеріїв для застосування різних видів лікування, наявність дискусійних питань у профілактиці ускладнень та до тактичних підходів при ознаках порушення кровоплину і інервації кінцівки. Ці питання стали основою завдань нашого дослідження.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Клінічне дослідження виконано за власною ініціативою, тематика прикладна та є фрагментом НДР кафедри травматології, ортопедії та військово-польової хірургії Львівського національного медичного університету ім. Данила Галицького «Поєднана травма органів та кінцівок (клініка, діагностика та лікування) № державної реєстрації 0115U000044

**Мета дослідження:** покращити результати лікування дітей та підлітків з метафізарними переломами дистального відділу плечової кістки шляхом

створення і застосування науково обґрунтованих схем діагностики, диференційного способу лікування та функціонального відновлення.

**Завдання дослідження:**

1. Вивчити клініко-епідеміологічну характеристику пацієнтів дитячого віку при метафізарних переломах дистального відділу плечової кістки.
2. Оцінити можливості класифікацій “Асоціації Osteосинтезу” і Gartland при метафізарних переломах дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків як найбільш широко вживаних та доповнити їх запропонованою бальною оцінкою характеру перелому та можливих його ускладнень.
3. Розробити, науково обґрунтувати та адаптувати до умов дитячої лікарні схему діагностики для дітей та підлітків при метафізарних переломах дистального відділу плечової кістки.
4. Розробити диференційний вибір способу лікування при метафізарних переломах дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків на основі уточненої діагностики перелому з урахуванням можливих пошкоджень судин і нервів;
5. Запропонувати критерії і створити шкалу оцінки віддалених результатів лікування пацієнтів з метафізарними переломами дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків;
6. Оцінити віддалені результати лікування метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків розробленими схемами діагностики і диференційного вибору способів лікування.

*Об’єкт дослідження:* метафізарні переломи дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків;

*Предмет дослідження:* пацієнти дитячого віку з метафізарними переломами дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків;

### *Методи дослідження*

- Клінічний – суб’єктивне та об’єктивне обстеження.
- Променева діагностика – визначення характеру метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки у пацієнтів дитячого віку.
- Ультрасонографія – діагностика ускладнень метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків;
- Клініко-експертний – клінічна оцінка результатів лікування дітей і підлітків з метафізарними переломами дистального відділу плечової кістки.

### **Наукова новизна отриманих результатів.**

Вперше встановлено та верифіковано вплив клініко-епідеміологічних характеристик у пацієнтів дитячого віку на виникнення метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки. Вперше розподілено за рангами гендерні характеристики, механізм і вид травми при метафізарних переломах дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків. Оцінено можливості, недоліки та практичне значення класифікації асоціації “остеосинтезу” і класифікації Gartland метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки та розроблено власну класифікацію цих переломів. Доповнено і науково обґрунтовано схему діагностики метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків. Удосконалено схему диференційного вибору способів лікування метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків. Отримала подальший розвиток шкала оцінки віддалених результатів лікування пацієнтів дитячого віку з метафізарними переломами плечової кістки та доведена ефективність запропонованих доповнень.

**Практичне значення одержаних результатів:** Розроблені та впроваджені у практичну діяльність схема діагностики, схема лікування пацієнтів дитячого віку з метафізарними переломами дистального відділу плечової кістки дозволила

покращити рівень медичної допомоги пацієнтам з таким видом ушкоджень, а також оптимізувати клініко-організаційні заходи і покращити віддалені результати лікування.

Результати дисертаційного дослідження впроваджено в лікувальний процес відділень дитячої травматології та ортопедії міської дитячої клінічної лікарні міста Львова, а також в навчальний процес кафедри ортопедії, травматології та воєнно - польової хірургії Львівського національного медичного університету ім. Данила Галицького.

**Особистий внесок здобувача.** Дисертація є завершеним науковим дослідженням здобувача. Дисертантом зібрано клінічний матеріал дослідження, проведено його аналіз, самостійно оцінено дані інструментальних досліджень, вивчено віддалені результати лікування пацієнтів. Автор брав участь у лікуванні 60% пацієнтів дослідної групи. Здобувач підготував до друку статті, написав усі розділи дисертаційної роботи. Формулювання мети, завдань та обґрунтування висновків дисертації проведено сумісно з науковим керівником.

**Публікації.** Матеріали дисертаційної роботи повністю висвітлені в 4 наукових роботах, з яких 4 – у журналах та збірниках, затверджених МОН України у переліку наукових фахових видань, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертацію викладено українською мовою на 160 сторінках комп'ютерного тексту. Робота складається зі вступу, аналітичного огляду джерел наукової інформації, 5 розділів власних досліджень, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел. Список використаної літератури містить 151 джерело, зокрема 32 - кирилицею, 119 – латиницею.

## РОЗДІЛ 1

### АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ДЖЕРЕЛ НАУКОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

#### **1.1 Частота і гендерні особливості метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків**

У сучасному світі проблема дитячого травматизму є наріжним каменем сучасної охорони здоров'я. Висока частота травм верхніх кінцівок у дітей та підлітків та їх наслідки, такі як порушення росту кінцівок та кутові або ротаційні деформації, які можуть призвести до інвалідності, є основними причинами дій, спрямованих на зниження рівня травматизму. Хоча переломи та вивихи верхніх кінцівок є найпоширенішими травмами у дітей, повідомлення про їх епідеміологію рідкісні [41]. У доповіді ВООЗ присвяченій розвитку сучасної медичної науки боротьба із травматизмом і насиллям у дітей були визнані як пріоритетні напрямки. Переломи у дітей є одними з найпоширеніших травм, що вражають дітей у всьому світі, зі значними наслідками як для безпосереднього здоров'я, так і для довгострокового розвитку дитини [146]. Вони можуть призвести до фізичної інвалідності, психологічної травми та довгострокового навантаження на системи охорони здоров'я [117]. Глобальна поширеність переломів у дітей зростає, що зумовлено зростанням урбанізації, змінами способу життя та зростанням участі у фізичній діяльності, включаючи спорт. Однак, незважаючи на зростаюче визнання переломів у дітей як проблеми громадського здоров'я, всебічних даних про тягар цих травм у світовому масштабі з плином часу залишається недостатньо [81].

Розуміння тягаря переломів у дітей є важливим для розробки ефективних втручань та розподілу ресурсів, особливо тому, що переломи можуть мати різний вплив залежно від регіону, соціально-економічних факторів та інфраструктури охорони здоров'я. У багатьох регіонах переломи сприяють не лише

захворюваності, але й економічному та соціальному тягарю через медичні витрати, реабілітацію та втрату часу в школі чи на роботі [70].

За даними офіційної статистики в Україні зареєстровано 302 тис. випадків травмування осіб до 18 років тільки на протязі 2020 року. За даними Гур'єв С. О., та співавт. (2021) у 2020 році в Україні частота травм та отруєнь становила 52 на 1 тис. населення, що є одним із найвищих показників у Європі [5]. Khoshbin A. et al. (2014) повідомляє, що дитячий травматизм має питому вагу у 25% від загального показнику травматизму, маючи різні показники в залежності від країни. Автори повідомляють, що серед основних причин звернень за медичною допомогою, причин каліцтва є наслідки дитячого травматизму [75]. Зниження порогу рухової активності, що супроводжує травматичні ушкодження у дітей досить часто призводить до органічних та функціональних розладів, що можуть супроводжувати дитину усе життя. Ушкодження верхньої кінцівки часто призводять до зниження якості життя постраждалих через виникнення деформацій, важких контрактур, анкілозів, остеоартрозів ліктьового суглоба. [132].

Серед основних проблем дитячої травматології велике значення мають пошкодження кісткових структур ділянки ліктьового суглобу, які за повідомленнями багатьох авторів зустрічаються у 17,5 до 38,5% випадків всіх переломів кісток у дітей [123]. За даними Marson VA., et al. (2021) від 47 до 75% від всіх внутрішньосуглобових переломів у дитячому віці припадає на пошкодження кісток ліктьового суглобу. Автори повідомляють, що річна частота переломів верхніх кінцівок у Великій Британії була найвищою у дітей віком 5-9 років (348,3 на 100 000 дітей) [98]. Qiu X., et al. (2022) повідомляють, що серед 32 080 дітей зі свіжими переломами верхніх кінцівок найпоширенішим місцем перелому був дистальний відділ плечової кістки, загалом 20 090 переломів, включаючи 13 134 надвиросткові переломи плечової кістки та 4914 переломів латерального виростка плечової кістки. Найпоширенішою причиною травм було падіння. Найпоширеніший вивих суглоба, що супроводжував

переломи верхніх кінцівок, був діагностований у ліктьовому суглобі, що було виявлено у 254 випадках [115].

Одними з найбільш частих пошкоджень дистального кінця плечової кістки є черезвиросткові та надвиросткові переломи і становлять 45-75 % від усіх внутрішньосуглобових переломів ділянки ліктьового суглобу у дітей. Переломи дистального метаепіфізу плечової кістки, за даними різних авторів, становлять від 70 до 90 % всіх переломів кісток, що утворюють ліктьовий суглоб [60, 72]. Переломи дистального метаепіфізу плечової кістки в силу своїх анатомічних і рентгенологічних особливостей є одними із найважчих видів внутрішньосуглобових переломів, що викликає труднощі в лікуванні і призводить до високого відсотка ускладнень, частоти яких становить в середньому 18 % [30]. За даними Ali S., et al. (2025) середній вік пацієнтів із переломами у дистальному метаепіфізі плечової кістки становив 6,62 роки, з піком захворюваності між 5 і 10 роками. Цей результат можна порівняти з серією досліджень, проведеними Garg S. et al. (2014), де вони повідомили про пік захворюваності у віковій групі 6–8 років із середнім віком 7,48 років. Спостерігалось переважання чоловіків (56,60% хлопчиків, 43,40% дівчаток) [35, 61]. Частота переломів дистального відділу плечової кістки у дітей в Україні серед всіх пошкоджень верхньої кінцівки складає 16,2 %, а частота черезвиросткових переломів, що зустрічається у хворих з пошкодженнями дистального відділу плечової кістки, досягає 68,1% [1]. За даними Mulpuri K, et al. (2012) розповсюдженість надвиросткових і черезвиросткових переломів плеча становить від 60,4% до 81,0% усіх переломів дистального відділу плечової кістки у осіб дитячого віку [102]. Подібні дані у своїй роботі оприлюднив і Као Н.К. et al. (2016), що вказали на розповсюдженість даних нозологічних форм переломів плеча у Китаї [71]. De Pellegrin M., et al. (2018) вказують, що за їхніми даними близько 40-50% від усіх травматичних ушкоджень у дітей припадає на травму ліктьового суглобу і 90% із них це черезвиросткові та надвиросткові переломи плечової кістки [55].

Варто зупинитись на клініко-епідеміологічних характеристиках пацієнтів із черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки. Як вказали дослідження багатьох авторів метафізарні переломи плечової кістки найчастіше зустрічаються у пацієнтів вікової категорії 3-10 років, що було виявлено у 70-80% випадків [48]. Худієв В.М. (2020) у своїй роботі вказує, що після 12 років кількість пацієнтів із черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки різко падає, що пов'язано, на його думку, з початком дозрівання кісткової тканини у дитячому організмі [29]. Andersen M.J. (2023) вказує, що метафізарні пошкодження плечової кістки піково виявляються у віці 5-8 років, що було виявлено у 59,8% випадків. Автор вказує на особливості цієї травми у дітей та її розповсюдженість у 10 разів частішу ніж серед дорослого населення [36]. Гендерний розподіл серед пацієнтів із надвиростковими переломами плеча був направлений у бік хлопчиків, які переважали дівчаток у 2,5 рази. Багато авторів схиляються пояснити це більш активними поведінковими реакціями хлопчиків та зайняттям спортом [69, 92, 105]. Британське дослідження показало, що частота переломів зростає з віком як у хлопчиків, так і у дівчаток, але знижується у дівчаток після 11 років [133]. Відповідно до цього висновку, дані Qiu X. et al. (2022) показали, що кількість дівчаток з переломами зменшується після 11 років, причому співвідношення хлопчиків і дівчаток у цій віковій групі сягає 6,7:1. Хлопчики можуть бути більш активними та допитливими за своєю природою та проявляти схильність до більш ризикованих видів діяльності на свіжому повітрі; це може зробити їх більш схильними до переломів верхніх кінцівок, ніж дівчатка в усіх вікових групах, незважаючи на більшу силу опорно-рухового апарату у хлопчиків. Тому, щоб запобігти переломам у хлопчиків, слід посилити навчання з безпеки для батьків та опікунів, особливо для тих, хто має дітей віком 3–6 років [115].

## 1.2 Структура і механізм виникнення метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків.

У структурі метафізарних переломів плечової кістки переважають череззиросткові переломи. За даними Herzog MA., et al. (2013) співвідношення череззиросткових переломів до надзиросткових переломів відповідало 9 до 1. Серед механізмів травмування переважає розгинальний тип над згинальним типом травмування. У роботі наведені дані про виявляємість розгинальних череззиросткових переломів плеча, що спостерігалось у 88,8% випадків, на відміну від згинальних переломів, що виявлялись у 11,2% випадків [68]. Важливим фактором, що характеризує природу перелому, є механізм його утворення. Розгинальні переломи за даними Попсуйшапка О.К. та співавт. (2019) зустрічаються у 80-90% випадків, та виникають через падіння на розігнуту руку. Для таких переломів плечової кістки характерна внутрішня ротація дистального відламку, що пов'язано з рефлекторною діяльністю м'язів: трьохголової, двохголової і плечової, що обумовлює появу вторинних зміщень, а також сприяє розвитку несприятливої варусної деформації верхньої кінцівки в 26-30% [25, 26]. Vašković M. et al. (2024) вказують, що розгинальний тип череззиросткового перелому плечової кістки спостерігався у 85,4% дітей, а у решти дітей виявлявся згинальний тип цього перелому. Автори підкреслюють роль положення передпліччя у механізмі травмування при отриманні екстензійного перелому плечової кістки [41].

Виникнення екстензійних метафізарних переломів у дітей обумовлено фізіологічними особливостями дитячого організму. Це пов'язано із анатомічною будовою дитячої кістки, яка є більш пластичною та еластичною у порівнянні із кісткою дорослої людини. Наявність у дітей широкої паросткової зони на межі епіфізу та метафізу, яка відсутня у дорослих людей, дозволяє амортизувати травмуючу дію при розгинанні передпліччя. Наявність перерахованих особливостей є однією із передумов того, що череззиросткові переломи плечової кістки є настільки розповсюдженим явищем у дитячій травматології [1]. Механізм травми, що характеризується падінням на витягнуту руку призводить

до гіперекстензії та перевантаження структур ліктьового суглобу, коли олекранон бере на себе функцію опори. Перелом медіального та бічного стовпів плечової кістки призводить до перелому у місці де навантаження є критичним – у надвиростковій зоні плечової кістки [94]. Направлення сили вектору розгинання призводить до витіснення проксимального сегменту плеча дотрону і у дистальний напрямок, що у свою чергу зміщує апоневроз двоголового м'яза і може призвести до пошкодження нервово-судинних структур [151]. Prajapati S., et al. (2025) у своїй роботі вказують, що у сагітальній і фронтальній площинах при надвиросткових переломах у дітей найчастіше лінія перелому є поперечною. Автори підкреслюють, що чим більш косою є лінія перелому тим складнішим він є у спробах консервативного вправлення та виникненні вторинного зміщення уламків, що часто є показом до операційного лікування [114]. Muchow RD., et al. (2015) наголошують на особливості згинальних черезвиросткових переломів у дітей. У своєму повідомленні автори вказують, що незважаючи на рідкість згинальних надвиросткових переломів у дітей, які мають місце лише у 5-6% та виникають при падінні на зігнуту руку, у клінічній практиці ці переломи несуть грізну небезпеку ускладнень в першу чергу пошкодження нервових та судинних структур. Інші автори вказують на небезпеку поранення ліктьового нерву у пацієнтів даної категорії [101, 122]. При надвиросткових та черезвиросткових переломах плечової кістки у дітей помилки у діагностиці обумовлені в основному складною конфігурацією і непротим рельєфом суглобової поверхні ліктьового суглобу, невірним виконанням та інтерпретацією рентгенограм [111].

### **1.3 Характеристика класифікацій метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків.**

В історичному контексті, проблема класифікації черезвиросткових переломів у дітей обговорювалась досить давно. Всі вони класифікують дане пошкодження із різних сторін: це і механізм травми, наявність чи відсутність зміщення, локалізація лінії перелому та розвиток ускладнень. Так, до сьогодення актуальною є класифікація Кохера, яка була розроблена ще у 1896 році. Саме ця класифікація розділяла черезвиросткові переломи у дітей на

розгинальні та згинальні. Як повідомлялось вище досі багато авторів спираються на даний поділ метафізарних переломів плечової кістки у дітей [18, 34, 139]. Климовицкий В.Г. та співавт. (2010) у своїй роботі вказують на важливість використання класифікації Кохера, так як це дозволяє модифікувати лікувальний процес залежно від механізму травмування [9].

Ряд класифікацій було розроблено 60-70 роки попереднього століття та є актуальними і досі. Серед них є класифікація, яка ранжує череззиросткові переломи по відношенню до ліктьового суглобу. За даною класифікацією череззиросткові переломи поділяються на позасуглобові, до яких віднесено надзиросткові переломи та внутрішньосуглобові – до яких віднесено череззиросткові переломи, які в свою чергу поділялись на метафізарні та епіметафізарні. З часом дана класифікація була доповнена і кожен тип переломів отримав розподіл на повний та неповний тип [13]. Враховуючи той факт, що практичне використання даної класифікації виявило ряд недоліків, в першу чергу через неповну характеристику як перелому так і відсутність опису ускладнень, багато авторів описували дане пошкодження у нових модифікаціях вищенаведеної класифікації. Зовсім іншими принципами користувався Песляк І.П., коли у 1962 році запропонував нову класифікацію, що ґрунтувалась на розподілі за наявністю зміщення уламків, присутності ускладнень та термінів виникнення травми у дитини. Згідно цієї класифікації череззиросткові та надзиросткові переломи у дітей поділяються на:

- Легкі (свіжі переломи без зміщення або з незначним зміщенням відламків в одній площині, неускладнені переломи);
- Середньої тяжкості (свіжі переломи, ускладнені зміщенням відламків);
- Тяжкі (несвіжі переломи зі зміщенням уламків, що супроводжуються набряком, з невдалою спробою репозиції);

- Ускладнені (переломи, що супроводжуються пошкодженнями судин та нервів);
- Переломи, що невірні зростаються або зрослися.

Дещо пізніше, була запропонована ще одна класифікація черезвиросткових переломів, що базувалась на термінах, що пройшли від моменту травмування. Згідно цієї класифікації свіжими вважались переломи, що відбулись до 3 діб. Переломи, що отримані 4-6 діб тому відносились до несвіжих, а застарілими вважались переломи із термінами 7-14 днів. До зростаючих були віднесені переломи із терміном давності 15-21 день, а такими, що зрослися – переломи із давністю більше 21 дня [18].

Ще однією класифікацією, що виникла у 70-ті роки ХХ століття є класифікація Ахундова А.А. (1976). Ця класифікація ґрунтується на часі, що пройшов після отримання травми. Так, свіжими були названі переломи, що відбулись до 3 діб. До несвіжих були віднесені переломи, терміном давності 4-6 діб. Застарілими вважались переломи, що відбулись 7-14 діб тому. Переломи, що зростаються вважались пошкодження терміном давності 15-21 доба, і зрощеними вважались переломи у термін більше 21 дня [6]. Віддаючи повагу до вищенаведених класифікацій, варто зауважити, що на сьогоднішній день загальноприйнятою і найбільш використаною є запропонована Gartland у 1959 році класифікація метафізарних переломів плечової кістки у дітей. Історично дана класифікація мала такий вигляд:

I тип – перелом без зміщення;

II тип – перелом з невеликим зміщенням та непошкодженою задньою кортикальною пластиною;

III тип – перелом з повним зміщенням відламків та повною відсутністю між ними контакту [66].

На рисунку 1 (А,В,С) наведено рентгенограми, що характеризують кожний вид черезвиросткових переломів згідно класифікації Gartland.



**Рис.1А Черезвиростковий перелом плечової кістки тип I**



**Рис.1В Черезвиростковий перелом плечової кістки тип II**



**Рис.1С Черезвиростковий перелом плечової кістки тип III**

У 1996 р. Willkins запропонував підрозділ типу В у дітей з відхиленням обертання. У 2006 р. Leitchet додав IV типу, в якому описується багатонаправленість нестабільності уламків. На сьогоднішній день модифікована класифікація Gartland виглядає так:

- Тип I: Переломи без зміщення або з мінімальним зміщенням (<2 мм)
- Тип IIА: Переломи зі зміщенням (>2 мм) з неушкодженим заднім шарніром
- Тип IIВ: Переломи зі зміщенням з неушкодженим заднім шарніром та мальротацією
- Тип III: Повністю зміщені переломи, що порушують заднє окістя, з підтипами:
  - a. Задньо-медіальне зміщення
  - b. Заднє-латеральне зміщення
- Тип IV: Переломи з повним зміщенням та багатонаправленою нестабільністю [35].

Існує безліч систем класифікації переломів, що використовуються хірургами для оцінки, планування та стандартизації лікування. Системи класифікації вказують на зміщення, подрібнення та обертання перелому, що лікується, але жодна єдина система класифікації не має ідеальної

міжспостережувальної та внутрішньоспостережувальної надійності [51]. Крім того, жодна система класифікації не може точно класифікувати всі переломи без врахування додаткових клінічних факторів, включаючи механізм травми, час та тривалість після травми, пошкодження та набряк м'яких тканин, та/або наявність нейроваскулярного порушення. Отже, в сучасних рекомендаціях багато авторів посилаються на модифікацію Вілкінса системи класифікації Гартленда 2 як на точку відліку, а не на стандарт для класифікації переломів. Модифікація Вілкінса системи класифікації Гартленда 2 застосовується лише до переломів розгинання, а не згинання [34]. Однак багато авторів вказують, що у клінічній практиці зустрічаються переломи зі зміщенням у яких діагностується як розгинання, так і згинання. Кінцевою метою лікування є досягнення оптимальних результатів для пацієнта [58].

#### **1.4 Особливості діагностики та методи лікування метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків.**

У діагностичному протоколі при підозрі на метафізарні переломи плечової кістки у дітей важливе місце займає оцінка клінічних та рентгенологічних ознак, що є доступними при первинному огляді пацієнта. У будь-якої дитини з болем та набряком навколо ліктя після падіння може бути надвиросток перелом, що потребує для лікаря посиленої уваги [83]. Marcheix P.S., et al. (2011) вказує, що при наявності підозри на таку травму, дитині необхідно забезпечити адекватне знеболення, яке часто включатиме парентеральні опіати. Це дозволить лікарю провести детальніше обстеження та заспокоїти дитину та батьків [96]. Зазвичай травмовані діти скаржаться на болі в лікті, на вимушене положення кінцівки, деформацію у нижній третині плеча та розвиток набряку м'яких тканин. Травмована рука знаходиться у положенні згинання під кутом 140-150° [119]. Пошкоджену кінцівку необхідно обстежити як локально відносно ліктя, так і загалом на предмет нейроваскулярного статусу, цілісності м'яких тканин, а також на наявність ознак скелетної болючості, яка може свідчити про випадковий перелом. Зморщування шкіри або виражений екхімоз у ліктьовій ямці свідчить про зв'язування підлеглої дерми переломом та загрожує м'яким

тканинам. Після огляду м'яких тканин слід накласти гіпсову пов'язку для забезпечення стабільності, зменшення болю від рухів при переломі та полегшення отримання якісних рентгенограм [92].

Sojib MFMI., et al. (2024) повідомляють, що важливим є не тільки пошкодження м'яких тканин, а звертати увагу в першу чергу на стан функціонування нервів та судин ділянки ліктьового суглобу, які мають тенденцію до пошкодження при череззросткових переломах плечової кістки. Автори зазначають, що виражена клінічна картина у пацієнтів із переломами особливо Гартленд II та III типу зберігається недовго, та змінюється прогресуючим набряком та появою травматичної гематоми, що в результаті значно утруднює діагностику м'яких тканин ліктьового суглобу та може змінити характер зміщення при цьому переломі [124]. У природі больового синдрому при череззросткових переломах плеча важливу роль мають його вираженість та інтенсивність. Feng C., et al. (2012) у своїй роботі вказують на те, що в основним у діагностиці метафізарних переломів плечової кістки є клінічна картина, що характеризується больовим синдромом, який зазвичай, проєктується на лінію перелому. Автори підкреслюють на важливість цього діагностичного фактору у пацієнтів із розгинальними переломами без зміщення [57].

Важливу роль у діагностиці переломів дистального відділу плечової кістки відіграє рентгенологічний метод. На думку Кнарік D.M., et al. (2017) саме рентгенографія у класичних проєкціях є основним методом діагностики метафізарних переломів плечової кістки у дітей. Автори повідомляють, що специфічність даного методу діагностики при череззросткових переломах із зміщенням менше 2 мм і без зміщення становила 89% [76]. В іншому дослідженні, Madjar-Simic I., et al. (2012) зазначають, що для оцінки положення фрагментів (вивих, кутовий згин) автори використовували характерні кути та виконували їх вимірювання. Кут Баумана вимірюється на передньо-задньому знімку та являє собою кут, який утворює фізіальну лінію латерального виростка плечової кістки з поздовжньою віссю. Він повинен становити близько 75°. Передня плечова лінія – вимірюється на латеральному знімку та являє собою

поздовжню лінію, яка проходить від краю діафіза плечової кістки та зазвичай проходить через середню третину головки плечової кістки. Плечово-трохлеарний кут вимірюється на латеральному знімку та складається з поздовжніх ліній діафіза плечової кістки з осьовою лінією виростка та становить близько 40°. Детальні рентгенологічні дослідження, після вимірювання рентгенологічних параметрів, були використані при виборі методів лікування надвиросткових переломів плечової кістки у дітей I та II типу за Гартландом. Правильний вибір методу лікування (ручна репозиція та фіксація за допомогою спиць Кіршнера) зменшує кількість госпіталізацій, тривалість гіпсової іммобілізації, фізичної терапії, з меншою кількістю ускладнень та швидшим поверненням дітей до повсякденної діяльності [91]. Ще одна група авторів, опираючись на свої клінічні дослідження, вказують на недостатню інформативність рентгенографії у пацієнтів із метафізарними переломами плечової кістки у дітей. Серед них Patriotaa G.S., et al. (2017), які вказують на низьку специфічність рентгенографії для діагностики ускладнень, пов'язаних із м'якими тканинами. Ураження тканин, що є сусідніми біля місця перелому, морфологічні і функціональні зміни у них вказують на недостатню інформативність даного методу у клінічній діагностиці метафізарних переломів плечової кістки у дітей [110]. На сьогоднішній день все більше повідомлень про обов'язкове використання комп'ютерної томографії та магнітно-резонансної томографії, що повинно входити у клінічний протокол обстеження травмованої дитини [94, 114]. Обов'язкове використання даних методів пояснюється профілактикою ускладнень, серед яких переважають нервово-судинні, які добре діагностуються КТ та МРТ. Kolac UC., et al. (2024) повідомляють, що біля 4% випадків під час черезвиросткових переломів спостерігаються судинні ускладнення, серед яких найчастіше ушкодження плечової артерії. Автори заявляють про можливість розвитку функціональних порушень іннервації без ураження епіневрїю, що також пов'язано із судинними ускладненнями. У багатьох випадках після спадання набряку та геморагій іннервація відновлюється, однак у деяких випадках відновлення провідності не відбувається, що

пояснюється наявністю застарілих ендонервальних рубців [77]. Деякі автори вказують на обов'язкове поєднання рентгенографії та МРТ ліктьового суглобу у діагностиці переломів дистального відділу плечової кістки у дітей. Так, Perajit E., et al. (2015) у своїй роботі наголошує, що хороші результати у лікуванні череззросткових переломів у дітей залежать від виду зміщення кісткових уламків і набряку м'яких тканин навколо перелому. Якщо врахувати величину зміщення уламків, опираючись на рентгенографію, а з допомогою МРТ визначити взаємне розташування відламків і м'яких тканин, що знаходяться навколо перелому, то можна з деякою вірогідністю припускати результат лікування [111]. У виникненні ускладнень важливу роль відіграють пошкодження окістя, капсули ліктьового суглобу, м'язів, що в свою чергу погіршує перебіг череззросткових переломів у дітей. Shore B.J., et al. (2013) у своїй роботі вказують, що серед причин відсутності пульсу при метафізарних переломах плеча є посттравматичний спазм судин, що виявлявся у 3,3% пацієнтів, здавлення кровоносної судини одним з відламків у 6,9% пацієнтів, здавлення артеріальної судини наростаючим набряком у 5,4% пацієнтів та розрив судинно-нервового пучка у 1,8% випадків [119].

Важливою задачею при діагностиці метафізарних переломів плеча, крім визначення типу та локалізації перелому є оцінка загального стану пацієнта. Після оцінки обох складових цього процесу потрібно переходити до вирішення тактики подальшого лікування. Ще одним фактором, що впливає на вибір тактики лікування є наявність або відсутність медичної допомоги на догоспітальному етапі. Лікар повинен звернути увагу не тільки на наявність чи відсутність транспортної іммобілізації, а і на механізм травмування, час від її початку, наявність чи відсутність якісної медичної допомоги до потрапляння дитини у стаціонар [5]. Климовицкий В.Г., та співавт. (2011) вказують, що «золотою годиною» для надання медичної допомоги пацієнтам із череззростковими переломами є перші години після травмування, що пояснюється відсутністю розповсюдженого набряку, крововиливів та неврологічних змін, які швидко розвиваються на протязі першої доби після

травмування [8]. У період, починаючи з другої доби, різко підвищується навколотканинний набряк, що значно ускладнює як вибір лікувальної тактики так і проведення діагностичних заходів для її вибору [117].

Серед основних ознак, що повинен аналізувати лікар при підозрі на метафізарні переломи плечової кістки є деформація суглобу. На перший план виходить бічне зміщення, що в свою чергу виливається у збільшення поперечного розміру ліктьового суглобу. Prajapati S., et al. (2025) вказують, що подібні зміщення характерні для переломів Т та У типів, що було виявлено у 79,8% пацієнтів, які отримали подібні типи переломів [114]. Sun LJ, et al. (2014) помітили, що бічне зміщення досить часто поєднується із зміщенням кутовим, що призводить до зникнення лінії Маркса у таких пацієнтів. Автори зазначають, що при великому набряку майже завжди не вдається ідентифікувати лінію Маркса, так як визначити точки орієнтири визначити майже неможливо [127]. Деякі автори вказують на можливість визначення ротаційного зміщення уламків по положенню малого горбика плечової кістки. Метеленок Е.М., та співавт. (2013) у своїй роботі порівняли положення малого горбика у нормі та при череззросткових переломах плечової кістки. У нормі, якщо малий горбок плечової кістки буде звернений прямо вперед, поперечна вісь суглобового кінця плечової кістки розташується у фронтальній площині; якщо ж малий горбок виявиться поверненим в сторону, то при відсутності зміщення дистального уламка поперечна вісь суглобового кінця буде повернута в ту ж сторону і настільки ж, наскільки повернуть малий горбок [15, 16]. У іншій роботі, було описано типове розміщення лінії перелому при череззросткових переломах плечової кістки у дітей. Автори зазначають, що у дітей лінія перелому проходить вище вінцевої та ліктьової ямки, що було виявлено у 90,3-93,3% випадків [47].

Незважаючи на численні опубліковані дослідження та клінічні рекомендації, череззросткові та надзросткові переломи залишаються предметом постійних дискусій у дитячій ортопедії, причому клінічне рішення часто залежить від досвіду хірурга [59, 68, 81]. Вибір методу лікування викликає багато труднощів, так як у хірурга виникає багато запитань у першу чергу

пов'язані із наявністю чи відсутністю ускладнень у саме цьому клінічному випадку [87]. Лікар повинен враховувати у діагнозі не тільки сам перелом і напрямок зміщення уламків, а і складну анатомічну будову даної ділянки, малі розміри уламків можливе пошкодження не тільки капсули суглобу, а і розвиток судинних та нервових ускладнень, що можуть призвести до інвалідності дитини [151]. У 2012 році Американська академія хірургів-ортопедів видала рекомендації щодо лікування дитячих череззросткових переломів [69]. Однак автори не надали остаточних доказів на користь або проти конкретного порогу часу хірургічного втручання для випадків без супутнього нейроваскулярного ураження. Опитування, проведене Європейським товариством дитячих ортопедів у 2022 році, показало, що дві третини дитячих хірургів-ортопедів вважають час операції «вирішальним» або «важливим» фактором, що впливає на результат [113]. Однак, не з'явилося жодних переконливих доказів щодо оптимального часу лікування переломів без нервових або судинних ускладнень (6, 12 або 24 години після госпіталізації). Література не демонструє суттєвих відмінностей у післяопераційних ускладненнях, таких як інфекції, неврологічні/судинні ураження або синдром компартмента, залежно від часу операції [57, 115]. Примітно, що повідомлялося про вищу частоту відкритої репозиції, коли операцію відкладають більше ніж на 12 годин, ймовірно, через посилення набряку, що ускладнює безкровну репозицію [40]. Лікування надзросткових переломів плечової кістки вимагає ретельного підходу, оскільки вони часто супроводжуються низкою ускладнень, більше ніж інші переломи, включаючи компартмент-синдром, пошкодження плечової артерії, ішемічну контрактуру Фолькмана, скутість ліктя, пошкодження нерва, інфекцію та осифікуючий міозит [132]. Залежно від типу перелому у клінічній практиці використовується консервативне і хірургічне лікування, яке можна поділити на остеосинтез шприхами та апаратом Ілізарова [120]. Автори підкреслюють, вплив на результати лікування багатьох факторів. На думку одних правильний вибір тактики лікування, адекватне вправлення та стабільна фіксація є основними рушійними силами, що забезпечують гарний результат [99, 116, 140]. Інші крім

вище наведених факторів наголошують на факторі часу, так як підкреслюють його вплив на результат утворення деформації, яка на відміну від інших суглобів погано піддається коригуванню [83, 87].

Консервативне лікування з фіксацією гіпсовою пов'язкою зазвичай використовується для переломів без зміщення (тип I за Гартлендом). Однак переломи зі зміщенням вимагають точної анатомічної репозиції та внутрішньої фіксації для відновлення рухливості ліктя, підтримки вирівнювання та запобігання таким ускладненням, як варусний кутовий згин та травми нервів [109]. Дослідження показують, що закриті або відкриті репозиції з фіксацією за допомогою спиць Кіршнера пропонує більш стабільні результати, краще вирівнювання та менше ускладнень при переломі зі зміщенням. Перехрещені спиці забезпечують кращу механічну стабільність, але збільшують ризик пошкодження ліктьового нерва, тоді як латеральні спиці зменшують цей ризик [82], але можуть поставити під загрозу стабільність. Результати надвиросткових переломів плечової кістки можна оцінити як клінічно за кутом перенесення та діапазоном рухів ліктя, так і радіологічно, причому кут Баумана є корисним радіологічним показником для задовільної репозиції. Нормальний діапазон кута Баумана у дітей становить приблизно 64–81° [52].

У зв'язку з тим, що розповсюдженість I та II типу черезвиросткових переломів є найбільшою, найпоширенішою методикою лікування є закриті репозиція та іммобілізація перелому у гіпсовій пов'язці. За даними Боскін Г.Л. та співавт. (2019) у 30-35% випадків відмічаються невдалі спроби цього виду лікування [3]. Alagesan S., et al. (2025) у своїй роботі чітко вказують на кореляцію часу надання медичної допомоги та отриманого результату. Автори відмічають, що якщо закриті вправлення та фіксація у гіпсовій пов'язці була виконана у перші 6 годин після отримання травми, то відсоток хороших результатів збільшується до 80%, однак зі збільшенням часу від моменту травмування дана залежність зменшується до 55% до кінця першої доби [34]. Sun L.J., et al. (2014) у своїй роботі визначили фактори ризику виникнення негативного результату при закритій репозиції черезвиросткових переломів у дітей. У результаті роботи

одновимірний аналіз показав, що індекс маси тіла, тип перелому, тривалість від травми до операції та механізм травми мали статистично значущий зв'язок з невдачею закритої репозиції надвиросткових переломів у дітей (\*P=0,021, 0,044, 0,000 та 0,037 відповідно). Багатовимірний логістичний регресійний аналіз продемонстрував, що тип перелому (P=0,027, OR=1,177), час від травми до операції (P=0,022, OR=2,003) та механізм травми (P=0,044, OR=4,182) були незалежними факторами ризику невдалої закритої репозиції надвиросткових переломів у дітей [127]. У іншому дослідженні, серед причин незадовільних результатів називають вторинні зміщення, що виникають після спадання набряку м'яких тканин або ж заміни гіпсової пов'язки через ту ж причину [106]. Feng C., et al. (2012) серед причин невдач вказують тип зміщення уламків: якщо зміщення відбулось у променеву сторону то відсоток незадовільних репозицій становив 13-15%, а при зміщенні у ліктьову сторону – він становив майже 80% випадків [56].

У пошуках оптимальної моделі закритої репозиції Жилициним Е.В., та співавт. (2010) було розроблено оптимальне положення передпліччя при вправленні черезвиросткового перелому з біомеханічним обґрунтуванням його позиції. Згідно даних дослідження автори пропонують при вправленні черезвиросткових переломів використовувати положення повного згинання у ліктьовому суглобі. В результаті даного дослідження було розроблено та впроваджено пристрій для фіксації перелому, що складався з двох манжет, які фіксувались на плечі та передпліччі. Для контролю супінаційних рухів у повязку-ортез були введені металеві пластини та поєднані стропами, що дозволило адекватно зафіксувати перелом після репозиції [7].

Ще однією проблемою, що жваво обговорюється у літературі є строки зрощення черезвиросткових переломів у дітей і терміни носіння гіпсової лонгети. Деякі автори вказують на період лікування 30 днів із моменту травми [39]. Однак, ми притримуємось рекомендацій Мороз П.Ф. (1987), який в класичній монографії з допомогою клінічних та гістологічних досліджень вказав, що за 21 день формується міцна та функціонально зріла кісткова мозоль, яка має

характеристики зрілої кістки. Зрощення черезвиросткових переломів за 21 день після травми, є адекватним і достатнім для реабілітаційних заходів [1, 19]. Подібні дані оприлюднила і Миронова Ю.А. (2013), яка у своїй роботі опираючись на дані рентгенологічного дослідження також доводить, що морфологічна структура кістки після черезвиросткового перелому відновлюється до 21 дня після травмування [18].

При зміщенні відламків з переважанням ротаційного моменту вітчизняна література рекомендує лікування методом скелетного витягу, коли за допомогою даної методики відбувається закрита репозиція уламків. Даний метод рекомендується у пацієнтів із обтяженим анамнезом, вираженим ушкодженням м'яких тканин, небезпекою неврологічних та судинних ускладнень, відкритим типом перелому, з великими термінами після травмування. Деякі автори показанням до лікування системою скелетного витягання вважають Т- подібні розгинальні переломи і старший вік пацієнтів. Скелетне витягання, на думку Дігтяр В.А. та співавт. (2010) є прийнятним методом тимчасової іммобілізації кінцівки до виконання остаточної стабілізації при закритих переломах, однак при його застосуванні в якості основного методу необхідний ретельний рентгенологічний контроль положення уламків на етапі лікування [27]. При використанні даної моделі лікування використовується витяг за проксимальний метафіз ліктьової кістки з тягою по осі кінцівки. Бокові зміщення усуваються з допомогою бокової тяги. Особливу увагу при даному методі лікування приділяється рентгенологічному дослідженню. Миронова Ю.А. (2013) рекомендує проводити рентгенографію на 3 та 7 день лікування ретельно контролюючи положення відламків у ці терміни [18]. На думку Tan S.H., et al. (2018) скелетне витягання при використанні у пацієнтів із черезвиростковим переломом Garfield II може вважатись оптимальною моделлю лікування. У дослідженні було виявлено, що при використанні скелетного витягання було отримано добрі результати у 88,5% випадків, а решта негативних результатів були по'язані із помилками у визначенні типу перелому та невірною інтерпретацією рентгенологічних знімків у процесі лікування [132]. У іншому

китайському дослідженні Wang Y., et al. (2024) рекомендують використовувати скелетне витягання лише як іммобілізацію та профілактику розвитку судинних та нервових ускладнень, а на 5-7 день після проведення рентгенконтролю, його знімають і проводять класичну методику закритої репозиції та фіксації у гіпсовій лонгеті. Серед переваг даної комплексної методики автори називають уникнення ускладнень та зменшення набряку, що покращує умови для реабілітації травмованої дитини [138].

Багато авторів задаються питанням про причини незадовільних результатів при використанні закритої методики лікування. Серед них основними є повідомлення про невірно оцінений тип перелому, коли більш тяжкі переломи типу Гартланд III та IV класифікуються як II тип. Саме тому, використання методу скелетного витягання не за показами є основною причиною негативних результатів. У іншому повідомленні незадовільні результати пояснюються розвитком судинно-нервових ускладнень, які були відсутні при поступленні дитини [122, 127].

На сьогоднішній день одним із основних методів лікування пацієнтів із череззростковими переломами плечової кістки є метод закритої репозиції із черезкістковою фіксацією спицями Кіршнера. Серед авторів даного методу називають Вауманн Е., який запропонував дану методику у 1929 році. У 1937 році методика була детально розроблена у роботах Judet J. і покращена у 1956 році Рар К. [121]. У літературі даний метод отримав назву «діафіксація череззросткового перелому плеча» і суттю його було введення 2 спиць Кіршнера після ретельного вправлення перелому. Найчастішим варіантом цієї методики є виконання повного закритого вправлення череззросткового перелому із наступним введенням 2 перехрещених спиць Кіршнера для його фіксації. Серед переваг даного методу вважається можливість використання як закритого черезшкірного варіанту фіксації так і відкритого варіанту, що значно підсилює цінність даного методу [107].

Багато суперечок в літературі щодо показань до операційного лікування череззвиросткових переломів у дітей. Більшість авторів схиляються до думки, що основним показанням до операційного лікування є невдале використання консервативних методик [105]. Показанням для відкритої репозиції кісткових уламків плечової кістки є:

- невдала закрита репозиція кісткових уламків;
- відкриті переломи дистального метаепіфіза плечової кістки;
- закриті переломи зі значним зміщенням кісткових уламків;
- ушкодження плечової кістки із загрозою вторинного відкритого перелому;
- переломи, що поєднуються з пошкодженням нервів або небезпекою порушення кровообігу кінцівки;
- уламкові переломи плечової кістки зі значним зміщенням;
- переломи плечової кістки через більш ніж добу після травми [5].

Ще одним дискусійним питанням є напрямок шпиць для фіксації перелому. Більшість спеціалістів надають перевагу використанню 2 взаємно перехрещених шпиць. Для цього найчастіше використовують дві шпиці Кіршнера, що проводяться під кутом  $45^\circ$  одна до одної через блок і зовнішній надвиросток плечової кістки. Після фіксації перелому проводять рентгеноконтроль з наступним накладанням гіпсової лонгети [38]. Велика когорта спеціалістів рекомендують використання 2 паралельних шпиць Кіршнера, які проводяться із бічного доступу.

Деякі автори рекомендують використовувати черезшкірний остеосинтез даного виду переломів введенням двох паралельних шпиць Кіршнера, що проводились з латерального боку. Abousaleh MA et al. (2022) у своїй роботі порівняли результати після виконання обох вищенаведених методик, однак статистично значимої різниці в результатах виявлено не було [33]. У більш

ранньому дослідженні Chen TL., et al. (2015) порівняли біомеханічну стабільність різних конфігурацій шпичь при дитячих надвиросткових переломах плечової кістки за умов варусу, внутрішньої ротації та розгинання. Значення жорсткості конфігурацій шпичь за різних умов навантаження були вилучені та об'єднані. Не було виявлено статистично значущих відмінностей між двома поперечними шпичцями та двома розбіжними латеральними шпичцями на основі «методу Хамді» ( $P = 0,249-0,737$ ). Додаткова шпича не зміцнювала конструкцію з двох шпичь ( $P = 0,124-0,367$ ), але краще стабілізувала переломи з медіальним подрібненням ( $P < 0,01$ ). Ізольовані латеральні шпичі є кращим варіантом медичної допомоги через кращий баланс між меншим ризиком пошкодження нервів та порівняно міцністю фіксації [48].

Незважаючи на те, що операційне лікування черезвиросткових переломів плечової кістки має багато переваг, серед яких є міцна та стабільна фіксація перелому після точної репозиції, рання реабілітація та можливість активних рухів у суглобі, існує невдоволеність результатами у лікуванні пацієнтів даної категорії. Постійно впроваджуються нові методики операційного лікування, що значно покращують результати лікування. Наприклад, Pesenti S. et al. (2017), рекомендують фіксувати відламки шпичцями при репозиції неповного розгинального черезвиросткових перелому, коли кут відхилення дистального уламка перевищує  $20^\circ$ , тому що під час усунення зміщення деформована задня кортикальна пластинка ламається, і відламки плечової кістки зміщаються [112]. У дослідженні Ge YH., et al. (2014) пропонується використання інтрамедулярних гнучких стержнів для стабільного остеосинтезу черезвиросткових переломів. Автори вказують на стабільність даної фіксації та підкреслюють можливість ранньої реабілітації таких хворих. У результаті дослідження було зроблено висновок, що використання інтрамедулярного гнучкого стержня була пов'язана з нижчою частотою післяопераційного ускладнення “кубітус варус”, коротшим часом операції, меншою хірургічною крововтратою та коротшим часом загоєння перелому порівняно зі шпичцями Кіршнера у дітей з метафізарними переломами дистального відділу плечової кістки [63].

Деякі автори, невдачі у лікуванні пацієнтів із черезвиростковими переломами плечової кістки пов'язують з низкою факторів, але серед основних називають велике зміщення при переломах Gartland III типу [144]. Zhou Z., et al. (2023) серед причин незадовільних результатів називають не тільки перелом типу Gartland III, а і наявність сильного набряку, інтерпозиції м'яких тканин та малий досвід хірурга. Автори підкреслюють, що навіть при точній відкритій репозиції відламків функціональні результати залишаються не завжди втішними і у дослідженні коливаються від 4,8 до 15,6% випадків [150]. Результати лікування пацієнтів дитячого віку із метафізарними переломами плеча незважаючи на нові методики мають ускладнення. Серед них виділяються інфекційні ускладнення, невірно або неконсолідовані переломи, виникнення деформацій у ліктьовому суглобі [111]. Саме тому багато авторів вказують на необхідність розробки показань до операційного лікування ускладнень черезвиросткових переломів у дітей. Hahn SG., et al. (2024) у своїй роботі присвяченій ускладненням вказали, що у разі невдалої закритої репозиції, інтерпозиції м'яких тканин, нейроваскулярного защемлення, тяжкого зміщення, відкритих переломів, ішемії кінцівок (біла рука без пульсу) та неврологічного дефіциту необхідна відкрита репозиція з латерального, медіального, переднього або заднього доступу. Такі ускладнення, як ураження нервів, варусна або вальгусна деформація ліктьового суглоба, порушення діапазону рухів (ROM) або інфекції, спостерігалися у 6–18% після закритої репозиції. Однією з головних проблем техніки перехресної фіксації шпичками є ризик пошкодження ліктьового нерва шпичкою Кіршнера. Навіть коли відкрита репозиція здається необхідною, досі немає жодних повідомлень про те, чи є один із запропонованих підходів кращим [65]. У літературі були визначені такі показання до операційного втручання при ускладненнях:

- варусні деформації передпліччя з відхиленням вісі на 20° і вище;
- вальгусна деформація передпліччя з відхиленням від вісі на 20° і вище;
- кутове розгинальне зміщення відламків більш ніж 45-50° і вище;

- виражена дисфункція ліктьового суглобу [68].

Таким чином, провівши аналітичний огляд джерел наукової інформації нами було виявлено, що проблема черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки у дітей є такою, що далека від свого вирішення. На це наштовхує невизначеність у показаннях до різних видів лікування, наявність дискусійних питань у профілактиці ускладнень, особливо нервово-судинних ускладнень, які мають небезпеку інвалідизації пацієнтів, деформації ліктьового суглобу – це неповний перелік факторів, що вказують на потребу подальшого наукового пошуку за даною проблемою. Опираючись на проведений огляд джерел наукової інформації як вітчизняних так і зарубіжних авторів ми побачили актуальність даної теми, що і спонукало нас до виконання даної дисертаційної роботи.

## РОЗДІЛ 2

### ПРОГРАМНО-МЕТОДОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1 Загальні положення.

Планування програмно-методологічного забезпечення дослідження дозволяє отримати науково обґрунтовані висновки. Визначення пріоритетної статистичної моделі є однією з найважливіших умов для повної характеристики даних медичного аналізу, вивчення властивих для даного явища тенденцій розвитку та прогнозування прийняття оптимальних рішень і наданні медичної допомоги постраждалим.

Основною задачею програмно-методологічного забезпечення нашого дослідження було встановлення закономірностей, яким підпорядковані масові явища.

Враховуючи мету та завдання нашого дослідження, програмно-методологічне забезпечення його мало деяку специфічність, що було продиктовано необхідністю досягнення високо вірогідних результатів аналізу фактичного матеріалу.

Проаналізувавши можливі варіанти статистичного дослідження нами було обрано формування бази даних з допомогою закону великих чисел, а методологія аналізу була сформована відповідно до законів формальної логіки, що опираються на загальновідомі постулати медичної статистики.

#### 2.2 Планування етапів дисертаційного дослідження

У нашому дисертаційному дослідженні ми дотримувались правила дедуктивного зв'язку між окремими етапами наукового пошуку. Це правило реалізовувалось у визначенні та узагальненні проблемних моментів лікування

метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки у дітей, що досягалось аналізом наукових джерел наукової інформації. Даний етап роботи дозволив обґрунтувати актуальність, мету та завдання нашого дослідження. Ретельний клініко-нозологічний аналіз дозволив виявити ключові клінічні проблеми у наданні медичної допомоги пацієнтам дитячого віку з метафізарними переломами дистального відділу плечової кістки. Опираючись на отримані дані а також на порівняльно-співвідносний аналіз нами було проведено порівняння методів лікування у першій(контрольна) та в другій(основна) групах цієї категорії постраждалих. В подальшому заплановано у досконалення схем діагностики та лікування постраждалих дитячого віку з метафізарними переломами дистального відділу плечової кістки, та впровадження напрацьовань дисертаційного дослідження у клінічну практику. Завершальним етапом дисертаційного дослідження є порівняльна оцінка результатів лікування пацієнтів із запропонованими діагностичними і лікувальними методиками і з групою пацієнтів, які лікувались без запропонованих методик Оформлення результатів дисертаційного дослідження проводилось згідно вимог, що застосовуються до наукових досліджень та регламентовані ДАК України. На рис. 2.1 наведена схема дизайну дослідження:

<b>I</b>	Визначення наукової проблеми, теми, об'єкту, предмету, мети, завдань, наукової новизни, практичної значимості дисертаційного дослідження.	
<b>II</b>	Ретроспективний клініко епідеміологічний аналіз	Загальний аналіз джерел наукової інформації сучасного стану наукової розробки питання лікування метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки у пацієнтів дитячого віку
<b>III</b>	Виявлення проблемних напрямків сучасного стану надання медичної допомоги при лікуванні метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки у пацієнтів дитячого	Цілеспрямований аналіз джерел наукової інформації відповідно виявлених проблемних питань

	віку та уточнення завдань дослідження.	
<b>IV</b>	Аналіз сучасних методів та засобів лікування при лікуванні метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки у пацієнтів дитячого віку	
<b>V</b>	Теоретичне та експериментальне обґрунтування сучасних методів та засобів лікування при лікуванні метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки у пацієнтів дитячого віку	
<b>VI</b>	Практична реалізація уніфікованої протокольної схеми при лікуванні метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки у пацієнтів дитячого віку	
<b>VII</b>	Узагальнення результатів уніфікованої протокольної схеми при лікуванні метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки у пацієнтів дитячого віку	

### 2.3 Загальна характеристика явища

За даними Уповноваженого Президента України по захисту дітей за 2016 рік в Україні зареєстровано 276 тис. випадків травмування дітей, при чому 171 тис. дітей отримала травму вдома. У 2016 році від травм в Україні загинуло 320 дітей. Серед травм у пацієнтів дитячого віку переломи верхньої кінцівки становили 71154 випадки. Частота переломів дистального відділу плечової кістки у дітей в Україні серед всіх пошкоджень верхньої кінцівки складає 16,2 %, а частота черезвиросткових переломів, що зустрічається у хворих з пошкодженнями дистального відділу плечової кістки, досягає 68,1%. Таким чином, розрахунок показав, що приблизно в Україні переломи дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків становлять 11500 випадків у рік. Враховуючи той факт, що черезвиросткові та надвиросткові переломи плечової кістки становлять до 70,0% від всіх переломів дистального відділу плечової кістки, то розрахунок вказав, що в середньому в Україні виявляється до 7500-7800 випадків. Безумовно дана цифра є приблизною та орієнтовною, але враховуючи, досить великий контингент пацієнтів, було визнано за доцільне

вивчити проблему черезвиросткових та надвиросткових переломів плеча серед пацієнтів дитячого віку в обсязі необхідного та достатнього.

#### **2.4 Визначення необхідного та достатнього обсягу вибірки дослідження.**

Методи планування розміру вибірки базуються на припущенні, що до закінчення спостереження буде можливо підтвердити або спростувати наявність передбачуваних відмінностей між досліджуваними групами. Шанс виявлення статистично значущих відмінностей залежить від розміру вибірки і величини істинного відмінності порівнюваних показників. Якщо в дослідження включено невелику кількість пацієнтів і при цьому не виявлено ефект, то постає питання, з чим це пов'язано з недостатністю даних, або дійсним відсутністю різниці. З іншого боку, невиправдане збільшення розміру вибірки неефективно з точки зору організації наукового процесу.

Зміст цієї методики ґрунтується на законі великих чисел. Для використання закону великих чисел потрібно виконати дві умови:

1. Забезпечення ознаки типовості бази дослідження для генеральної сукупності;
2. Проведення дослідження в обсязі, що відповідає або перевищує обсяг необхідного або доцільного.

Для виконання даних умов потрібно, щоб вибірка була репрезентативною, а також, щоб оцінка вибірових параметрів з достатньою надійністю прогнозували значення параметрів генеральної сукупності. Якість такого прогнозування багато в чому залежить від об'єму вибірки. З другого боку надто велика вибірка важко піддається аналізу. Тому, з ціллю визначення мінімального достатнього об'єму вибірки використовується метод визначення мінімального об'єму вибірки.

Для визначення мінімально необхідного об'єму вибірки потрібно визначити необхідну точність спостереження (розподіл між середнім арифметичним вибірки та середнім арифметичним генеральної сукупності); ступінь надійності (рівень значимості) та ступінь однорідності об'єктів дослідження (оцінюється по середньому квадратичному відхиленню)

Чисельність вибірки залежить від багатьох складових і, насамперед, від характеру дослідження. Якщо мета дослідження - оцінка розповсюженості переломів проксимального відділу плеча у дітей, то необхідно:

- обрати (задати) ступінь достовірності вимірювання захворюваності, тобто величину можливого відхилення вибірових даних від даних вивчення популяції;
- приблизно знати частоту переломів дистального відділу плечової кістки у дітей, яка може бути виявлена.

Для розрахунку довільного вибору формування обсягу вибірки у нашому дослідженні ми базувались на статистичних даних, згідно яких в Україні за 2016 рік було виявлено 7500-7800 випадків переломів дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків. Обсяг вибірки буде коливатись від 370 до 780 випадків, що становить 5-10%

$$n = \frac{t^2 \times \sigma^2}{\Delta^2} \quad (2.1)$$

Тобто, розрахункову формулу можливо викласти наступним чином:

$$n = \frac{t^2 \times \sigma^2}{\Delta^2} = \frac{0.25 \times t^2}{t^2 \times m^2} = \frac{0,25}{m^2} \quad (2.2)$$

В галузі клінічної медицини прийнято визначати в дослідженнях величини довірчого коефіцієнту Ст'юдента рівної 2, що відповідає рівню довірчої вірогідності P=0,9554.

Аналіз даних джерел наукової інформації вказує, що загально визначеною є помилка 5,0%, яку можна розглядати за суттю, як помилку метода, що повинна бути застосована до всіх розрахункових показників даного дослідження.

Таким чином, проведений аналіз необхідного та достатнього обсягу вибірки

вказав, що результатом є показник 150 постраждалих. Однак, для виконання нашого дослідження було сформовано 2 масиви спостереження: ретроспективний масив, що об'єднував 145 випадки черезвиросткових та надвиросткових переломів плеча у пацієнтів дитячого віку, що лікувались у 2013-2015 роках та проспективний масив, що об'єднував 168 випадки, що лікувались у 2016-2018 роках. Разом обидва масиви налічували 313 випадки черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки. Така кількість постраждалих у 2,1 рази більше визначеного нами необхідного та достатнього обсягу вибірки. Це дає змогу провести повноцінний аналіз та отримати вірогідні результати.

### **2.5 Формування бази даних для проведення дослідження**

Для формування масиву дослідження нами був обраний дитячий лікувально-профілактичний заклад, що відповідає всім умовам нашого дослідження та є типовим для України. Такою лікарнею є «Міська дитяча клінічна лікарня» м. Львова (ВП «Лікарня Святого Миколая»), що заснована у 1993 році. До задач лікарні відноситься надання лікувально-профілактичної допомоги дитячому населенню м. Львова. Одним з функціональних підрозділів лікарні є ортопедо-травматологічне відділення на 30 ліжок, що функціонує з 2007 року. Ургентну допомогу дітям з травмами опорно-рухового апарату надається цілодобово в приймальному відділенні МДКЛ. Ще одним чинником вибору був той факт, що згідно сучасної концепції надання медичної допомоги постраждалим з травмами дитячого віку повинні концентруватись саме у дитячих лікарнях, які мають можливості надання ургентної ортопедо-травматологічної допомоги.

У формуванні масиву дослідження ми опирались на безповоротну методику, яка опирається на закон великих чисел. Методом ретроспективної оцінки заповнювалась експертна карта. Формування бази даних проводилося методом збору інформації з медичних карт стаціонарного хворого (Ф.003/0) статистичних карт хворих, які вибули зі стаціонару (Ф.066/0) супровідних листів карет швидкої медичної допомоги (Ф.114/0) журналу приймального відділення, журналу руху

стаціонарних хворих, журнал обліку лабораторних досліджень, журнал обліку померлих, журнал обліку операцій. В загальному вигляді вищевикладене наведено у таблиці 2.1.

**Таблиця 2.1**

**Інформаційна схема про накопичення матеріалів дослідження.**

<p>Найменування джерел інформації, що вивчались</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Медична карта стаціонарного хворого Ф. 003/у;</li> <li>2. Статистична карта хворого, який вибув із стаціонару (Ф.066/у);</li> <li>3. Супровідний лист карети швидкої медичної допомоги (Ф.114/у);</li> <li>4. Журнали стаціонарних хворих;</li> <li>5. Журнали приймального відділення;</li> <li>6. Журналу руху стаціонарних хворих;</li> <li>7. Журнал обліку лабораторних досліджень;</li> <li>6. Журнали обліку операцій;</li> <li>7. Журнали обліку померлих;</li> <li>8. Довідки, інформаційні листи.</li> </ol>
<p>Об'єм і період дослідження</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 313 постраждалих з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки за 2013-2018 рр.</li> </ol>
<p>Спосіб накопичення матеріалу</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заповнення карток обліку</li> <li>2. Уведення в пам'ять комп'ютерної системи</li> <li>3. Загальний аналіз, внесення в розрахункові таблиці</li> </ol>
<p>Одиниця спостереження</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Постраждалі дитячого та підліткового віку з з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки</li> </ol>
<p>Методи дослідження</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Клінічний;</li> </ol>

	2. Лабораторний; 3. Рентгенологічний; 4. Сонографічний; 5. Клініко-експертний; 6. Медичної непараметричної статистики
--	---

## 2.6 Вибір методу статистичної обробки отриманих даних

У сучасних медичних дослідженнях при виборі методу статистичної обробки важливим є вибір параметричних чи непараметричних критеріїв, що будуть використовуватись для аналізу отриманих даних. При використанні параметричних критеріїв важливим є припущення про нормальний розподіл фактору, що вивчався як в популяції так і в окремо взятій досліджуваній вибірці. При використанні непараметричних критеріїв урахування припущень щодо характеру розподілу даних у популяції не потрібно, що і стало причиною вибору саме непараметричної методики аналізу отриманих даних. Кореляційний аналіз, критерій згоди Пірсона, який досить часто використовується в дисертаційних дослідженнях дає відповідь на наявність розбіжностей результатів параметрів, що досліджуються. Ще одним фактором, що змусило нас вибрати кореляційний аналіз було велика чисельність ознак, що потрібно аналізувати та вимога забезпечення одноманітності результативних показників для здійснення коректного порівняння. Саме врахування всіх вищеперерахованих факторів дозволило нам обрати для нашого дослідження критерій згоди Пірсона.

Використані нами розрахункові формули:

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + N}} = \sqrt{\frac{\varphi^2}{\varphi^2 + 1}} \quad (2.1)$$

$$\phi^2 = \left( \frac{\sum_{k=1}^n \frac{f_{xy}^2}{\sum f_x \sum f_y}}{n} \right) - 1 \quad (2.2)$$

$$\chi^2_{\phi} = N \cdot \phi^2$$

$C$  - поліхоричний показник зв'язку

$\phi^2$  - показник взаємного сполучення

$\chi^2$  - критерій вірогідності Пірсона

$\sum f_x$  і  $\sum f_y$  - сума частот по рядках та стовпцях тієї ж таблиці

$N = \sum f_x + \sum f_y$  - загальна сума частот, або об'єм вибірки

Враховуючи результати досліджень з теорії статистики, що були проведені Yol D., Candell M., в 1959 році, можливе таке визначення результатів вказаних розрахункових показників зв'язку:

- показник взаємного сполучення  $\phi^2$  означає спростування “нуль-гіпотези” за умови, що його значення більше за 0 та дозволяє встановити наявність позитивного зв'язку між ознаками, які були піддані аналізу;
- поліхоричний коефіцієнт зв'язку  $C$  може визначати інтенсивність прояву сполучення, або силу зв'язку між ознаками, притому визначальними є такі межі значень: 0,1000 – слабкий, 0,1000 – 0,2900 – помірний, 0,3000 – 0,4900 – виражений, 0,5000 та більше – сильний зв'язок.

Розраховані значення критерію вірогідності Пірсона порівнювалися з критичними значеннями його в таблицях Снедекора із застосуванням обсягу помилки в 5% та ступеню волі ( $K = 1$ ), що обумовлене впливом закону діз'юнкції, як це вже було наведене вище.

Отримане значення  $\chi^2_R$  порівнювалося із значенням  $\chi^2_{R\phi}$  у таблиці Снедекора, при  $k = 1$ .

Таким чином, вибір методики статистичного дослідження дозволив провести порівняння отриманих даних як всередині групи, так і між групами, що

дало змогу уніфікувати результати статистичного дослідження та забезпечити коректне порівняння, що відповідало законам формальної логіки.

## **2.7 Матеріали і методи.**

Для вирішення задач дослідження нами було проаналізовано лікування 313 постраждалих метафізарними переломами дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків, до яких відносяться черезвиросткові та надвиросткові переломами плечової кістки, що лікувались у Міській дитячій клінічній лікарні м. Львова у період з 2013 по 2018 роки. Вік постраждалих становив від 0,5 до 18 років. З метою якісного аналізу фактичного матеріалу дослідження нами було проведено розподіл масиву дослідження на три групи. До першої групи увійшли 145 пацієнтів дитячого віку, які лікувались у ортопедо-травматологічному відділенні МДКЛ м. Львіва у 2013-2015 роках до впровадження уніфікованої протокольної схеми надання медичної допомоги постраждалим з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки. Дана група становила 46,3% загального масиву дослідження. До другої групи були віднесені 168 постраждалих з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки, що проходили лікування у МДКЛ м. Львіва у 2016-2018 роках після впровадження уніфікованої протокольної схеми надання медичної допомоги постраждалим з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки. Дана група становила 53,7% загального масиву.

Таким чином, виходячи з вищевикладеного, є підстава стверджувати, що програма дослідження, методика збору та накопичення інформації, методологія аналізу фактичного матеріалу адекватні меті дослідження та дозволяють виконати завдання дисертаційної роботи.

## РОЗДІЛ 3

# КЛІНІКО-ЕПІДЕМІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЧЕРЕЗВИРОСТКОВИХ ТА НАДВИРОСТКОВИХ МЕТАФІЗАРНИХ ПЕРЕЛОМІВ ДИСТАЛЬНОГО ВІДДІЛУ ПЛЕЧОВОЇ КІСТКИ У ДІТЕЙ ТА ПІДЛІТКІВ

### 3.1 Загальні положення

Адекватний і сучасний аналіз проблеми дитячого травматизму загалом та переломів дистального відділу плеча у дітей зокрема, неможливий без вивчення клініко-епідеміологічної характеристики явища. Це пов'язано з тим, що згідно вимог доказової медицини для аналізу результатів дослідження потрібна детальна характеристика явища. Визначивши такі важливі клініко-епідеміологічні характеристики як вік, стать, причини травми, травмогенезу пошкоджень, ми з великою долею вірогідності, можемо чітко та обґрунтовано вказувати на їх вплив у виникненні черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки у дітей та підлітків.

Причини розгинальних черезвиросткових переломів у дітей значно відрізняються залежно від соціальних, географічних, демографічних факторів. Саме тому для оптимізації лікувальних заходів для удосконалення травматологічної допомоги і планування профілактики необхідно опиратись на данні епідеміологічних досліджень, що проводяться з урахуванням гендерних, вікових та інших особливостей.

Визначення особливостей клініко-епідеміологічної характеристики дозволяє нам не тільки визначати а і прогнозувати появу та перебіг травматичного процесу у дітей з розгинальними черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки. Зважаючи на цілі та завдання

нашого дослідження ми вважали за доцільне та необхідне визначити деякі загальні клініко-епідеміологічні характеристики у пацієнтів дитячого віку з черезвиростковими переломами плеча та вивчили особливості їх впливу на перебіг травматичного процесу у цієї категорії пацієнтів.

### 3.2 Віково-статева характеристика масиву дослідження

Для того, щоб систематизувати розподіл масиву хворих з метою оцінки важкості стану, для планування операційного і консервативного лікування й оцінки ефективності його, а також з метою оптимізації прогнозування наслідків травми, було проведено оцінку клініко-епідеміологічних характеристик черезвиросткових переломів плеча у дітей. Однією з основних епідеміологічних ознак, що впливають на характеристику явища є ознака віку. Аналіз вікової структури наведений у таблиці 3.1.

**Таблиця 3.1**

#### **Аналіз розподілу загального масиву постраждалих з черезвиростковими переломами плеча за ознакою віку**

Вік	Кількість абс.	%	Ri
0-1	7	2,2	6
1-3	34	10,9	4
4-6	134	42,8	1
7-9	90	28,7	2
10-12	35	11,2	3
13-15	9	2,9	5
16-18	4	1,3	7
Загалом	313	100,0	-

Проведений аналіз вікової структури постраждалих з черезвиростковими переломами плечової кістки у дітей вказав на такі особливості розподілу. Так,

найчастіше, дане пошкодження виявлялось у постраждалих вікової категорії 4-6 років. Постраждалі цієї вікової категорії зустрічались у 42,8% випадків. Саме ці постраждалі займали перше рангове місце у розподілі. На другому ранговому місці постраждалі вікової категорії 7-9 років, які були у 28,7% масиву дослідження. Третє рангове місце займали постраждалі вікової категорії 10-12 років. Постраждалі цього віку спостерігались у 11,2% випадків. Дещо рідше, у 10,9% випадків реєструвались черезвиросткові переломи плеча у постраждалих вікової категорії 1-3 роки. Саме ці постраждалі займали четверте рангове місце у розподілі. П'яте рангове місце - у постраждалих вікової групи 13-15 років. Постраждалі цієї вікової категорії виявлялись у 2,9% випадків. Ще рідше, у 2,2% масиву дослідження, були виявлені постраждалі віком до 1 року. Вони займали у підсумку шосте рангове місце. Найрідше у розподілі спостерігались постраждалі вікової категорії 16-18 років. Таких постраждалих було лише 1,3% і вони займали останнє сьоме рангове місце.

Таким чином проведений аналіз вікової структури постраждалих дитячого віку з черезвиростковими та надвиростковими переломами вказав на такі особливості розподілу:

1. Найчастіше такий вид пошкоджень виявлявся у дітей дошкільного віку (1-7 років), що становило 53,7% і це може бути обумовлено низкою обставин, аналіз яких наведено далі та вказує на необхідність та доцільність збільшення уваги лікарів до контингенту цієї вікової групи;
2. У постраждалих шкільного віку черезвиросткові і надвиросткові переломи плечової кістки становили 42,8%;
3. Найрідше цей вид травми зустрічається у постраждалих немовлят і у постраждалих періоду статевого дозрівання, що було виявлено у 2,2% та 1,3% відповідно.

Аналіз випадків довів, що така різниця пов'язана з особливостями життя дитини у різні періоди розвитку, зокрема з наявністю синдрому

психофізіологічної дезадаптації у вигляді неконтрольованої активності без усвідомлення наслідків своїх дій.

Для визначення місця вікової ознаки у загальній характеристиці явища череззиросткових та надзиросткових переломів плечової кістки серед осіб дитячого віку нами було проведено вивчення даної ознаки у результативних групах. Результати аналізу наведені у таблиці 3.2.

**Таблиця 3.2**

**Аналіз розподілу постраждалих за віковими групами у результативних групах**

Вікові групи	Кількість постраждалих								
	I група			II група			Загальний масив		
	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri
0-1	4	2,7	6	3	1,8	6	7	2,2	6
1-3	11	7,6	4	23	13,7	3	34	10,9	4
4-6	59	40,7	1	75	44,6	1	134	42,8	1
7-9	42	29,0	2	48	28,6	2	90	28,7	2
10-12	20	13,8	3	15	8,9	4	35	11,2	3
13-15	5	3,5	5	4	2,4	5	9	2,9	5
16-18	4	2,7	6	-	-	-	4	1,3	7
Загалом	145	100,0	-	168	100,0	-	313	100,0	-

Як вказав проведений аналіз вікової структури у результативних групах відмічається нерівномірність розподілу за цією ознакою. Так, у першій групі найчастіше зустрічались постраждалі вікової групи 4-6 років. Пацієнти цієї вікової групи спостерігались у 40,7% випадків масиву. Саме ці постраждалі займали перше рангове місце у розподілі. Дещо частіше, у 44,6% випадків, постраждалі вікової категорії 4-6 років зустрічались у другій групі. Як і у першій групі так і у другій групі постраждалі цієї вікової категорії займали перше

рангове місце у ранговому розподілі. У загальному масиві постраждали цієї вікової категорії також займали перше рангове місце.

Друге рангове місце у першій групі займали постраждалі вікової категорії 7-9 років. Пацієнти цієї вікової категорії виявлялись у 29,0% випадків. У другій групі вікова категорія 7-9 років спостерігалась у 28,6% випадків і у ранговому розподілі також займала друге рангове місце. У загальному масиві постраждалі вікової категорії 7-9 років також займали третє рангове місце. Третє рангове місце у першій групі займали постраждалі вікової групи 10-12 років. Пацієнти цієї вікової групи зустрічались у 13,8% випадків у масиві першої групи. У другій групі постраждалих вікової категорії 10-12 років було у 1,5 рази менше і становило 8,9%. Постраждалі цієї вікової категорії займали у другій групі четверте рангове місце. У загальному масиві постраждалі цієї вікової категорії, як і у першій групі займали третє рангове місце.

Четверте рангове місце у першій групі займали постраждалі вікової групи 1-3 роки. Пацієнти молодшого дошкільного віку спостерігались у 7,6% випадків. У другій групі постраждалих вікової групи 1-3 роки було, у 1,8 рази більше, ніж у першій групі. Дані пацієнти займали третє рангове місце у розподілі. У загальному масиві зберігалась тенденція властива для постраждалих першої групи, де вони займали четверте рангове місце. П'яте рангове місце у першій групі займали пацієнти середнього шкільного віку 13-15 років. Постраждалі цієї вікової категорії у першій групі зустрічались у 3,5% випадків. У другій групі постраждалі цієї вікової категорії також займали п'яте рангове місце, однак у відносному значенні абсолютного показника їх було у 1,5 рази менше ніж у першій групі. У загальному масиві дані постраждалі займали також п'яте рангове місце.

На шостому ранговому місці у першій групі постраждалі вікових груп 0-1 та 16-18 років. Пацієнти обох вікових груп зустрічались з однаковою частотою 2,7%. У другій групі постраждалі немовлята займали шосте рангове місце. Пацієнтів вікової групи 16-18 років у другій групі не було. У загальному масиві

постраждали вікової групи 0-1 займали шосте рангове місце, а вікової групи 16-18 років останнє сьоме рангове місце.

Аналіз випадків, що було проведено, вказує на підтвердження того ж самого положення щодо впливу феномену психофізіологічної адаптації на виникнення даного виду пошкоджень скелету у дітей.

Для визначення показників зв'язку, а також для верифікації вірогідності отриманих результатів ми провели поліхоричний аналіз, данні якого наведені у таблиці 3.3.

**Таблиця 3.3**

**Розрахункові значення вірогідності показників зв'язку**

Показник	Значення показника	Вірогідність
Показник взаємного сполучення $\phi^2$	0,05	+
Поліхоричний показник зв'язку C	0,22	+
Критерій вірогідності Пірсона $\chi^2$	15,6	+

Як вказав аналіз даних наведених у таблиці 3.3 між ознакою вік та виникненням черезвиросткових та надвиросткових переломів у результативних групах існує прямий позитивний помірної сили зв'язок, а вказані положення знаходяться у межах поля вірогідності ( $\chi^2 15,6 \geq \chi^{2st} 12,6$ ),

Таким чином проведений аналіз розподілу постраждалих за віковими групами у результативних групах вказав на такі особливості розподілу:

1. В обох групах спостереження черезвиросткові і надвиросткові переломи плечової кістки превалюють у дітей дошкільного віку (0-6 років), що було виявлено у 51,0% першої групи та 60,1% другої групи;
2. Серед постраждалих дошкільного віку відмічався перерозподіл у сторону збільшення пацієнтів вікової категорії 1-3 роки у другій

групі, що вказує на збільшення травмування серед пацієнтів більш молодшого віку;

3. У другій групі відмічалось зменшення рівня пацієнтів середнього шкільного віку, що вказує на перерозподіл у виникненні даного виду травми серед постраждалих шкільного віку.
4. Причиною виникнення переломів та фактором, що обумовлює різницю за групами є феномен психофізіологічної дезадаптації у дітей у вигляді неконтрольованої активності

Для визначення впливу статевої ознаки на виникнення череззросткових на надзросткових переломів плечової кістки нами був проведений аналіз розподілу статевої ознаки у вікових групах. Дані аналізу загального масиву наведені у таблиці 3.4.

**Таблиця 3.4**

**Аналіз розподілу загального масиву за статтю у вікових групах.**

Вікові групи	Стать					
	чоловіча			жіноча		
	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri
0-1	4	2,3	6	3	2,1	5
1-3	20	11,7	4	14	9,9	3
4-6	67	39,2	1	67	47,2	1
7-9	50	29,2	2	40	28,2	2
10-12	22	12,9	3	13	9,2	4
13-15	6	3,5	5	3	2,1	5
16-18	2	1,2	7	-	-	-
Загалом	171	100,0	-	142	100,0	-

Дані таблиці 3.4 вказують, що на першому ранговому місці серед постраждалих з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки як у групі хлопчиків, так і в групі дівчаток переважає вікова категорія 4-6 років. У когорті пацієнтів чоловічої статі їх було виявлено у 39,2% випадків. Серед пацієнтів жіночої статі вікова категорія 4-6 років реєструвалась у 47,2% випадків. Дане спостереження говорить про те, що у серед постраждалих з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки у віковій категорії 4-6 років переважають дівчатка.

Друге рангове місце у когорті осіб чоловічої статі займали постраждалі вікової категорії 7-9 років. Хлопчики вікової категорії 7-9 років виявлялись у 29,2% випадків. Практично у тому ж відсотку випадків даний вид пошкоджень реєструвався і серед дівчаток вікової категорії 7-9 років. У ранговому розподілі серед постраждалих жіночої статі вони займали також друге рангове місце. Третє рангове місце у розподілі займали хлопчики вікової категорії 10-12 років, які були виявлені у 12,9% випадків. Деяко рідше, у 1,4 рази, реєструвались дівчатка цієї вікової категорії. У відносному значенні абсолютного показника вони спостерігались у 9,2% випадків та у ранговому розподілі займали четверте рангове місце.

Хлопчики вікової категорії 1-3 роки були у 11,7% випадків. Саме ці постраждалі у когорті осіб чоловічої статі займали четверте рангове місце. Серед постраждалих дівчаток вікова категорія 1-3 роки зустрічалась деяко рідше, у 9,9% випадків, однак ранговий розподіл розмістив їх на третьому ранговому місці. П'яте рангове місце у пацієнтів чоловічої статі вікової категорії 13-15 років. Хлопчики цієї вікової категорії спостерігались у 3,5% випадків. У когорті дівчаток вікова категорія 13-15 років спостерігалась у 2,1% випадків, що розмістило їх також на п'ятому ранговому місці.

Шосте рангове місце у когорті осіб чоловічої статі займали пацієнти вікової категорії 0-1 рік. У масиві дослідження таких постраждалих було 2,3%. У когорті осіб жіночої статі таких пацієнтів було приблизно на такому ж рівні, однак у

ранговому розподілі вони займали п'яте рангове місце. Найрідше у розподілі спостерігались постраждалі вікової категорії 16-18 років, серед усього масиву спостереження і становили 1,2% постраждалих чоловічої статі. Саме вони у ранговому розподілі займали останнє сьоме рангове місце. У когорті осіб жіночої статі постраждалих цієї вікової категорії не було.

Таким чином можна підсумувати, що черезвиросткові та надвиросткові переломи плеча у дітей зустрічаються переважно у дівчаток у віці до 10 років причому спостерігається тенденція до зменшення різниці із збільшенням віку, а починаючи з вікової категорії понад 10 років - преважають хлопчики. Аналіз масиву даних довів, що це пов'язано з початком більшої життєвої активності хлопчиків у препубертатному та пубертатному періодах

Для визначення показників зв'язку, а також для верифікації вірогідності отриманих результатів ми провели поліхоричний аналіз, результати якого наведені у таблиці 3.5.

**Таблиця 3.5**

**Розрахункові значення вірогідності показників зв'язку**

Показник	Значення показника	Вірогідність
Показник взаємного сполучення $\phi^2$	0,01	+
Поліхоричний показник зв'язку C	0,09	+
Критерій вірогідності Пірсона $\chi^2$	3,1	+/-

Дані аналізу таблиці 3.5 вказують, що між ознаками вік і стать та виникненням черезвиросткових і надвиросткових переломів у пацієнтів дитячого віку існує прямий позитивний, слабкий зв'язок, а вказані положення знаходяться в межах поля вірогідності ( $\chi^2 3,1 \leq \chi^{2st} 12.6$ ), але показник вірогідності вказує на присутній суттєвий вплив інших факторів.

Проведений аналіз розподілу загального масиву за статтю у вікових групах вказав на такі особливості розподілу:

1. В усіх вікових категоріях, крім вікової категорії 4-6 років, черезвиросткові та надвиросткові переломи плечової кістки частіше виникають у хлопчиків. У віковій категорії 4-6 років виявлено переважання дівчаток у 1,2 рази;
2. Серед пацієнтів дошкільного віку (0-6 років) черезвиросткові і надвиросткові переломи плечової кістки частіше виникають у дівчаток, що було виявлено у 59,2% випадків, а серед пацієнтів хлопчиків лише у 53,2% випадків;
3. Серед пацієнтів шкільного віку (7-18 років) у нашій вибірці осіб чоловічої статі, було більше на 6,3%, ніж жіночої.
4. Різниця розподілу за ознакою статі у вікових групах обумовлено різницею у зміні характеру та обсягу житєвої активності.

Для визначення більш точної віково-статевої характеристики постраждалих з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки нами було проведено аналіз її у результативних групах. Результати аналізу наведені у таблиці 3.6.

**Таблиця 3.6**

**Аналіз розподілу I групи за статтю у вікових групах.**

Вікові групи	Кількість постраждалих								
	Чоловіча стать			Жіноча стать			Загальний масив		
	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri
0-1	1	1,3	7	1	1,5	6	2	1,4	7
1-3	5	6,4	4	6	9,0	4	11	7,6	4
4-6	33	42,3	1	26	38,8	1	59	40,7	1
7-9	24	30,8	2	18	26,9	2	42	29,0	2
10-12	10	12,8	3	10	14,9	3	20	13,8	3
13-15	3	3,8	5	2	3,0	5	5	3,5	5
16-18	2	2,6	6	2	3,0	5	4	2,7	6
Загалом	78	100,0	-	67	100,0	-	145	100,0	-

Аналіз даних, наведених у таблиці 3.6 показав особливості розподілу віково-статевої структури у постраждалих першої групи. Так, на першому місці серед постраждалих чоловічої статі вікова категорія 4-6 років. Таких пацієнтів у групі спостереження було виявлено 42,3%. Серед пацієнтів жіночої статі також найчастіше виявлялась вікова група 4-6 років і вони виявлялись у 38,8% спостережень. Варто зауважити, що у першій групі кількість хлопчиків вікової категорії 4-6 років на 4,5% переважає кількість дівчаток цієї вікової категорії.

Друге рангове місце серед когорти хлопчиків займала вікова категорія 7-9 років. Хлопчиків молодшого шкільного віку у першій групі було 30,8%. У когорті дівчаток вікової категорії 7-9 років було дещо менше, вони спостерігались у 26,9%, однак у ранговому розподілі вони займали друге рангове місце. Серед постраждалих хлопчиків вікової категорії 10-12 років у першій групі було у 12,8%. Саме ці пацієнти у першій групі займали третє рангове місце. Дівчаток цієї вікової категорії було 14,9%, і у ранговому розподілі вони також займали третє рангове місце. Четверте рангове місце серед осіб чоловічої статі займали пацієнти вікової категорії 1-3 роки, що становило 6,4%. Серед когорти дівчаток постраждалих цієї вікової категорії спостерігались у 9,0% випадків, що у 1,4 рази частіше, ніж серед хлопчиків. Незважаючи на це, ранговий розподіл розмістив їх на четвертому ранговому місці серед когорти дівчаток. П'яте рангове місце у когорті хлопчиків займали пацієнти вікової категорії 13-15 років, що становило 3,8%. Також на п'ятому ранговому місці у когорті дівчаток були пацієнти тієї ж вікової категорії. Ще рідше у масиві хлопчиків були виявлені пацієнти вікової категорії 16-18 років. Пацієнти цієї вікової категорії спостерігались у 2,6%, що розмістило їх на шостому ранговому місці у розподілі. Серед масиву пацієнтів дівчаток вікової категорії 16-18 років було майже стільки ж, і ранговий розподіл розмістив їх на п'ятому ранговому місці. Найрідше в обох когортах спостереження були пацієнти немовлята вікової категорії 0-1 рік. Саме ці пацієнти займали останні рангові місця: серед пацієнтів хлопчиків сьоме рангове місце, а серед пацієнтів дівчаток – шосте рангове місце.

Для визначення показників зв'язку, а також для верифікації вірогідності отриманих результатів ми провели поліхоричний аналіз, результати якого наведені у таблиці 3.7

**Таблиця 3.7**

**Розрахункові значення вірогідності показників зв'язку**

Показник	Значення показника	Вірогідність
Показник взаємного сполучення $\phi^2$	0,05	+
Поліхоричний показник зв'язку C	0,22	+
Критерій вірогідності Пірсона $\chi^2$	7,3	+/-

Дані аналізу таблиці 3.7 показав, що між ознаками вік і стать у першій групі та виникненням черезвиросткових і надвиросткових переломів у пацієнтів дитячого віку існує прямий позитивний, слабкий зв'язок, а наведені дані знаходяться в межах поля вірогідності ( $\chi^2 7,3 \leq \chi^{2st} 12,6$ ), але рівень вірогідності їх вказує на наявність суттєвого впливу на явище інших факторів

Проведений аналіз розподілу першої групи за статтю у вікових групах виявив такі особливості розподілу:

1. Серед постраждалих дошкільного віку (0-6 років) з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки є приблизно рівне співвідношення хлопчиків і дівчаток 1:1 (50,3% і 49,7%);
2. Серед цієї категорії постраждалих шкільного віку констатована аналогічна тенденція, де пацієнти обох статей розділені у подібній пропорції.

Серед постраждалих другої групи були деякі особливості розподілу за ознакою статі у вікових групах. Для цього нами був проведений аналіз, результати якого наведені у таблиці 3.8. Аналіз даних таблиці 3.8 показав, що як

і першій групі найчастіше черезвиросткові та надвиросткові переломи плечової кістки отримують постраждали вікової категорії 4-6 років.

**Таблиця 3.8**

**Аналіз розподілу II групи за статтю у вікових групах.**

Вікові групи	Кількість постраждалих								
	Чоловіча стать			Жіноча стать			Загальний масив		
	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri
0-1	3	3,2	5	-	-	-	3	1,8	6
1-3	15	16,1	3	8	10,7	3	23	13,7	3
4-6	34	36,6	1	41	54,7	1	75	44,6	1
7-9	26	27,9	2	22	29,3	2	48	28,6	2
10-12	12	12,9	4	3	4,0	4	15	8,9	4
13-15	3	3,2	5	1	1,3	5	4	2,4	5
16-18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Загалом	93	100,0	-	75	100,0	-	168	100,0	-

Серед постраждалих чоловічої статі таких пацієнтів було 36,6% і у даній когорті вони займали перше рангове місце. У когорті дівчаток постраждали вікової категорії 4-6 років були у 54,7% випадків і також займали перше рангове місце. Варто зауважити, що кількість постраждалих дівчаток вікової категорії 4-6 років переважає кількість постраждалих хлопчиків у 1,5 рази. На другому ранговому місці постраждали хлопчики вікової категорії 7-9 років. Такі пацієнти були виявлені у 27,9%. Серед дівчаток така вікова категорія зустрічалась у 29,3% і також займала друге рангове місце. Як і у віковій категорії 4-6 у віковій категорії 7-9 років також виявлено числову перевагу осіб жіночої статі, однак вона не була такою значною.

Третє рангове місце у когорті хлопчиків займали постраждалі вікової категорії 1-3 роки, що були у 16,1% випадків. У підгрупі дівчаток постраждалих

вікової категорії 1-3 роки було 10,7%, що у 1,5 рази менше ніж серед пацієнтів хлопчиків цієї вікової категорії. Незважаючи на це, ранговий аналіз розмістив їх також на третє рангове місце. Четверте рангове місце у когорті хлопчиків займали пацієнти вікової категорії 10-12 років. Таких постраждалих було 12,9%. У групі дівчаток постраждали вікової категорії 10-12 років зустрічались у 4,0%, що у тричі менше ніж у когорті хлопчиків, однак у ранговому розподілі вони знаходились також на четвертому ранговому місці.

П'яте рангове місце у когорті хлопчиків займали постраждалі 13-15 років. Таких пацієнтів у масиві було 3,2%. Рівно стільки ж було хлопчиків вікової категорії 0-3 роки. Ці обидві позиції займали п'яте рангове місце у когорті чоловіків. Серед пацієнтів дівчаток вікова категорія 13-15 років зустрічалась у 1,3% випадків, що у 2,5 рази менше ніж серед пацієнтів хлопчиків. Постраждалі цієї вікової категорії серед дівчаток займали п'яте рангове місце. Постраждалих жіночої статі немовлят вікової категорії 0-1 рік не було. Також у другій групі не виявлено жодного випадку постраждалих вікової категорії 16-18 років як чоловічої так і жіночої статі.

Для визначення показників зв'язку, а також для верифікації вірогідності отриманих результатів ми провели поліхоричний аналіз, дані якого наведені у таблиці 3.9.

**Таблиця 3.9**

**Розрахункові значення вірогідності показників зв'язку**

Показник	Значення показника	Вірогідність
Показник взаємного сполучення $\phi^2$	0,13	+
Поліхоричний показник зв'язку C	0,34	+
Критерій вірогідності Пірсона $\chi^2$	21,8	+

Як показав аналіз даних наведених у таблиці 3.9, між ознакою вік та стать у другій групі та виникненням черезвиросткових та надвиросткових переломів у результативних групах існує прямий позитивний помірної сили зв'язок, а наведені дані знаходяться у межах поля вірогідності ( $\chi^2 21,8 \geq \chi^{2st} 12,6$ ).

Проведений аналіз розподілу масиву другої групи за ознакою статі у вікових групах вказав на такі особливості розподілу:

1. Серед постраждалих дошкільного віку (0-6 років) є домінування постраждалих жіночої статі, яких було 65,4%, а постраждалих чоловічої статі - лише 55,9%;
2. Серед постраждалих шкільного віку (7-18 років) переважали пацієнти чоловічої статі, що було у 44,0%, а пацієнтів жіночої статі - 34,6%.

### **3.3 Аналіз механізму виникнення черезвиросткових та надвиросткових переломів у пацієнтів дитячого віку**

Важливою ознакою для отримання більш повної характеристики явища черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки у дітей є механізм виникнення даних пошкоджень. Це пояснюється тим, що при врахуванні механізму виникнення подібних травм дуже часто вдається оцінити силу та інтенсивність травмуючого агента. Це в свою чергу дозволяє моделювати найбільш часті особливості зміщення кісткових уламків, пошкодження м'якотканинних структур та інше. Опираючись на вищенаведене нами був проведений аналіз механізму виникнення черезвиросткових і надвиросткових переломів плеча серед постраждалих результативних груп. Розподіл масиву спостереження за ознакою механізму виникнення пошкоджень наведено у таблиці 3.10.

Аналіз розподілу масиву дослідження за ознакою механізму травми у результативних групах вказав на такі особливості розподілу. Так, у першій групі на першому ранговому місці виявлялись постраждалі з механізмом травми

падіння, і таких пацієнтів було 78,6%. Аналогічна ситуація була і серед постраждалих другої групи, де вони спостерігались у 78,0% і також займали перше рангове місце у розподілі. В загальному масиві постраждали з механізмом травми “падіння” також займали перше рангове місце.

**Таблиця 3.10**

**Аналіз розподілу масиву постраждалих за ознакою механізму травми у результативних групах**

Механізм травми	І група			ІІ група			Загал. масив		
	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri
Падіння	114	78,6	1	131	78,0	1	245	78,3	1
Прямий удар	19	13,1	2	28	16,7	2	47	15,0	2
Стиснення	8	5,5	3	7	4,2	3	15	4,8	3
Невідомо	4	2,8	4	2	1,2	4	6	1,9	4
Загалом	145	100,0	-	168	100,0	-	313	100,0	-

Друге рангове місце у групах дослідження і в загальному масиві займали постраждалі з механізмом травми - прямий удар. Таких постраждалих у першій групі було 13,1%, у другій групі було 16,7%, а в загальному масиві – 15,0%. Лише 5,5% постраждалих першої групи мали механізм травми - стиснення. У другій групі відмічено дещо меншу кількість постраждалих з подібним механізмом травми. Ранговий розподіл визначив їм третє рангове місце. Те саме спостерігалось і у загальному масиві, де ці постраждалі також займали третє рангове місце.

Четверте останнє рангове місце займали постраждалі з невідомим механізмом виникнення черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки. Таких постраждалих у першій групі було 2,8%, у другій групі 1,2%, а у загальному масиві 1,9%.

Для визначення показників зв'язку, а також для верифікації вірогідності отриманих результатів ми провели поліхоричний аналіз, данні якого наведені у таблиці 3.11.

**Таблиця 3.11**

**Розрахункові значення вірогідності показників зв'язку**

Показник	Значення показника	Вірогідність
Показник взаємного сполучення $\phi^2$	0,03	+
Поліхоричний показник зв'язку C	0,18	+
Критерій вірогідності Пірсона $\chi^2$	9,4	+

Як показав аналіз даних наведених у таблиці 3.11 між ознакою механізму травми та виникненням черезвиросткових та надвиросткових переломів у результативних групах існує прямий позитивний помірної сили зв'язок, а наведені дані знаходяться у межах поля вірогідності ( $\chi^2 9,4 \geq \chi^{2st} 7,8$ ), що вказує на те, що дана ознака має вплив на дане ушкодження.

Таким чином проведений аналіз розподілу масиву постраждалих за ознакою механізму травми у результативних групах показав на такі особливості:

1. Основним механізмом травми серед дітей з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки є падіння, що виявлено у 78,3% масиву дослідження.
2. Для виникнення черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки потрібна дія агресивних механізмів травми таких як падіння та прямий удар, які у сумі були виявлені у 93,3% загального масиву дослідження.
3. Масив обох груп має практично однаковий характер розподілу, що вказує на причину стабільність механізмів пошкодження плечової кістки.

### 3.4 Аналіз обставин отримання пошкодження при черезвиросткових та надвиросткових переломах плечової кістки у пацієнтів дитячого віку.

Для повноцінного розуміння клініко-епідеміологічної характеристики черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки у пацієнтів дитячого віку потрібно визначення причин травми, які мають свої особливості у пацієнтів даної категорії. Визначення особливостей обставин травмування дозволяє прогнозувати появу та розвиток тих ускладнень, які характерні для кожної моделі даної травми.

Для визначення істинних обставин травмування пацієнтів дитячого віку з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки нами було проведено інтегральний аналіз розподілу масиву постраждалих за ознакою виду травматизму у результативних групах. Дані аналізу висвітлені у таблиці 3.12.

**Таблиця 3.12**

#### Інтегральний аналіз розподілу масиву вивчення за ознакою травматизму

Види травматизму	I група			II група			Загал. масив		
	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri
Шкільний	18	12,4	4	26	15,5	4	44	14,0	4
Дорожньо-транспортний	22	15,2	3	27	16,1	3	49	15,7	3
Побутовий	68	46,9	1	70	41,7	1	138	44,1	1
Вуличний	27	18,6	2	38	22,6	2	65	20,8	2
Спортивний	10	6,9	5	7	4,2	5	17	5,4	5
Загалом	145	100,0	-	168	100,0	-	313	100,0	-

Проведений аналіз розподілу масиву дослідження за ознакою видів травматизму показав, що найчастіше причиною травмування пацієнтів дитячого віку з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки є побутовий травматизм. У першій групі таких постраждалих було 46,9%, у другій групі 41,7%, а в загальному масиві – 44,1%. В загальному масиві та в групах спостереження саме постраждалі з побутовим травматизмом займали перше рангове місце. Дещо рідше, у першій групі реєструвались постраждалі з вуличним травматизмом. У першій групі їх було 18,6% і вони займали друге рангове місце. Аналогічно першій групі у другій групі пацієнти з вуличним травматизмом займали друге рангове місце. Однак у відносному значенні абсолютного показника у другій групі їх було дещо більше. У загальному масиві постраждалі з вуличним травматизмом займали також друге рангове місце.

Третє рангове місце у першій групі займали постраждалі з травмою отриманою під час ДТП. Подібна ситуація була як у другій групі так і у загальному масиві. У 12,4% пацієнтів першої групи причиною травми був шкільний травматизм. Серед постраждалих другої групи цей вид травматизму зустрічався дещо частіше - у 15,5% випадків. У групах спостереження і у загальному масиві постраждалі з даним видом травматизму займали четверте рангове місце.

Найрідше зустрічались пацієнти, причиною травми у яких був спортивний травматизм. Якщо у першій групі таких постраждалих було 6,9%, то у другій групі їх було у 1,6 рази менше, лише 4,2% . У групах спостереження і у загальному масиві дані постраждалі займали п'яте рангове місце у розподілі.

Для визначення показників зв'язку, а також для верифікації вірогідності отриманих результатів ми провели поліхоричний аналіз, данні якого наведені у таблиці 3.13.

Таблиця 3.13

## Розрахункові значення вірогідності показників зв'язку

Показник	Значення показника	Вірогідність
Показник взаємного сполучення $\phi^2$	0,04	+
Поліхоричний показник зв'язку C	0,19	+
Критерій вірогідності Пірсона $\chi^2$	12,5	+

Як показав аналіз даних наведених у таблиці 3.13 між видом травматизму та виникненням черезвиросткових та надвиросткових переломів у результативних групах існує прямий позитивний помірної сили зв'язок, а наведені дані знаходяться у межах поля вірогідності ( $\chi^2 12,5 \geq \chi^{2st} 9,5$ ).

Таким чином, проведений аналіз розподілу масиву пацієнтів за ознакою “виду травматизму” виявив такі особливості:

1. Основним видом травматизму, що викликає черезвиросткові та надвиросткові переломи плечової кістки у пацієнтів дитячого віку є побутовий травматизм, що реєструвався майже у половині випадків у групах спостереження;
2. ДТП не є основною причиною травмування постраждалих з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки у дитячому віці.
3. В структурі обставин отримання пошкодження у постраждалих дітей з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки переважають обставини, які пов'язані з життєвою активністю (спортивний, шкільний, побутовий) які складають за питомою вагою 63,5 % загального масиву дослідження.

**Висновки до розділу 3.**

1. Черезвиросткові та надвиросткові переломи плечової кістки у дітей виникають найчастіше у віці 4 - 9 років внаслідок феномену

психофізіологічної дезадаптації у вигляді неконтрольованої підвищеної активності, в основному внаслідок падіння при обставинах, що пов'язано з життєвою активністю дитини.

2. Клініко-епідеміологічна характеристика масиву дослідження вказала на деякі особливості розподілу, а саме: найчастіше черезвиросткові та надвиросткові переломи плечової кістки бувають у дітей дошкільного віку - 53,7%, вікової категорії 4-6 років - 42,8%, з переважанням хлопчиків у 1,2 рази, основним механізмом травми є падіння, що виявлено у 78,3% масиву дослідження, а видом травматизму, є побутовий травматизм, що реєструвався майже у половині випадків у групах спостереження.

За матеріалами розділу 3 опублікована стаття:

Гур'єв СО, Трутяк ІР, Обаранець ОВ. Клініко-епідеміологічна характеристика черезвиросткових переломів плеча у дітей. Вісник Вінницького національного медичного університету. 2020;24(3):413-417. DOI: 10.31393/reports-vnmedical-2020-24(3)-08.

## РОЗДІЛ 4

# КЛІНІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЗАПРОПОНОВАНОЇ БАЛЬНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ ЧЕРЕЗВИРОСТКОВИХ ТА НАДВИРОСТКОВИХ МЕТАФІЗАРНИХ ПЕРЕЛОМІВ ДИСТАЛЬНОГО ВІДДІЛУ ПЛЕЧЕВОЇ КІСТКИ У ДІТЕЙ ТА ПІДЛІТКІВ.

### 4.1 Загальні положення

Черезвиросткові та надвиросткові переломи плечової кістки у постраждалих дитячого віку є тією проблемою, над вирішенням якої працюють багато фахівців у світі. Це пов'язано з тим, що біля 80% черезвиросткових і надвиросткових переломів плеча супроводжуються зміщеннями кісткових уламків, різними за вектором направленнями та ступенем тяжкості. Причинами незадовільних результатів лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів є складна форма суглобової поверхні, особливості будови ліктьового суглобу, складність лікування цих пошкоджень, розвиток патологічних ускладнень у віддаленому періоді спостережень.

В останні роки розроблені та впроваджені багато методів лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плеча у дітей. Найбільш розповсюдженими є закрита репозиція з фіксацією у гіпсовій лонгеті, скелетний витяг, закрита репозиція та металоостеосинтез, відкрита репозиція та металоостеосинтез. Однак використання одного з методів та ігнорування інших призводить до виникнення незадовільних результатів лікування. При переважаному використанні закритої репозиції з гіпсовою лонгетою розвиваються вторинні зміщення, розлади мікроциркуляції та проблеми при реабілітації ліктьового суглобу. В свою чергу розширення показів до операційних втручань призводить до фіброзу суглобової сумки, розвитку параартикулярних остеофітів, що в свою чергу призводить до контрактур.

Таким чином, наявна проблемна ситуація, яку можна сформулювати таким чином: попри окреслену тактику лікування дітей з череззростковими та надзростковими переломами плечової кістки, що зумовлює пріоритет консервативних методів лікування, результати лікування таких травм погано прогнозовані через часті ускладнення, що потребують зміни або корекції методів лікування. Ця проблемна ситуація робить актуальним та важливим пошук шляхів вдосконалення диференційної лікувальної тактики у дітей з череззростковими та надзростковими переломами плечової кістки.

#### **4.2 Розподіл масиву дослідження за класифікацією “Асоціації Osteосинтезу”**

Однією з найбільш вживаною класифікацією, що дозволяє точно поставити клінічний анатомічний діагноз у травматології і ортопедії є всесвітньо визнана класифікація АО. Дана класифікація має за мету стратегічно оцінити тяжкість і прогноз травми, що у значній мірі допомагає лікарю сформувати правильний план лікування націлений не тільки на подолання патологічного процесу, а і врахувати розвиток можливих ускладнень у майбутньому. Саме для цього у 70-ті роки минулого століття команда швейцарських вчених під керівництвом Е. Мюллера створила класифікацію переломів АО, яка є актуальною до сьогодення.

Переломи дистального відділу плеча у класифікації АО позначаються цифрою 13. Дистальний позасуглобовий перелом позначається літерою А, дистальний неповний внутрішньосуглобовий перелом позначається буквою В, дистальний повний внутрішньосуглобовий перелом - буквою С. Кожний тип переломів ділиться на 3 типи. До переломів 13А-1 віднесені позасуглобові переломи плечової кістки з відривом апофізів. Переломи, що класифікувались як 13А-2 мали позасуглобовий метафізарний характер. Позасуглобові метафізарні багатуоламкові переломи плечової кістки позначаються 13А-3.

Неповні внутрішньосуглобові переломи 13В також були поділені на 3 типи. Так, неповний внутрішньосуглобовий сагітальний перелом латерального

виростку плечової кістки позначається як 13В-1. Неповний внутрішньосуглобовий сагітальний перелом медіального виростку плечової кістки позначається як 13В-2. Перелом у фронтальній площині з проходженням лінії перелому через суглоб позначались як 13В-3.

Повні внутрішньосуглобові переломи 13С розділені на 3 типи. До групи 13С-1 були віднесені повні внутрішньосуглобові переломи плечової кістки. Повний внутрішньосуглобовий простий метафізарний багатоуламковий перелом класифікувався як 13С-2, а повний багатоуламковий внутрішньосуглобовий перелом – 13С-3.

Розподіл масиву дослідження за класифікацією АО наведено у таблиці 4.1.

**Таблиця 4.1**

**Розподіл постраждалих за класифікацією АО у групах дослідження.**

Вид по АО	Кількість постраждалих								
	I група			II група			Загальний масив		
	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri
13А-1	27	18,6	2	38	22,6	1	65	20,8	2
13А-2	19	13,1	4	14	8,3	6	33	10,5	4
13А-3	25	17,2	3	17	10,1	4	42	13,4	3
13В-1	31	21,4	1	36	21,4	2	67	21,4	1
13В-2	14	9,6	5	12	7,1	7	26	8,3	6
13В-3	12	8,3	6	18	10,7	3	30	9,6	5
13С-1	10	6,9	7	11	6,5	8	21	6,7	7
13С-2	5	3,4	8	15	8,9	5	20	6,4	8
13С-3	2	1,4	9	7	4,2	9	9	2,9	9
Загалом	145	100,0	-	168	100,0	-	313	100,0	-

Аналіз даних таблиці 4.1 показав деякі особливості розподілу постраждалих масиву дослідження у результативних групах. Так, у першій групі найчастіше зустрічались діти з неповним внутрішньосуглобовим сагітальним переломом латерального виростка плечової кістки, що відповідав позначенню 13В-1. Таких постраждалих було 21,4% і вони займали перше рангове місце. У другій групі постраждалі з таким видом пошкоджень реєструвались у такому ж відсотку, однак ранговий аналіз розмістив їх на другому ранговому місці. Загальний масив розмістив постраждалих з таким видом перелому плечової кістки на першому ранговому місці.

Друге рангове місце у першій групі займали постраждалі з простими поза суглобовими черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки. Переломи 13А-1 були виявлені у 18,6% першої групи. У другій групі такий вид черезвиросткових переломів зустрічався у 22,6%, що розмістило їх на перше рангове місце у розподілі. В загальному масиві постраждалі з переломами 13А-1 спостерігались у 20,8% і також займали друге рангове місце. На третьому ранговому місці були діти з позасуглобовими метафізарними багатоуламковими переломами плечової кістки – 13А-3. Серед постраждалих першої групи такий вид пошкоджень зустрічався у 17,2%. У другій групі дітей з таким типом пошкодження плечової кістки було у 1,7 рази рідше, а саме у 10,7%. Постраждалі з пошкодженнями 13А-3 займали у другій групі четверте рангове місце. Розподіл загального масиву вказав, що постраждалі з черезвиростковими переломами типу 13А-3 зустрічались у 13,4%, що розмістило їх на третьому ранговому місці.

У першій групі постраждалі з позасуглобовими метафізарними переломами дистального відділу плеча, що класифікуються як 13А-2, зустрічались у 13,1%. Саме ці постраждалі займали четверте рангове місце у розподілі першої групи. Серед постраждалих другої групи даний вид перелому плеча зустрічався у 8,3%, що було у 1,6 рази рідше ніж серед постраждалих першої групи. Діти з позасуглобовими метафізарними переломами дистального відділу плеча займали у ранговому розподілі шосте місце. В загальному масиві постраждалі з таким

типом пошкоджень займали четверте рангове місце і зустрічались у 10,5% випадків.

П'яте рангове місце у першій групі займали постраждалі з переломами 13В-2, що відповідало неповному внутрішньосуглобовому сагітальному перелому медіального виростка плечової кістки. Такий тип переломів зустрічався у 9,6%. Серед постраждалих другої групи цей вид пошкоджень був виявлений у 7,1%, що у 1.4 рази менше ніж у першій групі. Ранговий розподіл другої групи встановив, що постраждалі з неповним внутрішньосуглобовим сагітальним переломом медіального виростку плечової кістки займали сьоме рангове місце. У загальному масиві постраждалих з пошкодженням 13В-2 було 8,3%, а ранговий розподіл визначив їм шосте рангове місце.

Постраждалі першої групи з внутрішньосуглобовими переломами у фронтальній площині, що позначались як 13В-3 зустрічались у 8,3%. Діти з таким видом переломів плеча займали шосте рангове місце у розподілі. На відміну від першої групи, у другій групі постраждалі з пошкодженням 13В-3 зустрічались у 10,7%. Постраждалі з таким видом пошкодження займали третє рангове місце. У загальному масиві даний вид переломів плечової кістки зустрічався у 9,6% і займав п'яте рангове місце.

Сьоме рангове місце серед постраждалих першої групи займали діти з пошкодженнями 13С-1. Згідно класифікації АО до переломів 13С-1 відносять повні внутрішньосуглобові переломи дистального відділу плечової кістки. Такий вид переломів був виявлений у 6,9% постраждалих першої групи. У другій групі постраждалих з таким видом травми було майже стільки ж, - 6,5%, однак ранговий розподіл розмістив їх на восьмому ранговому місці. Розподіл постраждалих загального масиву виявив, що постраждалих з переломом 13С-1 було стільки ж як у групах спостереження, а ранговий аналіз визначив для них сьоме рангове місце.

У першій групі на восьмому ранговому місці були постраждалі з повним внутрішньосуглобовим метафізарним багатоуламковим переломом дистального

відділу плеча, що класифікуються як 13С-2. Такий вид травматичного ушкодження був виявлений у 3,4% пацієнтів масиву спостереження. Серед постраждалих другої групи цей вид пошкоджень зустрічався у 8,9%, що у 2,6 рази частіше, ніж у першій групі. Ранговий розподіл другої групи розмістив їх на п'ятому ранговому місці. У загальному масиві постраждали з пошкодженнями 13С-2 зустрічались у 6,4% та відповідно займали восьме рангове місце.

Найрідше у першій групі були постраждалі з повними багатоуламковими внутрішньосуглобовими переломами у дистальному відділі плеча, що класифікуються як 13С-3. Такі постраждалі становили 1,4%, і займали останнє дев'яте рангове місце. У другій групі постраждалих з таким видом переломів дистального відділу плеча було 4,2%, що у 3,5 рази більше ніж серед постраждалих першої групи. Незважаючи на це, у ранговому розподілі вони також займали останнє дев'яте рангове місце. У загальному масиві таких постраждалих було 2,9% і вони також займали останнє дев'яте рангове місце.

Для визначення показників зв'язку, а також для верифікації вірогідності отриманих результатів ми провели поліхоричний аналіз, результати якого наведені у таблиці 4.2.

**Таблиця 4,2**

**Розрахункові значення вірогідності показників зв'язку**

Показник	Значення показника	Вірогідність
Показник взаємного сполучення $\phi^2$	0,05	+
Поліхоричний показник зв'язку C	0,22	+
Критерій вірогідності Пірсона $\chi^2$	15,7	+

Таким чином, проведений поліхоричний аналіз довів, що між даними ознаками існує прямий позитивний, помірної сили зв'язок, і вони знаходяться у межах поля вірогідності ( $\chi^2 15,7 \geq \chi^{2st} 15,6$ ), ( $p \leq 0,05$ ).

Таким чином розподіл постраждалих за класифікацією АО у групах дослідження, виявив такі особливості:

1. Постраждали першої групи найчастіше мали неповні сагітальні перелом латерального виростка плечової кістки (21,4%), а в другій групі -- позасуглобові переломи плечової кістки з відривом апофізів. (22,6%);
2. Найрідше в обох групах були з повні багатоуламкові внутрішньосуглобові переломи, однак у другій групі вони були виявлені у тричі частіше: 4,2% проти 1,2% у першій групі;
3. Групах спостереження відрізнялися за змінами у структурі черезвиросткових та надвиросткович переломів: позасуглобові переломи 13А частіше були у першій групі 48,9%, а у другій групі 41,0%. Прості внутрішньосуглобові переломи 13В були в майже однаковому відсотку (39,3% та 39,2%) в обох групах. Ускладнені внутрішньосуглобові переломи 13С частіше зустрічались у другій групі 19,6%, ніж у першій - 11,5%, що вказує на підвищення тяжкості даної травми в останні роки.

#### **4.3 Розподіл масиву дослідження за класифікацією Gartland**

Досить частим спеціалісти ортопеди використовують класифікації Gartland для характеристики черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки у дітей. Тому ми розподілили наших пацієнтів за класифікацією Gartland і оцінили її роль для виконання наших завдань.

Згідно класифікації Gartland всі черезвиросткові переломи поділяються на IV типи:

I тип – це переломи без зміщення;

На рисунку 1 наведено рентгенограму черезвиросткового перелому плечової кістки за Gartland I.



Рис. 1 Рентгенограма черезвиросткового перелому плечової кістки за Gartland I. Пацієнт З., № IX 8707, 2018 р, вік дитини 10 років.

II тип – це переломи з кутовим зміщенням та збереженим заднім шарніром;

IIА – перелом з флексійним кутом нахилу;

IIВ – перелом з ротаційним зміщенням;

На рисунку 2 наведена рентгенограма черезвиросткового перелому плечової кістки за Gartland II .



Рис. 2 Рентгенограма черезвиросткового перелому плечової кістки за Gartland II. Пацієнт А., № IX 4347, 2018 р, вік дитини 7 років.

III тип – переломи, що мають повне зміщення, однак мають медіальний або латеральний періостальний контакт

IIIА – перелом у якого медіальний шарнір збережений, а дистальний фрагмент зміщується задньомедіально;

IIIВ – перелом у якого боковий періостальний шарнір збережений, а дистальний фрагмент зміщується задньолатерально;

На рисунку 3 наведена рентгенограма черезвиросткового перелому плечової кістки за Gartland III



Рис. 3 Рентгенограма черезвиросткового перелому плечової кістки за Gartland III. Пацієнт Д., № IX 12840, 2018 р, вік дитини 13 років.

IV тип – перелом, що характеризується наявним періостальним розривом з нестабільністю як при згинанні, так і при розгинанні.

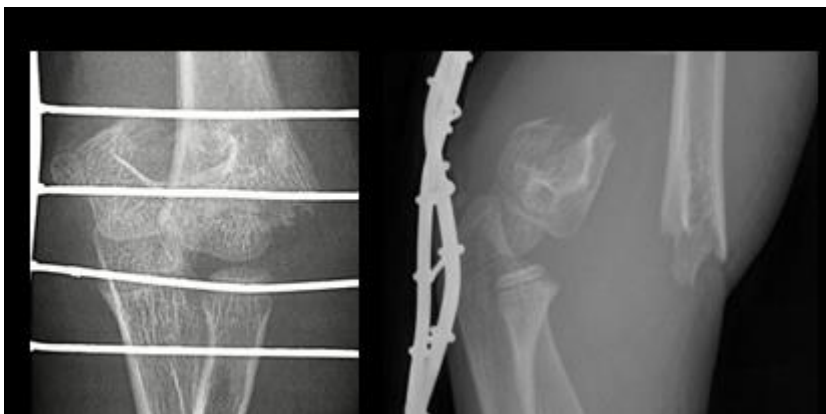


Рис.4 Рентгенограма черезвиросткового перелому плечової кістки за Gartland IV. Пацієнт О., № IX 9362, 2019 р, вік дитини 6 років.

Розподіл масиву дослідження за класифікацією Gartland вказав на деякі особливості розподілу. Аналіз розподілу наведено у таблиці 4.3.

**Таблиця 4.3**

**Розподілу постраждалих за класифікацією Gartland у групах дослідження**

Тип	Кількість постраждалих								
	I група			II група			Загальний масив		
	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri
I	49	33,8	1	62	36,9	1	111	35,5	1
IIA	31	21,4	2	33	19,6	2	64	20,4	2
IIB	24	16,5	3	28	16,7	3	52	16,6	3
IIIA	16	11,0	5	24	14,3	4	40	12,8	4
IIIB	19	13,2	4	11	6,5	5	30	9,6	5
IV	6	4,1	6	10	6,0	6	16	5,1	6
Загалом	145	100,0	-	168	100,0	-	313	100,0	-

Аналіз даних таблиці 4.3 показав, що розподіл масиву дослідження за класифікацією Gartland виявив такі особливості. Так, у першій групі найчастіше зустрічались постраждалі з черезвиростковими переломами Gartland I типу.

Таких постраждалих у першій групі було 33,8%, що розмістило їх на першому ранговому місці. Серед постраждалих другої групи переломи типу Gartland I зустрічались у 36,9% випадків. Як і у першій групі постраждалі з переломами Gartland I у другій групі зайняли також перше рангове місце. В загальному масиві таких постраждалих було 35,5% і аналогічно групам спостереження ці постраждалі займали перше рангове місце у розподілі.

Друге рангове місце у першій групі займали постраждалі з діагностованим череззиростковим переломами за типом Gartland IIА. Цей вид пошкоджень спостерігався у 21,4% постраждалих першої групи. Дещо рідше, у 19,6%, зустрічалось пошкодження Gartland IIА серед постраждалих другої групи. Як і у першій групі, серед постраждалих другої групи дане пошкодження зайняло друге рангове місце. У загальному масиві, постраждалі з пошкодженням Gartland IIА зустрічались у 20,4% і як і у групах спостереження зайняли друге рангове місце.

Постраждалі з пошкодженнями Gartland IIВ у першій групі були зареєстровані у 16,5% випадків. Саме цей вид пошкодження займав третє рангове місце у розподілі першої групи. Майже стільки ж реєструвались постраждалі з тип перелому Gartland IIВ і у другій групі, що також розмістило їх на третьому ранговому місці. У загальному масиві зміни тенденції не відбулось – постраждалі з пошкодженням Gartland IIВ зустрічались у 16,7% випадків і також займали третє рангове місце у розподілі.

Четверте рангове місце у першій групі займали пацієнти з тяжким пошкодженням Gartland IIIВ. Цей вид череззиросткових переломів зустрічався у 13,2%. У другій групі постраждалі Gartland IIIВ виявлялись у 6,5%, що більш ніж у двічі рідше у порівнянні з першою групою. Ранговий розподіл другої групи розмістив їх на п'ятому місці. В загальному масиві пошкодження Gartland IIIВ були у 9,6%, що дозволило розмістити їх на п'ятому ранговому місці. Пошкодження Gartland IIIА серед постраждалих першої групи мали 11,0% пацієнтів, що розмістило їх на п'ятому ранговому місці у розподілі. Серед постраждалих другої групи відзначено деяке збільшення кількості пацієнтів з

таким видом пошкодження. Дані постраждали були у 14,3%, що дозволило розмістити їх на четвертому ранговому місці. У загальному масиві пошкодження Gartland IIIA було у 12,8% і було розміщене на четвертому ранговому місці.

Найрідше серед постраждалих першої групи зустрічались постраждали з пошкодженням Gartland IV. Цей вид пошкоджень мали всього 4,1% і вони зайняли шосте останнє рангове місце. У другій групі такі тяжкі пошкодження зустрічались дещо частіше, у 6,0% випадків, однак у ранговому розподілі також займали останнє шосте рангове місце. Серед постраждалих загального масиву постраждалих з пошкодженням Gartland IV було 5,1% і як і у групах спостереження – шосте рангове місце.

Для визначення показників зв'язку, а також для верифікації вірогідності отриманих результатів ми провели поліхоричний аналіз, дані якого наведені у таблиці 4.4.

**Таблиця 4.4**

**Розрахункові значення вірогідності показників зв'язку**

Показник	Значення показника	Вірогідність
Показник взаємного сполучення $\phi^2$	0,01	+
Поліхоричний показник зв'язку C	0,1	+
Критерій вірогідності Пірсона $\chi^2$	3,13	+

Таким чином, проведений поліхоричний аналіз довів, що між даними ознаками існує прямий позитивний, помірної сили зв'язок, а отримані результати знаходяться поза меж поля вірогідності ( $\chi^2 3,13 \leq \chi^{2st} 11,1$ ), ( $p \geq 0,05$ ), що вказує на вплив інших факторів.

Таким чином, проведений аналіз розподілу масиву дослідження за ознакою типу пошкодження за Gartland виявив особливості:

1. У масиві дослідження біля третини постраждалих отримали незвичайний перелом плечової кістки без зміщення, що потребувало використання консервативної тактики лікування;
2. Трохи більше третини постраждалих обох груп отримали пошкодження середньої важкості зі зміщенням уламків, що потребує використання як консервативної так і операційної тактики лікування;
3. Четверть постраждалих отримали важкі травматичні пошкодження зі значним зміщенням уламків, що змушувало використовувати тільки хірургічний метод лікування.

#### **4.4 Запропонована бальна класифікація незвичайних та надвичайних метафізарних переломів плечової кістки у дітей**

Аналіз застосування клініко-анатомічної класифікації АО та клініко-рентгенологічної класифікації за Gartland показав, що вони не завжди дають адекватну оцінку травматичного пошкодження дистального відділу плечової кістки для вибору оптимального методу лікування у пацієнтів дитячого віку. Це пов'язано з тим, що співставити і оцінити характер переломів за класифікацією АО та за класифікацією Gartland є досить складно в практичній роботі. Це в свою чергу, унеможлиблює повноту оцінки пошкоджень в одного і того ж пацієнта. Ще одним важливим аргументом є той факт, що як у клініко-анатомічній класифікації АО, так і у клініко-рентгенологічній класифікації Gartland не враховано функціональний прогноз травми і також наявність чи відсутність неврологічних або судинних ускладнень. Дані класифікації вкрай складно стандартизувати відповідно до вимог доказової медицини, особливо враховуючи нагальну проблему у протоколюванні медичної діяльності. Обидві класифікації спрямовані, насамперед, для визначення конкретної технології лікування, а не прийняття оптимального клінічного рішення. Саме тому, виникає необхідність у розробці простої і зручної у практичному застосуванні класифікації незвичайних переломів плечової кістки у пацієнтів дитячого віку. Враховуючи вищенаведене, а також результат логічного, системного аналізу випадків незвичайних та надвичайних переломів плечової кістки у дітей

з урахуванням функціональних наслідків травми нами було запропоновано власну бальну класифікацію. Метою даної класифікації було спрощення її класифікаційних ознак з одночасним більш верифікованим функціональним прогнозом.

**Запропонована бальна класифікація черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки у дітей**

**Таблиця 4.5**

**Відповідність кількості балів класифікаційній ознаці у запропонованій бальній класифікації.**

<b>I. Відношення до суглобу:</b>	
Позасуглобові	1 бал
Внутрішньосуглобові	2 бал
<b>II. Зміщення:</b>	
Без зміщення	1 бал
З наявністю зміщення	2 бал
<b>III. Ступінь зміщення по ширині:</b>	
До $\frac{1}{3}$ діяфізу	1 бал
Від $\frac{1}{3}$ до $\frac{1}{2}$ діяфізу	2 бал
Від $\frac{1}{2}$ діяфізу і більше	3 бал
Повне зміщення	4 бал
<b>IV. Ступінь зміщення по осі:</b>	
Без зміщення	1 бал
З зміщенням	2 бал

<b>V. Ускладнення:</b>	
Відсутні	1 бал
Наявні	2 бал

Провівши аналіз наших пацієнтів, встановлено інтерпретаційну градацію запропонованої бальної класифікації черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки у пацієнтів дитячого віку:

5-7 балів – легкі ушкодження з хорошим функціональним результатом;

8-10 балів – ушкодження середньої тяжкості без загрози порушення функції ліктового суглоба;

11-12 балів – тяжкі ушкодження з можливим значним порушенням функції ліктового суглоба;

13-14 балів – вкрай тяжкі ушкодження з розвитком ускладнень, які значно порушують або унеможливають функцію ліктового суглоба.

Для визначення вірогідності запропонованої бальної класифікації черезвиросткових та надвиросткових метафізарних переломів плечової кістки у дітей ми провели інтегральний аналіз масиву дослідження та груп порівняння. Результати аналізу наведено у таблиці 4.6

**Таблиця 4.6**

**Розподіл постраждалих за запропонованою бальною класифікацією у  
групах дослідження.**

К-сть балів	Кількість постраждалих								
	I група			II група			Загальний масив		
	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri
5-7	67	46,2	1	78	46,4	1	145	46,3	1
8-10	48	33,1	2	55	32,7	2	103	32,9	2
11-12	23	15,9	3	26	15,5	3	49	15,7	3
13-14	7	4,8	4	9	5,4	4	16	5,1	4
Загалом	145	100,0	-	168	100,0	-	313	100,0	-

Аналіз даних таблиці 4.5 вказав на такі особливості розподілу. Так, у першій групі було 46,2% пацієнтів з легкими черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки. За нашою класифікацією 5-7 балів. Саме ці постраждалі займали перше рангове місце у розподілі. Так само у другій групі легкий вид черезвиросткових переломів плечової кістки був виявлений у 46,4% випадків, що теж розмістило їх на першому ранговому місці. У загальному масиві спостерігалась аналогічна ситуація і ранговий розподіл дозволив розмістити їх на першому ранговому місці.

Майже у третини постраждалих першої групи була виявлена травма середньої тяжкості, що відповідало 8-10 балів за нашою класифікацією. Пацієнти з таким видом черезвиросткового перелому плечової кістки займали друге рангове місце. У другій групі пацієнти із 8-10 балами також зайняли друге рангове місце. Загальний масив абсолютно не змінив тенденції як у відносному значенні абсолютного показника, так і у ранговому розподілі.

Третє рангове місце у першій групі займали постраждалі з тяжкими черезвиростковими переломами плечової кістки і з бальною оцінкою 11-12 балів. Такий вид травми був виявлений у 15,9% постраждалих першої групи. Аналогічно першій групі, у другій групі таких постраждалих було майже стільки ж. Тому вони також розміщені на третьому ранговому місці. Загальний масив не змінив тенденції, яка була у групах порівняння. Найрідше у першій групі

зустрічались травмовані з вкрай тяжкими пошкодженнями у дистальному відділі плечової кістки. Таких постраждалих було у 4,8% серед масиву першої групи. Саме ці постраждалі займали четверте останнє рангове місце у розподілі. У другій групі травмованих з бальною оцінкою 13-14 балів було 5.4%, однак ранговий розподіл визначив для них останнє четверте рангове місце. У загальному масиві постраждалих з такої видом травми було 5.1% а ранговий аналіз не відрізнявся від груп порівняння.

Для визначення показників зв'язку, а також для верифікації вірогідності отриманих результатів ми провели поліхоричний аналіз, данні якого наведені у таблиці 4.7.

**Таблиця 4.7**

**Розрахункові значення вірогідності показників зв'язку**

Показник	Значення показника	Вірогідність
Показник взаємного сполучення $\phi^2$	0,03	+
Поліхоричний показник зв'язку C	0,3	+
Критерій вірогідності Пірсона $\chi^2$	9,39	+

Таким чином, проведений поліхоричний аналіз довів, що між даними ознаками існує прямий позитивний, помірної сили зв'язок, а отримані результати знаходяться у межах поля вірогідності ( $\chi^2 9,39 \geq \chi^{2st} 7,8$ ), ( $p \leq 0,05$ ).

Таким чином, проведений аналіз і апробація запропонованої бальної класифікації показала наступне:

1. Доведено, що у групах спостереження, як і у загальному масиві є лінійна залежність розподілу тяжкості черезвиросткових та надвиросткових метафізарних переломів плеча у дітей від бальної оцінки за нашою запропонованою класифікацією.
2. Поліхоричний аналіз підтвердив достовірність даного розподілу, що дозволяє використовувати запропоновану бальну класифікацію

черезвиросткових та надвиросткових метафізарних переломів плеча у пацієнтів дитячого віку у практичній роботі.

#### **Висновки до розділу 4**

1. Аналіз використання класифікації АО у пацієнтів дитячого віку з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки показав, що основним її недоліком є те що не враховано ступінь зміщення уламків та можливі неврологічні та судинні ускладнення, Подібні недоліки виявлені і у класифікації Gartland,
2. Запропонована бальна класифікація черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки у дітей доповнила існуючі класифікації, дозволила більш точно діагностувати вид перелому і зменшити дискусійні питання щодо вибору способу лікування.

За матеріалами розділу 4 була опублікована стаття

Гур'єв С.О., Трут'як І.Р., Обаранець О. В. Стан проблеми переломів дистального метаепіфізу плечової кістки у дітей та підлітків. “Вісник Вінницького національного медичного університету”, 2021, Т. 25, №2 С.277-280  
DOI: 10.31393/reports-vnmedical-2021-25(2)-16.

## РОЗДІЛ 5

### ЛІКУВАЛЬНО-ДІАГНОСТИЧНА ТАКТИКА ПРИ ЧЕРЕЗВИРОСТКОВИХ ТА НАДВИРОСТКОВИХ МЕТАФІЗАРНИХ ПЕРЕЛОМАХ ДИСТАЛЬНОГО ВІДДІЛУ ПЛЕЧОВОЇ КІСТКИ У ДІТЕЙ ТА ПІДЛІТКІВ.

#### 5.1 Загальні положення

Черезвиросткові та надвиросткові метафізарні переломи плечової кістки у дітей є однією з найбільш актуальних та досі не повністю вирішених проблем сучасної дитячої травматології. Це пов'язано як з досить великою поширеністю даного виду пошкоджень дитини, ( 60% випадків травм ліктьового суглобу та до 50% випадків травм верхньої кінцівки), так й зі складною клініко-анатомічною ситуацією, що виникає при таких переломах, що проявляється, насамперед, наявністю різноплощинних зміщень відламків.

На сьогоднішній час існує досить велика кількість методів лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки у дітей, запропоновано чимало авторських методик консервативного та операційного лікування, однак серед фахівців досі немає єдиної думки про можливі наслідки пошкодження, насамперед ступінь і глибину ушкоджень судинно-нервового пучка ділянки ліктьового суглобу. Як було зазначено у першому розділі даної роботи щодо черезвиросткових та надвиросткових метафізарних переломів плечової кістки в літературі недостатньо висвітлені питання діагностики та вибору показань до хірургічної ревізії судинно-нервового пучка ліктьової ділянки при даному ушкодженні.

Зважаючи на те, що організаційні та клінічні аспекти надання екстреної медичної допомоги на догоспітальному етапі досить широко висвітлені у

літературі, ми зосередились на діагностичних та медико-технологічних аспектах медичної допомоги дітям з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки на госпітальному етапі. При наданні медичної допомоги постраждалим з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки у дітей керувались принципами адекватної за обсягом і часом діагностики пошкоджень, формування ефективної схеми надання медичної допомоги та визначення технології лікування з урахуванням мінімально необхідної та адекватної за обсягом медичної технології.

## **5.2 Діагностична тактика при черезвиросткових та надвиросткових переломах плечової кістки у постраждалих дитячого віку**

При поступленні постраждалих з переломами дистального метаепіфізу плечової кістки ми визначили наступні першочергові завдання:

1. Виявлення клінічних проявів пошкодження плечової кістки;
2. Оцінка загального стану пацієнта;
3. Верифікація можливих ускладнень перелому;
4. Рентгенологічні методи верифікації типів перелому.

Опитуванням, уточнювали скарги і анамнез травми, аналізували механізм травми, час, перебування і обсяг медичної допомоги на догоспітальному етапі. Важливим елементом медичної допомоги на догоспітальному етапі вважаємо транспортну іммобілізацію і її адекватність. Серед пацієнтів нашої вибірки транспортна іммобілізація була у 77,3% постраждалих загального масиву: у 73,1% серед масиву першої групи і у 80,9% - масиву другої групи.

У діагностиці черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки насамперед використовували клінічне обстеження, яке дозволяло поставити попередній діагноз і цілеспрямовано призначити додаткове обстеження. Однак, потрібно врахувати психофізіологічні особливості пацієнтів дитячого віку, яким притаманна лабільність психіки та боязнь болю, що значною мірою ускладнює можливість та ефективність повноцінного клінічного огляду.

Старші діти скаржились на біль у ділянці ліктьового суглобу, вимушене положення кінцівки, деформацію, відсутність активних рухів у ліктьовому суглобі. Діти молодшого віку – плакали і не дозволяли торкнутися травмованої руки.

Огляд травмованих дітей проводили за загально прийнятим стандартом обстеження травматологічних пацієнтів. Спочатку звертали увагу на положення кінцівки, яке зазвичай було вимушене: передпліччя напівзігнуте, підтримане здоровою кінцівкою з набряком та гемартрозом ділянки ураженого ліктьового суглобу. Під час огляду особливу увагу приділяли формі суглобу з динамічним порівнянням на неушкодженій контрлатеральній стороні. На стороні пошкодження клінічні ознаки були класичними: наявність гематоми, крепітація кісткових уламків, рухомість в нетиповому місці(рис.5.1)



Рис.5.1 Зовнішній вигляд ураженої кінцівки у дітей при черезвиросткових та надвиросткових метафізарних переломах дистального відділу плечової кістки.

Обов'язковою для виконання була оцінка кольору кисті та пальців, стан пульсації на артеріях передпліччя та чутливості шкіри на кисті і пальцях. Важливо наголосити, що за результатом наших спостережень чіткість клінічного маніфестування даного ушкодження травми верифікується лише у ранньому періоді, і чим більший термін від початку травми і чим більший набряк в ліктьовому суглобі, тим тяжча діагностика даного виду ушкодження. Наявність

таких локальних ознак як гематома, напружений набряк, відсутність пульсації на артеріях зап'ястка, капілярної реакції на нігтьових пластинках пальців давало нам підстави запідозрити ускладнення перелому ушкодженням плечової артерії. Діагностичним симптомом можливого ушкодження нервів була відсутність або різке зниження чутливості і рухової активності в дистальних відділах травмованої руки.

У постраждалих з клінічними ознаками судинних розладів зазвичай виявляли грубу деформацію, з пальпаторною верифікацією центрального уламка під шкірою ліктьової ямки і з наявним над ним ціанотичного кольору крововиливом. Для діагностики судинних ушкоджень всім постраждалим з череззростковими та надзростковими переломами плечової кістки пальпаторно оцінювали пульсацію на *a. radialis* з обов'язковим порівнянням з неушкодженою кінцівкою. При ослабленій або ж відсутній пульсації на *a. radialis* обов'язковим було виконання пульсоксиметрії на обох руках. При зниженні рівня *SPO2* до 80-95% ми використовували кольорове дуплексне сканування, що дозволило виявити на ранній стадії пошкодження плечової артерії у 4 пацієнтів другої групи. У пацієнтів першої групи такі обстеження не виконувались.

Безумовно, основним методом для діагностики череззросткових та надзросткових переломів плечової кістки була рентгенографія. З допомогою цієї класичної методики ми визначали рівень перелому плечової кістки, характер та величину зміщення. Даний метод діагностики було застосовано у 100,0% в обох групах спостереження. Рентгенологічне дослідження виконували у двох проекціях: прямій і боковій. Для оцінки рентгенограми на предмет ушкодження дистального метафізу плечової кістки враховували наступні ознаки в запропонованій послідовності(рисунок 5.2):

- Пошкодження окістя
- Зміщення головчастого підвищення відносно передньої плечової лінії
- Порушення фігура 8-ки, або "пісочного годинника"
- Візуалізація передньої/задньої жирових подушок

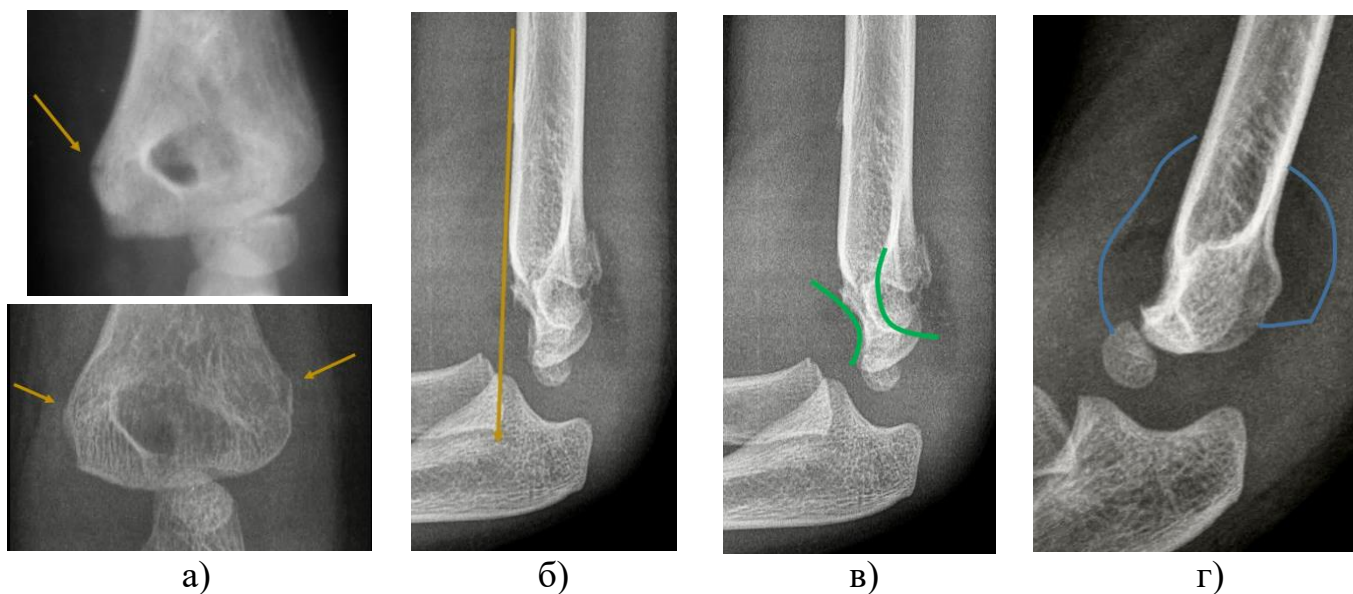


Рисунок 5.2 Послідовність оцінки рентгенограми ліктявого суглоба у дітей з клінічною картиною через- та надвиросткових переломів плечової кістки.

а) Пошкодження окістя, б) Зміщення головчастого підвищення відносно передньої плечової лінії, в) Порушена фігура 8-ки, або “пісочного годинника”, г) Візуалізація передньої/задньої жирових подушок.

У постраждалих із діагностично сумнівною рентгенологічною картиною ушкодження плечової кістки проводили рентгенографію контралатерального суглоба для порівняння

Згідно локалізації лінії перелому на рентгенограмі черезвиросткові та надвиросткові переломи були поділені на високі (проксимальні), середні та низькі (дистальні).

Так, серед пацієнтів першої групи високі черезвиросткові переломи були виявлені у 57 випадках, що становило 39,3% масиву групи, середні переломи у 72 випадках, що становило 49,7% масиву групи, а низькі – у 16 випадках, що становило 11,0%. У другій групі високі черезвиросткові переломи плечової кістки спостерігались у 65 випадках, що становило 38,7%, середні переломи у 81 випадку, що становило 48,2%, а низькі – у 22 випадках, що становило 13,1%. Таким чином за локалізацією ліній перелому перша і друга групи суттєво не відрізнялись. Варто зауважити, що у всіх дітей віком 3-5 років були низькі

надвиросткові переломами На нашу думку, цей вид черезвиросткових переломів плечової кістки потрібно виділити в окрему групу. Це пов'язано з тим, що зазвичай, розмір дистального відламка є дуже малим і тому викликає деякі труднощі як у діагностиці так і в лікуванні.

Після проведення рентгенографії у прямій і боковій проекції ми визначали наявність чи відсутність ротаційного зміщення уламків. На рентгенограмі у прямій проекції визначали ширину зміщення дистального уламка в місці перелому. На рентгенограмах вимірювали діаметр плечової кістки на рівні перелому у проксимальному і дистальному уламках. Після обчислення даних параметрів, для визначення ротаційного зміщення ми використовували формулу 5.1:

$$(C/V) \times 90 / (A/V) \quad (5.1)$$

Де:

A – діаметр дистального уламка на рівні перелому на прямій рентгенограмі;

V – діаметр проксимального уламка на рівні перелому на боковій рентгенограмі;

C – діаметр дистального уламка на рівні перелому на боковій рентгенограмі;

90 – градус найбільшого ротаційного зміщення [22].

У нашому дослідженні ротаційне зміщення було виявлено у 133 пацієнтів, що становило 42,5% випадків. Серед постраждалих першої групи ротаційне зміщення було виявлено у 55 випадках, що становило 37,9% масиву групи. У другій групі пацієнтів ротаційне зміщення було діагностовано у 78 випадках, що становило 46,4% масиву групи. Таким чином, у другій групі дітей з черезвиростковими та надвиростковими переломами діагностика ротаційного зміщення уламків була більш точною.

У другій групі пацієнтів окрім діагностики ротаційного зміщення уламків ми визначали його величину в градусах. У пацієнтів першої групи така детальна діагностика не проводилася. Результати аналізу величини ротаційного зміщення уламків наведені у таблиці 5.1.

**Таблиця 5.1**

**Структура величини ротаційного зміщення уламків у дітей з  
черезвиростковими і надвиростковими переломами плечової кістки у  
другій групі.**

Градус ротаційного зміщення	Кількість постраждалих		
	II група		
	абс.	%	Ri
1-10	22	28,2	2
11-30	32	41,0	1
31-50	15	19,2	3
51-70	8	10,3	4
71-90	1	1,3	5
Загалом	78	100,0	-

Найбільше пацієнтів другої групи мали ротаційне зміщення уламків 11-30°, що становило 41% і вони за цим показником заняли перше рангове місце. Друге рангове місце зайняли 22(28,2%) пацієнти з незначним ротаційним зміщенням уламків 1-10°. На третьому ранговому місці були 15(19,2%) пацієнтів із ротаційним зміщенням уламків 31-50°. Значно менше було пацієнтів із ротаційним зміщенням уламків 51-70°(10,3%) – четверте рангове місце. І тільки один пацієнт (1,3%) мав значне ротаційне зміщення уламків (71-90°) – п'яте рангове місце.

Таким чином, у дітей та підлітків з черезвиростковими та надвиростковими переломами переважає ротаційне зміщення уламків до 30°, що у нашому

дослідженні становить 69,2%. Питома вага значних 31-70° ротаційних зміщень уламків при черезвиросткових та надвиросткових переломах у дітей становить 29,5%. Вкрай тяжкі зміщення уламків при цих переломах (більше 71°) бувають в 1,3% травмованих дітей.

Інформаційність клінічної маніфестації черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки у постраждалих дитячого віку порівняли з результатами променевої діагностики і вирахували відсоток діагностичної точності. Найбільш частими клінічними проявами є вимушене положення кінцівки за рахунок відсутності або різкого обмеження рухів у ліктьовому суглобі - 59,3 %; гематома в ділянці нижньої третини плеча та ліктьового суглобу - 42,5 %; деформація в ділянці нижньої третини плеча та ліктьового суглобу - 88,5 %; болючість осьового навантаження – 100,0%.

Для визначення впливу ознак клінічного маніфестування за критеріями верифікованості та поширеності нами був проведений аналіз, результати якого наведені у таблиці 5.2 Окрім цього ми, визначили частоту поширення окремих клінічних симптомів при через- та надвиросткових переломах у дітей та підлітків.

Таблиця 5.2

**Клінічне маніфестування та поширення ознак черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки за у дітей та підлітків.**

Клінічна ознака	Верифікація %	Ранг	Частота %	Ранг
Вимушене положення кінцівки	59,3	3	92,9	1
Гематома в ділянці нижньої третини плеча та ліктьового суглоба	42,5	4	50,4	3
Деформація в ділянці нижньої третини плеча та ліктьового суглоба	88,5	2	80,5	2
Болючість осьового навантаження	100,0	1	43,5	4

Таким чином найбільш інформативною клінічною ознакою є болючість осьового навантаження, але вона зустрічається у 43,5 % випадків. Деформація в ділянці нижньої третини плеча та ліктьового суглобу знаходиться на 2 ранговому місці та верифікується у 88,5% випадків, але зустрічається у 80,5 % випадків, що також вивело її частоту на друге рангове місце. Вимушене положення кінцівки за рахунок відсутності або різкого обмеження рухів у ліктьовому суглобі займає третє рангове місце в клінічній маніфестації, що було виявлено у 59,3% та зустрічається у 92,9 %, займаючи перше рангове місце. Гематома в ділянці нижньої третини плеча та ліктьового суглобу займає четверте рангове місце в клінічній маніфестації та верифікувалась у 42,5% пацієнтів, а зустрічалась у 50,4%, займаючи третє рангове місце.

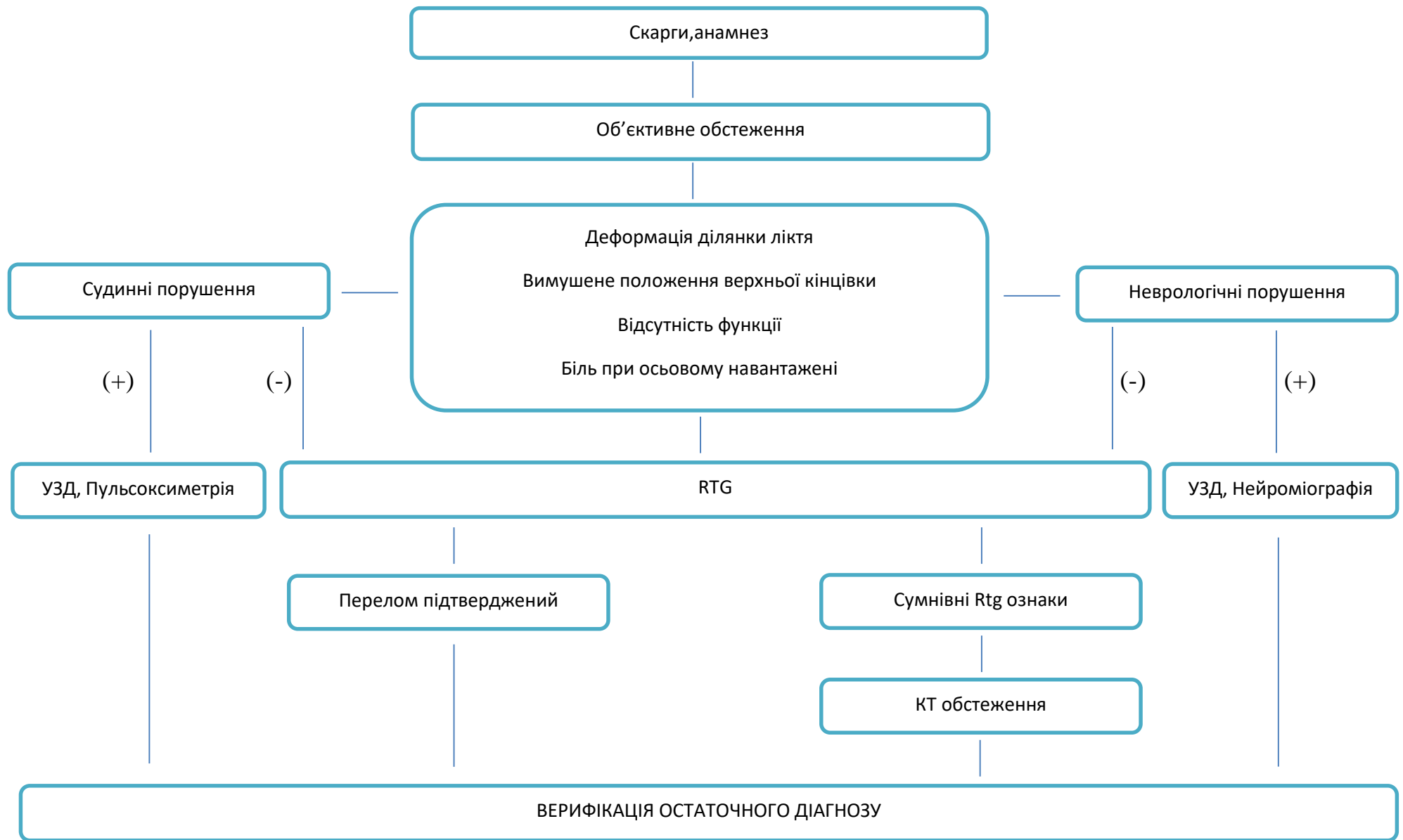
Коефіцієнт поєднання ознак клінічних маніфестацій складає 2,9 тобто в середньому кожен постраждалий практично має три клінічні ознаки пошкодження

Виходячи з результатів рангового аналізу даних таблиці 5.2, варто зауважити, що найбільш резистентною за верифікацією і частотою є ознака

«деформація в ділянці нижньої третини плеча та ліктьового суглобу», тобто її наявність з найбільшою вірогідністю вказує на наявність перелому. В цілому комплексна оцінка маніфестацій клінічних ознак є неоднозначною. Таким чином проведення променевої діагностики є доцільним та необхідним.

Для уточнення анатомо-топографічної локалізації уламків нами у 4 пацієнтів другої групи проведена спіральна комп'ютерна томографія з 3D-реконструювання, яка дала можливість візуалізувати співвідношення уламків, структуру кісткової тканини у сагітальній та фронтальній площинах. Даний метод дослідження є дуже точним, дозволяє не тільки адекватно діагностувати обсяг та характер пошкодження кістки, а й, завдяки комп'ютерній реконструкції обрати найбільш оптимальний метод лікування та планувати лікувальні заходи. На жаль, даний метод дослідження має суттєві обмеження щодо застосування у дітей, насамперед доступність та вплив радіаційного навантаження. Показаннями до виконання комп'ютерно томографічного обстеження, даної категорії пацієнтів є потреба уточнення анатомічного розташування кісткових уламків при ротаційних зміщеннях та багатоуламкових переломах, для планування та технології операційного втручання.

Таким чином нами було створено та впроваджено в практику схему діагностики черезвиросткових та надвиросткових метафізарних переломів у дітей та підлітків., яка дозволила стандартизувати план дій лікаря і скоротити терміни діагностичного процесу із 45 хвилин у першій групі до 33хвилин у другій групі і підвищити його якість.



**Рис. 5.3** Схема діагностики черезвіросткових та надвіросткових переломів у дітей та підлітків.

### 5.3 Лікувальна тактика при черезвиросткових та надвиросткових переломах плечової кістки у дітей та підлітків.

Велика кількість ускладнень, незадовільні результати після проведеного лікування переломів плеча у дітей спонукає до пошуку нових або покращення існуючих методів лікування цієї групи пацієнтів. У пацієнтів другої групи (дослідної) ми диференційно застосовували методи лікування з черезвиростковими та надвиростковими переломами у дітей залежно від характеру та виду перелому за класифікацією АО, Gartland та запропонованої бальної класифікації, згідно схеми на рис. 5.3.

У прийнятно – діагностичному відділенні після отримання анамнестичних даних, виконання діагностично клінічних та рентгенологічних обстежень та встановлення діагнозу черезвиросткового або надвиросткового перелому плечової кістки встановлювали черговість і обсяг лікувальних маніпуляцій з урахуванням супутніх ушкоджень структур, які впливають на терміновість хірургічного втручання. З цією метою створили бальну схему оцінки “Статусу пацієнта” за критеріями: ішемія кінцівки, неврологічні розлади, тривалість від моменту травми більше 12 годин.(табл.5.3).

**Таблиця 5.3**

#### Схема оцінки “Статусу пацієнта”

<b>Ішемія</b>	без ознак – 0 балів
	присутні ознаки – 1 бал
<b>Неврологічні розлади</b>	без ознак – 0 балів
	присутні ознаки – 1 бал
<b>Час від травми &gt;12 год.</b>	без ознак – 0 балів
	присутні ознаки – 1 бал

“Статус пацієнта” визначали за сумою балів.

Сума балів	“Статус пацієнта”
0 балів	“На загальних умовах”
1- бали	“Терміновий”
<=2 бали	“Невідкладний”

- У пацієнтів з статусом “На загальних умовах” – репозицію та фіксація уламків провели не швидше 6 годин від останнього прийому їжі, але не пізніше 12 годин від звернення в стаціонар.
- У пацієнтів з статусом “Термінові” – репозицію та фіксацію уламків виконували до 2 години від звернення в стаціонар.
- У пацієнтів з статусом “Невідкладні” – термінове, хірургічне втручання для усунення причини ішемії чи неврологічних розладів з подальшою репозицією та фіксацією уламків.

Така організація лікувального процесу дозволила зменшити кількість післяопераційних ускладнень і підвищити якість надання медичної допомоги, шляхом внесення цих рекомендацій в локальні протоколи установи.

Клінічне спостереження. Пацієнт Н. 4 роки. Травму отримав вдома, впав з двоповерхового ліжка. Час від травми до поступлення в приймально-діагностичне відділення 4 години. Пульс на променевій артерії травмованої кінцівки ослаблений. Порушення провідності по ліктьовому нерву. Встановлено діагноз: Відкритий надвиростковий перелом плечової кістки. Контузія судинно нервового пучка. Сума балів “2”. Визначено статус пацієнта як “Невідкладний”



і розпочато підготовку до термінової хірургічної операції.

Рисунок 5.4 Рентгенограма і загальний вигляд ділянки ліктьового суглобу. Пацієнт Н., № І.хв. 12584, вік 4 роки.

Час від звернення пацієнта до початку наркозу 25 хвилин. Спільно з судинними хірургами проведено невідкладне хірургічне втручання, яке полягало в декомпресії плечової артерії та ліктьового нерва з відкритою репозицією та металоостеосинтезом уламків.

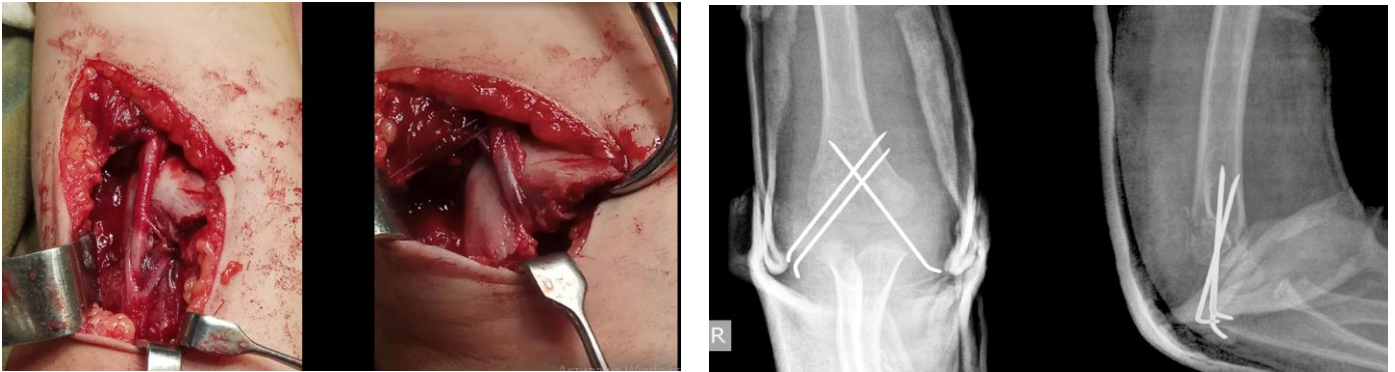


Рисунок 5.5 Інтраопераційні фото. Пацієнт Н., № IX 12584, вік 4 роки.

Після операції відновилась пульсація на променевій артерії та в ранньому післяопераційному періоді купувались ознаки порушення провідності по ліктьовому нерву.

При неускладнених черезвиросткових та надвиросткових переломах без зміщення уламків в I і II групі застосовували консервативний метод лікування, що полягав у фіксації перелому гіпсовою лонгетою у 38 пацієнтів(48%) I групі у 41 пацієнта (52%) у другій групі. Перед вибором способу лікування всі пацієнти II групи оцінювалися за класифікаційними системами АО тип I (13-M/3.1 I) та Gartland (I тип), та нашою класифікацією 5-6 балів. Це дало можливість розширити показання до консервативного лікування в другій групі і збільшити частоту його застосування на 4%.

У I групі у 24% пацієнтів, з неускладненими, проте із зміщенням черезвиростковими та надвиростковими переломами було застосована закрита репозиція під загальним знечуленням з фіксацією репонованого перелому гіпсовою лонгетою. Проте у 23,6% виникло вторинне зміщення на контрольних рентгенограмах, що потребувало повторної репозиції під загальним знечуленням з фіксацією кісткових фрагментів шприхами. Тому в II групі у пацієнтів з неускладненими, із зміщенням через- та надвиростковими переломами після

оцінки їх за класифікацією АО, Gartland та нашою, проводили закриту репозицію під загальним знечуленням, остаточну фіксацію кісткових фрагментів шприхами та накладанням дисциплінарної гіпсової лонгети.

При неускладнених через- та надвиросткових переломах із зміщенням ми проводили закриту репозицію під загальним знечуленням з подальшим металоостеосинтезом уламків черезшкірною діафіксацією шприхами 106 пацієнтів(57%) II групи. Такий спосіб лікування через- та надвиросткових переломів у дітей групи I був застосований у 82(43%), що на 14% менше ніж у другій групі.

Усі пацієнти II групи з неускладненими через- та надвиростковими переломами із зміщенням, перед вибором способу лікування оцінювалися за класифікацією АО, Gartland та запропонованою бальною, що дало можливість збільшити частоту мініінвазивного лікування цих переломів у дітей.

58(54,7%) пацієнтів II групи з неускладненими через- та надвиростковими переломами із зміщенням, з оцінкою за класифікаційними системами за АО тип II (13М/3.1 II), Gartland тип II та нашою класифікацією 8-10 балів, виконували хірургічне втручання в умовах репозиційної під загальним знечуленням в об'ємі закрити репозиція з черезшкірною діафіксацією шприхами по латеральній поверхні латерального відростка, під Rtg-контролем з накладанням дисциплінуючої гіпсової лонгети.

29(27,4%) пацієнтів II групи з неускладненими через та надвиростковими переломами із зміщенням з оцінкою за класифікаційними системами за АО тип III (13М/3.1 III), Gartland тип III та нашою класифікацією 11-12 балів, хірургічне лікування виконували в умовах операційної під загальним знечуленням в об'ємі закрити репозиція з черезшкірною навхрестною діафіксацією шприхами, під ЕОП контролем з дисциплінуючою гіпсовою лонгетою.

19(17,9%) пацієнтів II групи з неускладненими через- та надвиростковими переломами із зміщенням з оцінкою за класифікаційними системами за АО тип

IV (13M/3.1 IV), Gartland тип III та нашою класифікацією 13-14 балів, хірургічне лікування виконували в умовах операційної під загальним знечуленням в об'ємі закрита репозиція з черезшкірною навхрестною діафіксацією шприхами, під ЕОП контролем, за участі асистента та операційної сестри з накладанням дисциплінуючої гіпсової лонгети.

У пацієнтів I групи групи з неускладненими через- та надвиростковими переломами із зміщенням такий диференційний вибір лікування не проводився, оскільки не виконувалась оцінка за наведеними класифікаційними системами, а фіксація уламків проводилася згідно уподобання лікаря.

Пацієнтів з ускладненими переломами у II групі було 20 з 168, що становить 11,9%.

До ускладнених переломів ми відносили наступні:

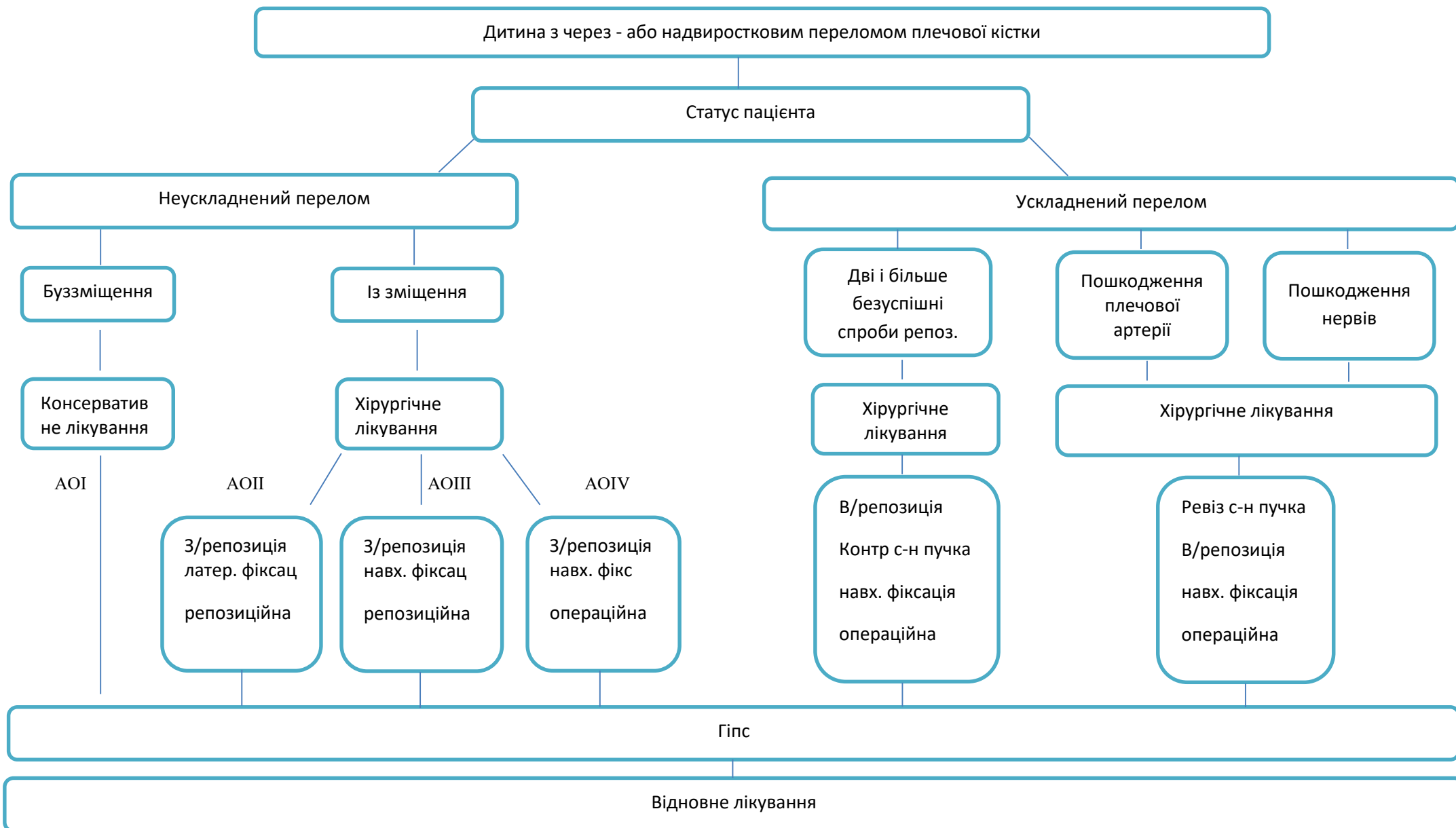
- Безуспішні дві спроби репозиції уламків – 12 пацієнтів,(7%).
- Пошкодження плечової артерії – 3 пацієнта,(1,8%).
- Пошкодження нервів – 5 пацієнтів, (2,9%).

Пацієнти II групи з ускладненими через та надвиростковими переломами з двома безуспішними спробами закритої репозиції підлягали відкритій репозиції відламків в умовах операційної під загальною анестезією з ревізією судин і нервів та ЕОП контролем співставлення кісткових відламків. Після закриття рани накладали дисциплінарну гіпсову повязку.

У пацієнтів II групи з ускладненими через- та надвиростковими переломами з пошкодженням плечової артерії хірургічне лікування проводили сумісно з судинним хірургом і першим етапом операції була ревізія плечової артерії. У наших пацієнтів цілісність артерій була збережена. Проте був порушений кровоплин за рахунок компресії її уламками, що потребувало артеріотомії та тромбектомії. Після реваскуляризації руки проводили відкриту репозицію з навхрестною діафіксацією шприхами і ЕОП контроль співставлених відламків. Дисциплінарна гіпсова лонгета.

У пацієнтів II групи з ускладненими через та надвиростковими переломами із клінічними проявами неврологічних порушень відкритим хірургічним доступом проводили ревізію нервів. У всіх наших 5 (2,9%) пацієнтів цілісність нервів була збережена, проте вони були скомпресовані уламками та гематомою. Після відкритої репозиції уламків нерви були звільнені від компресії, що в подальшому купувало симптоматику порушення їх функції.

Таким чином для диференційного вибору способу лікування черезвиросткових та надвиросткових метафізарних переломів дистального метафізу плечової кістки у дітей та підлітків нами була створена схема(рис.5.4).



**Рис. 5.6** Схема лікування черезвиросткових та надвиросткових метафізарних переломів плечової кістки у пацієнтів дитячого віку.

В післярепозиційному періоді призначали відновне лікування, яке складалося із трьох послідовних етапів.

Перший етап – “Ранній післярепозиційний” тривав до 7 доби. В цьому періоді медикаментозне лікування було спрямоване на подолання наслідків перенесеної травми. Призначали протизапальну і протинабрякову терапію. Профілактичну антибактерійну терапію призначали одноразово згідно рекомендацій клінічного фармацевта. Моніторили кровоплин та інервацію кінцівки. Через 7 днів проводили огляд лікаря та Rtg-контроль репонованих кісткових уламків.

Другий етап – “Пізній післярепозиційний” тривав до 21 доби після репозиції. У постраждалих продовжували іммобілізацію гіпсовою або скотчевою пов’язкою, а тому для функціонування м’язів та адекватного кровообігу ми застосовували ізометричні м’язові вправи в іммобілізованій кінцівці. Додатково застосовували заходи фізіотерапевтичного лікування для зменшення та профілактики набряку кінцівки. На 21 добу проводили огляд лікаря, Rtg-контроль, оцінку формування первинної мозолі та призначали рекомендації для фізичного терапевта і пацієнта щодо функціонального відновлення.

Третій етап – “Функціональне відновлення”, тривав до 3-6 тижнів після зняття іммобілізаційної пов’язки. У цей період основним завданням було максимально можливе відновлення функції ліктьового суглоба. Використовували фізіотерапевтичні процедури (магніторерапія, ультрафорез), масаж ділянки плеча та передпліччя, ЛФК за програмою щодо відновлення рухів у пошкодженій кінцівці. Метою було повне відновлення функції суглоба та кінцівки в цілому. У цей період досягалось максимально можливе відновлення амплітуди рухів у ліктьовому суглобі, зникненням больового синдрому, відновлення адекватного кровообігу та іннервації в ділянці ліктьового суглоба.

На рисунку 5.7 наведена запропонована та впроваджена нами схема відновного лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки у пацієнтів дитячого віку.



Рисунку 5.7 Схема відновного лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки у пацієнтів дитячого віку.

Ефективність відновного лікування оцінювали за такими критеріями: консолідація перелому, наявність залишкової деформації суглоба, різниця у довжині кінцівки, різниця об'єму сегменту плеча (що свідчить про гіпотрофію м'язів), залишкові порушення чутливості, парестезії і рухів пальців кисті

Таким чином лікування дітей з черезвиростковими та надвиростковими переломи плечової кістки потребує диференційного лікувально-діагностичного підходу, що на практиці можна досягти впровадженням запропонованих схем надання медичної допомоги дітям з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки. Це дозволяє значно покращити як анатомічні так і функціональні результати лікування пацієнтів цієї категорії

## Висновок до розділу 5

1. Розроблені, впроваджені в практику науково обґрунтований клінічний маршрут пацієнта з черезвиростковими та надвиростковими переломами на діагностичному етапі дозволив оптимізувати процес діагностики на ранньому госпітальному етапі і скоротити його на 12 хвилин (26,3%)
2. Розроблена науково обґрунтована схема лікування пацієнтів дитячого віку з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки, дала можливість диференційно вибирати спосіб надання хірургічної допомоги при черезвиросткових та надвиросткових переломах у дітей та підлітків.
3. Розроблена схема відновного лікування пацієнтів дитячого віку з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки доповнює лікування з метою повного відновлення функції ліктьового суглоба.

За матеріалам розділу 5 були опубліковані 2 статті у фахових виданнях:

Трутяк ІР, Обаранець ОВ. Диференційна лікувальна тактика при ускладнених метафізарних переломах дистального відділу плечової кістки у дітей. Клінічна та профілактична медицина. 2020;(3):53-61. DOI: [https://doi.org/10.31612/2616-4868.3\(13\).2020.06](https://doi.org/10.31612/2616-4868.3(13).2020.06) (Здобувач провів обстеження хворих, статистичну обробку і узагальнення отриманих результатів, підготував статтю до друку).

Трутяк ІР, Обаранець ОВ. Клінічний маршрут пацієнта дитячого віку з черезвиростковими та надвиростковими переломами на діагностичному етапі. Вісник морської медицини. 2026;(1):38-45. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.19224537> (Здобувач провів обстеження хворих, статистичну обробку отриманих результатів, обґрунтував висновки, підготував статтю до друку).

## РОЗДІЛ 6

### ВІДДАЛЕНІ РЕЗУЛЬТАТИ ЛІКУВАННЯ ЧЕРЕЗВИРОСТКОВИХ ТА НАДВИРОСТКОВИХ МЕТАФІЗАРНИХ ПЕРЕЛОМАХ ДИСТАЛЬНОГО ВІДДІЛУ ПЛЕЧОВОЇ КІСТКИ У ДІТЕЙ ТА ПІДЛІТКІВ.

#### 6.1 Загальні положення

Специфічність рентгенологічної та клінічної картини в ділянці ліктьового суглоба залежить від віку дитини що призводить до багаточисельних помилок у діагностиці і відповідно лікуванні черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки, а це в свою чергу є причиною виникнення ускладнень. Причинами незадовільних результатів є тяжкість травми, з поєднанням пошкодження судин та нервів, інтерпозиція м'яких тканин, первинне або вторинне зміщення уламків, пізні звернення за медичною допомогою, надання допомоги непрофільним спеціалістом або його низька кваліфікація.

Запропонована бальна схема лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки у пацієнтів дитячого віку, з урахуванням виду пошкодження, характеру та типу пошкодження і ступеня зміщення відламків дозволила в кожному конкретному випадку мінімізувати ризик розвитку ускладнень. Віддалені результати лікування оцінювали у термін після 1 року після закінчення лікування.

#### 6.2 Шкала оцінки віддалених результатів лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки у пацієнтів дитячого віку

Для оцінки ефективності запропонованих нами схем діагностики та лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки у пацієнтів дитячого віку потрібно було вибрати шкали, які б дали змогу оцінити результати лікування постраждалих масиву дослідження у віддалені терміни.

Незважаючи на велику кількість шкал для оцінки результатів лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів у пацієнтів дитячого віку, нами не було знайдено відповідну шкалу для оцінки віддалених результатів лікування даної травми у наших групах дітей. Саме тому, опираючись на дані зарубіжних та вітчизняних авторів [6,17,150], а також на власний досвід нами було запропоновано власну шкалу оцінки віддалених результатів лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки у пацієнтів дитячого віку. Для отримання прогнозованих показників застосовувати параметричні критерії оцінки. Суть і зміст кожного з показників відповідала загальнопатологічній логіці. Наша шкала оцінки віддалених результатів лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки у пацієнтів дитячого віку наведена у таблиці 6.1.

Розрахунок оцінки віддалених результатів лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки у пацієнтів дитячого віку включає в себе оцінку функціонального стану, ліктьового суглобу, розміщення анатомічних структур у ділянці перелому, рентгенологічну картину на момент огляду, оцінку функції кінцівки у самообслуговуванні пацієнта. Кожному критерію присвоєна певна кількість балів. Для оцінки віддалених результатів лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки у пацієнтів дитячого віку бали кожного критерія підсумовували і аналізували результат лікування.

Так, якщо кількість балів за нашою шкалою оцінки віддалених результатів лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки у пацієнтів дитячого віку становила 14-16 балів результат визнавався відмінним. При кількості балів 11-14 – результат вважався добрим. У пацієнтів з бальною оцінкою 8-11 балів – результат лікування вважався задовільним, а у пацієнтів, в котрих бальна оцінка не перевищувала 8 балів результат лікування вважався незадовільним.

Оцінка результату	Функціональний стан	Анатомічний стан	Рентгенологічний стан	Функція кінцівки	Бальна оцінка
А -- відмінний	Рухи у ліктьовому суглобі у повному об'ємі -- 4 бали	Повне відновлення -- 4 бали	Повна консолідація, правильне співвідношення кісткових уламків -- 4 бали	Повністю відновлена, самообслуговування не порушене -- 4 бали	14-16
В -- добрий	Обмеження рухів у ліктьовому суглобі до 10° -- 3 бали	Відхилення осі кінцівки до 10°-- 3 бали	Знижена консолідація співвідношення кісткових уламків правильне або допустиме -- 3 бали	Здатність до самообслуговування збережена, однак деякі функції виконуються зі сторонньою допомогою -- 3 бали	11-14
С -- задовільний	Обмеження рухів у ліктьовому суглобі до 15° -- 2 бали	Відхилення осі кінцівки до 15°-- 2 бали	Знижена консолідація співвідношення, наявність «сходинки» до 3 мм, підвивих у ліктьовому суглобі -- 2 бали	Здатність до самообслуговування знижена, деякі функції виконуються зі сторонньою допомогою -- 2 бали	8-11
Д --незадовільний	Обмеження рухів у ліктьовому суглобі більш ніж 15° -- 1 бал	Відхилення осі кінцівки більш ніж 15°-- 1 бал	Консолідація відсутня або зберігається зміщення відламків на третину поперечника плечової кістки -- 1 бал	Здатність до самообслуговування відсутня-- 1 бал	До 8

Таблиця 6.1 Шкала оцінки віддалених результатів лікування череззросткових та надзросткових метафізарних переломів плечової кістки у пацієнтів дитячого віку.

### 6.3 Оцінка консервативного лікування черезвиросткових і надвиросткових метафізарних переломів у дітей та підлітків.

Для оцінки результатів консервативного лікування черезвиросткових і надвиросткових метафізарних переломів у дітей та підлітків застосували критерії нашої шкали. У масиві дослідження у 79 (25,2%) пацієнтів було застосовано консервативний метод лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плеча. Оцінити віддалені результати ми змогли у 61 постраждалого, що становило 19,5% масиву дослідження та 77,2% масиву пацієнтів з консервативним методом лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плеча. Серед постраждалих першої групи віддалені результати були зареєстровані у 33 пацієнтів (22,7% масиву групи та 75,0% масиву пацієнтів з консервативним методом лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плеча), а у другій групі – 28 пацієнтів, що становило 16,7% масиву групи та 80,0% масиву пацієнтів з консервативним методом лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плеча. Аналіз розподілу віддалених результатів у пацієнтів з консервативним методом лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плеча наведений у таблиці 6.2.

**Таблиця 6.2**

#### Віддалені результати консервативного лікування дітей з черезвиростковими та надвиростковими метафізарними переломами плечової кістки

Результат лікування	Кількість постраждалих								
	І група			ІІ група			Загальний масив		
	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri
А -- відмінний	9	27,3	2	9	32,1	2	18	29,5	2
В -- добрий	15	45,4	1	13	46,4	1	28	45,9	1
С -- задовільний	7	21,2	3	5	17,8	3	12	19,7	3
Д - незадовільний	2	6,1	4	1	3,6	4	3	4,9	4
Загалом	33	100,0	-	28	100,0	-	61	100,0	-

Як вказав аналіз таблиці 6.2 серед постраждалих масиву дослідження з консервативним методом лікування найчастіше реєструвались добрі віддалені результати лікування. Пацієнтів, у яких виявлено добрий результат лікування було 45,4% у першій групі та 46,4% пацієнтів другої групи. В обох групах спостереження саме ці пацієнти знаходились на першому ранговому місці. Подібна тенденція спостерігалась і у загальному масиві.

Друге рангове місце у розподілі займали постраждалі з відмінним віддаленим результатом лікування. У першій групі пацієнтів з відмінним результатом лікування було 27,3%, а у другій групі – 32,1%. У загальному масиві постраждалих з відмінним результатом лікування було 29,5% і вони також займали друге рангове місце. Також друге рангове місце займали ці постраждалі і у загальному масиві.

У 21,2% постраждалих першої групи спостерігався задовільний результат консервативного лікування. Серед постраждалих першої групи саме вони займали третє рангове місце. У другій групі пацієнтів із задовільним віддаленим результатом лікування було 17,8% і вони також займали третє рангове місце. У загальному масиві тенденція не змінилась і вони теж займали третє рангове місце. Четверте рангове місце у розподілі займали пацієнти з негативним результатом лікування. Серед постраждалих першої групи даний результат реєструвався у 6,1% випадків. У другій групі подібний результат був виявлений у 3,6% випадків, що у 1,7 рази менше ніж у першій групі. У загальному масиві пацієнтів із задовільним результатом було 4,9%.

Для визначення показників зв'язку, а також для верифікації вірогідності отриманих результатів ми провели поліхоричний аналіз, дані якого наведені у таблиці 6.3.

Таблиця 6.3

## Розрахункові значення вірогідності показників зв'язку

Показник	Значення показника	Вірогідність
Показник взаємного сполучення $\varphi^2$	0,12	+
Поліхоричний показник зв'язку C	0.33	+
Критерій вірогідності Пірсона $\chi^2$	7.32	-

Як вказали результати поліхоричного аналізу між вказаними ознаками існує прямий позитивний помірної сили зв'язок, але вони знаходяться поза межами поля вірогідності ( $(\chi^2 7,32 \leq \chi^2_{st} 7,8)$ ,  $(p \geq 0,05)$ ), що вказує на вплив інших факторів.

Порівняльний аналіз віддалених результатів консервативного лікування дітей з черезвиростковими і надвиростковими переломами дистального метафізу плечової кістки показав, що у другій групі віддмінних і добрих результатів було на 5,8% більше, а задовільних та незадовільних – стало 5,9% менше. Це вказує на більш ретельний відбір пацієнтів для консервативного лікування за запропонованими нами схемами діагностики і лікувальної тактики.

#### **6.4 Оцінка віддалених результатів хірургічного методу лікування черезвиросткових і надвиросткових метафізарних переломів у дітей та підлітків.**

У нашому дослідженні методом закритої репозиції та черезшкірною фіксацією шприхами було проліковано 188 пацієнта, що становило 60,1% масиву дослідження. Простежити віддалені результати ми змогли у 125 випадках, що становило 39,9% масиву спостереження та 66,4% масиву постраждалих з даним видом хірургічної допомоги. Серед постраждалих першої групи оцінити віддалені результати нам вдалось у 57 випадках, що становило 39,3% масиву дослідження та 45,6% масиву пацієнтів з хірургічним методом лікування. У другій групі віддалені результати лікування були відслідковані у 68 пацієнтів,

що становило 60,7% масиву дослідження та 54,4% масиву пацієнтів з хірургічним методом лікування. Розподіл віддалених результатів у пацієнтів з хірургічним методом лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плеча наведений у таблиці 6.4.

Таблиця 6.4

**Віддалені результати закритої репозиції та черезшкірної діафіксації шприхами у дітей з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки.**

Результат лікування	Кількість постраждалих								
	І група			ІІ група			Загальний масив		
	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri
А -- відмінний	19	33,3	2	32	47,1	2	51	40,8	2
В -- добрий	22	38,6	1	33	48,5	1	55	44	1
С -- задовільний	10	17,6	3	2	2,9	3	12	9,6	3
Д - незадовільний	6	10,5	4	1	1,5	4	7	5,6	4
Загалом	57	100,0	-	68	100,0	-	125	100,0	-

Аналіз даних розподілу віддалених результатів лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки вказав на деякі особливості. Так у першій групі найчастіше реєструвався добрий віддалений результат, що було виявлено у 38,6% випадків. Серед постраждалих другої групи також найчастіше спостерігався добрий результат, що було виявлено у 48,5% випадків. В обох групах постраждалі з хорошим віддаленим результатом займали перше рангове місце. У загальному масиві хороший віддалений результат був виявлений у 44% випадків і теж займав перше рангове місце.

Друге рангове місце у першій групі займають постраждалі з відмінним віддаленим результатом, що було виявлено у 33,3% випадків. У другій групі відмінний результат лікування був виявлений у 47,1% випадків, і дані пацієнти також займали друге рангове місце у розподілі. У загальному масиві постраждалі

з відмінним віддаленим результатом відмічались у 40,8% випадків і також займали друге рангове місце. Пацієнти зі задовільними віддаленими результатами у першій групі спостерігались у 17,6% випадків. Саме ці постраждалі займали третє рангове місце. Аналогічно у другій групі пацієнти із задовільним результатом лікування були на третьому ранговому місці, однак виявлялись дещо рідше у 2,9% випадків. У загальному масиві вони також займали третє рангове місце і реєструвались у 9,6% випадків.

Найрідше у групах спостереження і у загальному масиві реєструвався негативний результат лікування. У першій групі такі пацієнти відмічались у 10,5% випадків, а у другій групі їх було лише 1,5% випадків.

Для визначення показників зв'язку, а також для верифікації вірогідності отриманих результатів ми провели поліхоричний аналіз, дані якого наведені у таблиці 6.3.

**Таблиця 6.3**

**Розрахункові значення вірогідності показників зв'язку**

Показник	Значення показника	Вірогідність
Показник взаємного сполучення $\phi^2$	0,07	+
Поліхоричний показник зв'язку C	0,25	+
Критерій вірогідності Пірсона $\chi^2$	8,75	+

Як показали результати поліхоричного аналізу між вказаними ознаками існує прямий позитивний помірної сили зв'язок, а вони знаходяться у межах поля вірогідності ( $\chi^2 8,7 \geq \chi^2_{st} 7,8$ ), ( $p \leq 0,05$ ).

Таким чином, проведений порівняльний аналіз віддалених результатів лікування дітей з незвичайними і надвичайними переломами плечевої кістки методом закритої репозиції та черезшкірної діафіксації шприхами показав, що у другій групі відмінних і добрих результатів було на 23,7% більше, а задовільних на 14,7% і незадовільних на 9% менше в другій групі ніж у першій.

Це вказує на те, що запропоновані нами детальна діагностика і диференційний вибір способу лікування є ефективними.

У 33 пацієнтів з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки було виконано відкриту репозицію та металоостеосинтез шприхами. У загальному масиві таких хворих було 10,5%, у першій групі таких пацієнтів було 13, що становило 9,0% масиву групи, а у другій групі – 20 пацієнтів, що становило 11,9% випадків. У віддаленому періоді нами обстежено 28 пацієнтів, що становило 8,9% загального масиву та 84,8% масиву постраждалих, яким був застосований даний метод хірургічного лікування. У першій групі оцінити віддалені результати лікування вдалось у 12 пацієнтів, що становило 92,3% масиву постраждалих, яким був приміненний даний метод хірургічного лікування. У другій групі таких пацієнтів було 16, що становило 80,0% масиву постраждалих, яким був приміненний даний метод хірургічного лікування.

Розподіл віддалених результатів лікування при використанні відкритої репозиції та остеосинтезу при черезвиросткових та надвиросткових переломах у дітей наведені у таблиці 6.6.

**Таблиця 6.6**

**Віддалені результати застосування відкритої репозиції та остеосинтезу у дітей з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки.**

Результат лікування	Кількість постраждалих								
	І група			ІІ група			Загальний масив		
	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri
А -- відмінний	7	58,3	1	13	81,3	1	20	71,4	1
В -- добрий	1	8,3	2	2	12,5	2	3	10,7	2
С -- задовільний	2	16,7	3	1	6,2	3	3	10,7	3
Д - незадовільний	2	16,7	3	-	-	-	2	7,2	4

Загалом	12	100,0	-	16	100,0	-	28	100,0	-
---------	----	-------	---	----	-------	---	----	-------	---

Як показав аналіз даних таблиці 6.6 при використанні відкритої репозиції та остеосинтезу черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки у віддаленому періоді найчастіше визначаються відмінні результати. Так, серед постраждалих першої групи такий віддалений результат спостерігався у 58,3% випадків і займав перше рангове місце. У другій групі пацієнти з відмінним результатом лікування виявлялись у 81,3% випадків, що у 1,4 рази більше ніж у першій групі. Ранговий розподіл розмістив їх на перше місце у цій групі. У загальному масиві на першому ранговому місці також постраждали з відмінним віддаленим результатом, яких було виявлено у 71,4% випадків.

У 8,3% пацієнтів першої групи відмічався добрий віддалений результат лікування. Пацієнти з добрим результатом займали друге рангове місце у першій групі. Серед пацієнтів другої групи такий віддалений результат спостерігався у двічі рідше у 12,5%, однак у ранговому розподілі вони займали друге місце. У загальному масиві тенденція незмінна – постраждалі з добрим віддаленим результатом займали друге рангове місце.

Задовільний результат був виявлений у 16,7% пацієнтів першої групи. Саме ці постраждалі займали третє рангове місце у розподілі. У другій групі подібний результат спостерігався у 6,2% випадків і також займав третє рангове місце. Загальний масив виявив подібний ранговий розподіл. У 2 пацієнтів з першої групи нами було виявлено незадовільний віддалений результат лікування. Пацієнти з незадовільним віддаленим результатом лікування у другій групі не виявлялись.

Для визначення показників зв'язку, а також для верифікації вірогідності отриманих результатів ми провели поліхоричний аналіз, дані якого наведені у таблиці 6.7.

Таблиця 6.7

## Розрахункові значення вірогідності показників зв'язку

Показник	Значення показника	Вірогідність
Показник взаємного сполучення $\phi^2$	0,15	+
Поліхоричний показник зв'язку C	0,36	+
Критерій вірогідності Пірсона $\chi^2$	4,9	+/-

Як вказали результати поліхоричного аналізу між вказаними ознаками існує прямий позитивний виражений зв'язок, але вони знаходяться поза межами поля вірогідності ( $(\chi^2 4,9 \leq \chi^2_{st} 7,8)$ ,  $(p \geq 0,05)$ ), що вказує на вплив інших факторів.

Отже, запропонована нами схема детальної діагностики черезвиросткових і надвиросткових метафізарних переломів у дітей та підлітків дозволила виокремити групу для котрих показано відкрите хірургічне втручання з репозицією уламків і ревізією важливих структур для функціонування ліктьового суглобу і кінцівки. Тому в другій групі дослідження нами отримано на 27,2% більше відмінних і добрих результатів.

Слід наголосити, що відкрите хірургічне втручання потребує послідовності хірургічних маніпуляцій і бережного відношення до м'яких тканин і кісткових структур.

Таким чином, черезвиросткові і надвиросткові переломи дистального метафізу плечової кістки у дітей і підлітків є ушкодженнями які потребують своєчасної і ретельної діагностики з урахуванням особливостей дитячого організму. Покращити діагностичний процес, скоротити його тривалість на 12 хвилин, і водночас диференційно вибрати найбільш оптимальний спосіб лікування даного контингенту пацієнтів дозволяє запропонована нами схема діагностики. Диференційний вибір способу лікування черезвиросткових і надвиросткових переломів дистального метафізу плечової кістки у дітей і підлітків дозволив збільшити число застосування консервативного лікування і мініінвазивних хірургічних втручань та виокремити пацієнтів для відкритої

хірургічної операції. Запропоновані і впроваджені в практику схеми діагностики і лікування дітей з черезвиросткові і надвиросткові переломи дистального метафізу плечової кістки дозволили збільшити число відмінних і добрих віддалених результатів на 18,9%.

За результатами розділу 6 були опубліковані тези на науково-практичних конференціях:

1. Трутяк ІР., Обаранець ОВ. Результати лікування черезвиросткових переломів плеча у пацієнтів дитячого віку. Матеріали III з'їзду ГО "Всеукраїнська асоціація травматології та остеосинтезу". 12-13 березня 2020 року. м. Київ С.49-50 (Здобувач провів лікування хворих, статистичну обробку отриманих результатів, обґрунтував висновки, підготував виступ і повідомлення);
2. Обаранець Олег, Аналіз механізму виникнення метафізарних переломів плеча у пацієнтів дитячого віку. Матеріали XII Міжнародної науково-практична конференція «The impact of scientific digital technologies and inventions on the future», 23-24 березня 2026 р., Прага, Чехія (Здобувач узагальнив результати дослідження та підготував тези до публікації)

## ВИСНОВКИ

Дисертаційна робота вирішує актуальне наукове завдання – покращення результатів лікування при метафізарних переломах дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків шляхом диференційної лікувальної тактики залежно від виду перелому і його ускладнень згідно класифікацій “Асоціації Osteосинтезу”, Gartland і запропонованих власних схем діагностики та лікування.

1. Метафізарні переломи дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків найчастіше бувають у дітей дошкільного віку – 53,7%, з них у вікової категорії 4-6 років - 42,8%. У хлопчиків цей вид перелому буває у 1,2 рази частіше. Основним механізмом травми є падіння (78,3%), а вид травматизму – побутовий.
2. Аналіз класифікацій “Асоціації Osteосинтезу” і Gartland для метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків виявив, що дані класифікації не враховують ступінь ротаційного зміщення уламків та неврологічні і судинні ускладнення. Доповнена до цих класифікацій запропонована нами бальна оцінка метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків дозволила покращити точність діагностики на 7,4%, що допомогло вибрати найбільш оптимальний спосіб лікування.
3. Розроблена і науково обгрунтована схема діагностики при метафізарних переломах дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків дозволила скоротити терміни діагностики на 12 хвилин (26,6%). і зменшити психоемоційне навантаження на дитину.
4. Розроблений диференційний підхід до вибору способу лікування метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків на основі детальної діагностики числа та розташування відламків і можливих ушкоджень судин і нервів дозволив зменшити число ускладнень на 6,2%.

5. Створена бальна оцінка віддалених результатів функціонального і анатомічного стану верхньої кінцівки після лікування метафізарних переломів дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків дає змогу об'єктивно характеризувати результати лікування і коректно порівнювати їх з іншими лікувальними установами.
6. Впровадження запропонованої схеми діагностики, та диференційного вибору способу лікування при метафізарних переломах дистального відділу плечової кістки у дітей та підлітків збільшило число відмінних і добрих результатів у віддаленому періоді на 18,9%.

## ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Впровадження у практичну діяльність розробленої схеми діагностики пацієнтів дитячого віку з черезвиростковими та надвиростковими метафізарними переломами плечової кістки та схема лікування пацієнтів дитячого віку з черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки дозволить значно покращити рівень медичної допомоги пацієнтам з таким видом травми, а також оптимізує клініко-організаційні заходи для покращення віддалених результатів у пацієнтів даної категорії.

Результати теоретичних та клінічних досліджень впроваджено в лікувальний процес відділень дитячої травматології та ортопедії ВП“Лікарня Святого Миколая” міста Львова, а також в навчальний процес кафедри ортопедії травматології та воєнно-польової хірургії Львівського національного медичного університету ім. Данила Галицького.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бойко ЛГ, Запорожан СЙ, Марченкова НО, Процайло МД, Гоцинський ПВ, Крицький Ю. Аналіз дитячого травматизму. В: Матеріали підсумкової науково-практичної конференції «Здобутки клінічної та експериментальної медицини»; 2015 Черв 17; Тернопіль. Тернопіль: Укрмедкнига; 2015. с. 103-107.
2. Боскін ГЛ. Спосіб остеосинтезу через- та надвиросткових переломів плечової кістки в дітей. Ортопедия, травматология и протезирование. 2016;(2):60-64.
3. Боскін ГЛ, Боскіна МГ, Пелипенко ОВ. Варіанти остеосинтезу плечової кістки у дітей. В: Збірник наукових праць XVIII з'їзду ортопедів-травматологів України; 2019 Жовт 9-11; Івано-Франківськ. Івано-Франківськ; 2019. с. 210.
4. Бур'янов О, Кваша В, Науменко В, Ковальчук Д, Задніченко М. Комплексна оцінка ушкоджень у пацієнтів із надвиростковими переломами плечової кістки в дитячому та підлітковому віці. Сімейна Медицина. Європейські практики. 2024;(3):64-71.
5. Гур'єв СО, Трутняк ІР, Обаранець ОВ. Стан проблеми переломів дистального метаепіфізу плечової кістки у дітей та підлітків. Вісник Вінницького національного медичного університету. 2021;25(2):277-280. DOI: 10.31393/reports-vnmedical-2021-25(2)-16
6. Дольницький ОВ. Дитяча травматологія. К.: Книга плюс; 2006. 472 с.
7. Жиліцин ЕВ, Климовицький ВГ, Тяжелов АА, Гончарова ЛД. Метод лікування при розгинальних надвиросткових переломах плечової кістки у дітей та його біомеханічне обґрунтування. В: Збірник наукових праць 15-го з'їзду ортопедів-травматологів України. Київ; 2010. с. 449.
8. Климовицький ВГ, Жиліцин ЕВ, Кравченко АІ, Шафоростов АА. Результати функціонального лікування закритих розгинальних надвиросткових переломів плечової кістки у дітей. Травма. 2011;12(3):11-14.

9. Климовицкий ВГ, Жиліцин ЕВ, Тяжелов АА, Гончарова ЛД. Біомеханічне обґрунтування вибору методу консервативного лікування екстензійних надвиросткових переломів плечової кістки у дітей. Український морфологічний альманах. 2010;8(2):85-86.
10. Коломєєць ВВ. Черезвиросткові переломи плечової кістки у дітей (порівняльний аналіз). В: Актуальні питання сучасної медицини і фармації – 2021 : зб. тез доповідей наук.-практ. конф. з міжнар. участю молодих вчених та студ.; 2021 Квіт 15-16; Запоріжжя. Запоріжжя: ЗДМУ; 2021. с. 114.
11. Левицький АФ, Карабенюк ОВ, Бебешко ОВ. Вибір оптимальної тактики лікування переломів у дітей з політравмою. В: Збірник наукових праць XVIII з'їзду ортопедів-травматологів України; 2019 Жовт 9-11; Івано-Франківськ. Івано-Франківськ; 2019. с. 210-211.
12. Лезвінський ЯС, Векліч ВВ, Верховець СМ, Лисицька КС. Сучасний остеосинтез при лікуванні політравми у дітей та підлітків. Травма. 2014;14(1):84-86.
13. Жиліцин ЕВ, Климовицкий ВГ, Тяжелов АА, Гончарова ЛД. Лікування розгинальних надвиросткових переломів плечової кістки у дітей пов'язкою-ортезом. Український морфологічний альманах. 2010;8(3):40-42.
14. Малишкіна СВ, Мателенок ЕМ, Нікольченко ОА. Морфологічна оцінка ефективності протизапальної фармакотерапії після переломовихуху у ліктьовому суглобі у щурів. Ортопедия, травматология и протезирование. 2012;(3):71-78.
15. Марченкова НО, Цвях АІ, Корицький АГ. Остеосинтез переломів діафізів довгих трубчатих кісток верхньої кінцівки. Проблеми травматології та остеосинтезу. 2017;(1-2):102-107.
16. Мателенок ЕМ. Рентгенологічні симптоми "прихованих" переломовихів ліктьового суглоба. Ортопедия, травматология и протезирование. 2015;(1):63-66.

17. Метеленок ЄМ. Функціональне лікування складних ушкоджень ліктьового суглоба : автореф. дис. д-ра мед. наук : 14.01.21 / Ін-т патології хребта та суглобів ім. М. І. Ситенка НАМН України. Харків; 2013. 40 с.
18. Миронова ЮА. Травматичні пошкодження ліктьового суглоба у дітей за даними комплексного променевого дослідження : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец.14.01.23 / Харк. мед. акад. післядиплом. освіти. Харків; 2013. 20 с.
19. Мороз ПФ. Хірургічне лікування складних череззросткових переломів плечової кістки у дітей. Кишинів; 1987. 132 с.
20. Бур'янов ОА, Науменко ВО, Кваша ВП, Ковальчук ДЮ, Канзюба АІ, Федоренко ДІ. Надзросткові переломи плечової кістки у дітей та підлітків: сучасні погляди на діагностику та лікування. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Медицина. Ужгород; 2024. Вип. 1. с. 5-10.
21. Носівець ДС, Науменко ЛЮ. Комплексне відновне лікування при переломах дистального метаепіфіза плечової кістки. Ортопедия, травматология и протезирование. 2009;(3):43-48.
22. Носівець ДС. Порівняльні характеристики способів лікування переломів дистального метаепіфіза плечової кістки. Клінічна медицина. 2012;12(2):1-7.
23. Климовицький ВГ, Жиліцин ЕВ, Гончарова ЛД, Тяжелов ОА, винахідники; Климовицький ВГ, патентовласник. Ортез для верхньої кінцівки. Патент на корисну модель № 54837. 2010 Лист 25.
24. Переломи дистального метаепіфіза плечової кістки. Уніфікований клінічний протокол вторинної (спеціалізованої), третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги. Київ; 2018. 41 с.
25. Попсуйшапка ОК, Довгань СБ. Наша класифікація череззросткових та надзросткових переломів плеча у дітей. Вибір тактики лікування. В: Збірник наукових праць XVIII з'їзду ортопедів-травматологів України; 2019 Жовт 9-11; Івано-Франківськ. Івано-Франківськ; 2019. с. 219

26. Попсуйшапка ОК, Довгань СБ, Боровик ІМ, Підгайський ГЮ, Седих ОМ. Стрижневі зовнішні апарати при лікуванні переломів та їх наслідків у дітей. В: Збірник наукових праць XVIII з'їзду ортопедів-травматологів України; 2019 Жовт 9-11; Івано-Франківськ. Івано-Франківськ; 2019. с. 229.
27. Дігтяр ВА, Мохов ОІ, Камінська МО, Харитонюк ЛМ. Порівняльна характеристики методів лікування черезвиросткових переломів плечової кістки в дітей. Травма. 2010;11(5):483-486.
28. Травматизм – головна причина смерті серед молоді та людей віком до 40 років [Інтернет]. Доступно: <https://www.umj.com.ua/article/magazine/120>
29. Худієв ВМ. Оптимізація лікування над- та черезвиросткових переломів плечової кістки у дітей. Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії. 2020;(2):271-274.
30. Файзуллаєва МФ. Пошкодження судинно-нервових пучків верхніх кінцівок у дітей: автореф. дис. канд. мед наук. Душанбе; 2012. 26 с.
31. Левченко ВА, Вакалюк ІП, Сарабай ДВ, Бондаренко ВМ. Фізична реабілітація при патології опорно-рухового апарату : монографія. Івано-Франківськ: Плай; 2008. 412 с.
32. Шишук ВД, Бабич ВА, Биденко АГ, Костюкова ЕВ. Черезвиросткові і надвиросткові переломи. Травма. 2011;12(4):129-132.
33. Abousaleh MA, Zeidan AA, Mukhtar I, Keshta AS, Aladraj TH, Shaaban OA, et al. Comparative Effectiveness of Closed Reduction With Percutaneous Pinning and Open Reduction With Internal Fixation in the Operative Management of Pediatric Type III Supracondylar Fractures. Cureus. 2022 Feb 28;14(2):e22707. doi: 10.7759/cureus.22707.
34. Alagesan S, Mohideen S, Pradeep E, Kumar KVA, Ashwin VY, Ajay BSR. A Prospective Analysis of Functional Outcome of Pediatric Supracondylar Humerus Fracture Treated with Closed Reduction and Percutaneous Pinning. J Orthop Case Rep. 2025 Jun;15(6):282-286. doi: 10.13107/jocr.2025.v15.i06.5738.

35. Ali S, Kumar S, Nath R, Prakash A. Prospective Study of Functional and Radiological Outcome after Operative Management of Supracondylar Fracture Humerus in Children. *J Orthop Case Rep.* 2025 Mar;15(3):257-264. doi: 10.13107/jocr.2025.v15.i03.5406.
36. Andersen MJ. Supracondylar humerus fractures in children. *Ugeskr Laeger.* 2023 Jan 23;185(3):V03210206.
37. Babal JC, Mehlman CT, Klein G. Nerve injuries associated with pediatric supracondylar humeral fractures: a meta-analysis. *J Pediatr Orthop.* 2010;30(3):253-263.
38. Basaran SH, Ercin E, Bayrak A, Bilgili MG, Kizilkaya C, Dasar U, et al. The outcome and parents-based cosmetic satisfaction following fixation of pediatric supracondylar humerus fractures treated by closed method with or without small medial incision. *Springer plus* 2016;5:174.
39. Bae DS. Humeral Shaft and Proximal Humerus, Shoulder Dislocation. In: Flynn JM, Skaggs DL, Waters PM, eds. *Fractures in Children*. 8th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2015. p.784-799.
40. Barik S, Garg V, Sinha SK, Chaudhary S, Kandwal P, Singh V. A Meta-Analysis on Comparison of Open vs Closed Reduction of Gartland Type 3 Supracondylar Humerus Fractures in Children. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2023;90(3):198-205.
41. Bašković M, Pešorda D, Zaninović L, Hasandić D, Lohman Vuga K, Pogorelić Z. Management of Pediatric Elbow Fractures and Dislocations. *Children (Basel).* 2024 Jul 27;11(8):906. doi: 10.3390/children11080906.
42. Basaran SH, Ercin E, Bilgili MG, Bayrak A, Cumen H, Avkan MC. A new joystick technique for unsuccessful closed reduction of supracondylar humeral fractures: minimum trauma. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2015 Feb;25(2):297-303. doi: 10.1007/s00590-014-1494-0.
43. Bland DC, Pennock AT, Upasani VV, Edmonds E.W. Measurement Reliability in Pediatric Lateral Condyle Fractures of the Humerus. *J Pediatr Orthop.* 2018;38(8): e429–e433. doi: 10.1097/BPO.0000000000001200

44. Blackman AJ, Wall LB, Keeler KA, Schoenecker PL, Luhmann SJ, O'Donnell JC, et al. Acute compartment syndrome after intramedullary nailing of isolated radius and ulna fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 2014;34(1):50-54.
45. Bullock DP, Koval KJ, Moen KY, Hospitalized cases of child abuse in America: who, what, when, and where. *J Pediatr Orthop*. 2009;29(3):231-237.
46. Carter CT, Bertrand SL, Cearley DM. Management of pediatric type III supracondylar humerus fractures in the United States: results of a national survey of pediatric orthopaedic surgeons. *J Pediatr Orthop*. 2013;33:750-754. doi: <http://dx.doi.org/10.1097/BPO.0b013e31829f92f3>.
47. Cha SM, Shin HD, Ahn JS, Relationship of cubitus varus and ulnar varus deformity in supracondylar humeral fractures according to the age at injury. *J Shoulder Elbow Surg*. 2016;25:289-296. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jse.2015.10.014>
48. Chen TL, He C, Zheng T, Gan Y, Huang M, Zheng Y, et al. Stiffness of various pin configurations for pediatric supracondylar humeral fracture: a systematic review on biomechanical studies. *J Pediatr Orthop*. 2015;24:389-399. doi: <http://dx.doi.org/10.1097/BPB.0000000000000196>.
49. Kao HK, Lee WC, Yang WE, Chang CH. Clinical significance of anterior humeral line in supracondylar humeral fractures in children. *Injury*. 2016 Oct;47(10):2252-2257. doi: 10.1016/j.injury.2016.06.037.
50. Julfiqar, Pant A, Huda N, Ahmed W. Closed reductions and percutaneous 'k' wire fixation for adolescent intercondylar fractures of the distal humerus. *J Clin Diagn Res*. 2013 Aug;7(8):1666-1668. doi: 10.7860/JCDR/2013/5695.3227
51. Colak A, Akgun H, Kaya O, Sevensan A, Yildirim T. Pediatric supracondylar humerus fracture surgery: Is it possible to predict the need for closed or open reduction? *Injury*. 2015 Dec;56(12):1128-52. doi: 10.1016/j.injury.2015.11.2852.
52. Dekker AE, Krijnen P, Schipper IB. Results of crossed versus lateral entry K-wire fixation of displaced pediatric supracondylar humeral fractures: A systematic review and meta-analysis. *Injury. Int J Care Injured*. 2016;47:2391-2398.

53. Davids JR, Lamoreaux DC, Booker RC, Tanner SL, Westerberry DE. Translation step-cut osteotomy for treatment of post traumatic cubitus varus. *J Pediatr Orthop*. 2011;31(4):353-365.
54. Deng Y, Bai J, Liu R, Da Z, Yan W, Chen Z, et al. [Short-term effectiveness of transverse antecubital incision for failed closed reduction of Gartland type III supracondylar humerus fractures in children]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2023 May 15;37(5):566-571. doi: 10.7507/1002-1892.202211033.
55. De Pellegrin M, Fracassetti D, Moharamzadeh D, Origo C, Catena N. Advantages and disadvantages of the prone position in the surgical treatment of supracondylar humerus fractures in children. A literature review. *Injury*. 2018 Nov;49 Suppl 3:S37-S42. doi: 10.1016/j.injury.2018.09.046.
56. Erez O, Khalil J, Legakis J, Tweedie J, Kaminski E, Reynolds R. Ultrasound evaluation of ulnar nerve anatomy in the pediatric population. *J Pediatr Orthop*. 2012;32:641-647. doi: <http://dx.doi.org/10.1097/BPO.0b013e318263a3c0>
57. Familiari F, Zappia A, Gasparini G, Mercurio M, Tedesco G, Riccelli DA, et al. Pediatric Supracondylar Humerus Fracture: When Should We Surgically Treat? A Case-Series. *J Clin Med*. 2025 Jan 3;14(1):237. doi: 10.3390/jcm14010237
58. Feng C, Guo Y, Zhu ZH, Zhang JL, Wang YK. Biomechanical analysis of supracondylar humerus fracture pinning for fractures with coronal lateral obliquity. *J Pediatr Orthop*. 2012;32:196-200, doi: <http://dx.doi.org/10.1097/BPO.0b013e318242a99a>.
59. Fletcher ND, Schiller JR, Garg S, Weller A, Larson AN, Kwon M, et al. Increased severity of type III supracondylar humerus fractures in the preteen population. *J Pediatr Orthop*. 2012 Sep;32(6):567-572. doi: 10.1097/BPO.0b013e31824b542d.
60. Franklin CC, Skaggs DL. Approach to the pediatric supracondylar humeral fracture with neurovascular compromise. *Instr Course Lect*. 2013;62:429-433.

61. Garg S, Weller A, Larson AN. Clinical characteristics of severe supracondylar humerus fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 2014;34(1):34.
62. Gaston RG, Cates TB, Devito D, Schmitz M, Schrader T, Busch M, et al. Medial and lateral pin versus lateral-entry pin fixation for Type 3 supracondylar fractures in children: a prospective, surgeon-randomized study. *J Pediatr Orthop*. 2010;30(8):799-806.
63. Ge YH, Wang ZG, Cai HQ, Yang J, Xu YL, Li YC. Flexible intramedullary nailing had better outcomes than Kirschner wire fixation in children with distal humeral metaphyseal-diaphyseal junction fracture: a retrospective observational analysis. *Int J Clin Exp Med*. 2014;7:3568-3572.
64. Goldfarb CA, Patterson JM, Sutter M, Krauss M, Steffen JA, Galatz L. Elbow radiographic anatomy: measurement techniques and normative data. *J Shoulder Elbow Surg*. 2012;21:1236-1246.
65. Hahn SG, Schuller A, Pichler L, Hohensteiner A, Sator T, Bamer O, et al. Complications and Outcomes of Surgically Treated Pediatric Supracondylar Humerus Fractures. *Children (Basel)*. 2024 Jun 28;11(7):791. doi: 10.3390/children11070791
66. Hasan SU, Pervez A, Usmani SUR, Tahseen MU, Asghar S, Ahmed JW, et al. Comparative analysis of pinning techniques for supracondylar humerus fractures in paediatrics: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Orthop*. 2023 Aug 16;44:5-11. doi: 10.1016/j.jor.2023.08.005
67. Herring JA, Ho C. Upper Extremity Injuries. In: Herring JA, ed. *Tachdjian's Pediatric Orthopaedics*. 5th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2014. p. 1262-1264.
68. Herzog MA, Oliver SM, Ringler JR, Jones CB, Sietsema DL. Pediatric supracondylar humerus fractures: a technique to aid closed reduction. *Clin Orthop Relat Res*. 2013 May;471(5):1419e26.
69. Howard A, Mulpuri K, Abel MF, Braun S, Bueche M, Epps H, et al. The treatment of pediatric supracondylar humerus fractures. *J Am Acad Orthop Surg*. 2012;20(5):320-327. doi: 10.5435/JAAOS-20-05-320.

70. Hu X, Lin X, Dai Z, Fang K. Global burden of pediatric fracture (1992-2021) and projections of future disease burden trends. *BMC Pediatr.* 2025 May 24;25(1):416. doi: 10.1186/s12887-025-05767-6.
71. Kao HK, Yang WE, Li WC, Chang CH. Treatment of Gartland type III pediatric supracondylar humerus fractures with the Kapandji technique in the prone position. *J Orthop Trauma.* 2014;28:354-359.
72. Karatas ME, Başak F, Şişman A, Batar S, Çepni SK. Comparison of outcomes of open reduction and internal fixation versus closed reduction and percutaneous pinning in Song type 4-5 pediatric lateral condyle fractures. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2024 Nov;30(11):821-827. doi: 10.14744/tjtes.2024.04561.
73. Kawanishi Y, Miyake J, Kataoka T, Omori S, Sugamoto K, Yoshikawa H, et al. Does cubitus varus cause morphologic and alignment changes in the elbow joint?. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013 Jul;22(7):915-923. doi: 10.1016/j.jse.2013.01.024.
74. Kilic B, Kaya O, Caliskan M, Gulabi D. How Kirschner Wires Crossing Each Other at the Fracture Site Affect Radiological and Clinical Results in Children With Gartland Type 3 Supracondylar Humerus Fractures?. *Cureus.* 2023 Dec 21;15(12):e50919. doi: 10.7759/cureus.50919.
75. Khoshbin A, Leroux T, Wasserstein D, Wolfstadt J, Law PW, Mahomed N, et al. The epidemiology of paediatric supracondylar fracture fixation: a population-based study. *Injury.* 2014 Apr;45(4):701-708. doi: 10.1016/j.injury.2013.10.004.
76. Knapik DM, Gilmore A, Liu RW. Conservative Management of Minimally Displaced ( $\leq 2$  mm) Fractures of the Lateral Humeral Condyle in Pediatric Patients: A Systematic Review. *J. Pediatr Orthop.* 2017 Mar;37(2):e83-e87. doi: 10.1097/BPO.0000000000000722.
77. Kolac UC, Oral M, Sili MV, Ibik S, Aydinoglu HS, Bakircioglu S, et al. Identifying Risk Factors for Open Reduction in Pediatric Supracondylar Humerus Fractures. *J Pediatr Orthop.* 2024;44(10):573-578. doi: 10.1097/BPO.0000000000002784.

78. Koşucu T, Şimşek EK, Haberal B, Dincer R, Kovalak E, Baykal YB. Does posterior approach always lead to poor functional and cosmetic outcomes in displaced pediatric supracondylar humeral fractures?. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2023 Apr;29(4):523-529. doi: 10.14744/tjtes.2022.29403.
79. Krusche-Mandl I, Aldrian S, Köttstorfer J, Seis A, Thalhammer G, Egkher A. Crossed pinning in paediatric supracondylar humerus fractures: a retrospective cohort analysis. *Int Orthop.* 2012 Sep;36(9):1893-1898. doi: 10.1007/s00264-012-1582-x.
80. Kwak-Lee J, Kim R, Ebramzadeh E, Silva M. Is medial pin use safe for treating pediatric supracondylar humerus fractures? *J Orthop Trauma* 2014;28:216-221, doi:http://dx.doi.org/10.1097/BOT.0b013e3182a66efb
81. Lee S, Park MS, Chung CY, Kwon DG, Sung KH, Kim TW, et al. Consensus and different perspectives on treatment of supracondylar fractures of the humerus in children. *Clin Orthop Surg.* 2012;4:91-97. doi:http://dx.doi.org/10.4055/cios.2012.4.1.91.
82. Lee SC, Shim JS, Sul EJ, Seo SW. Remodeling after lateral closing wedge osteotomy in children with cubitus varus. *Orthopedics.* 2012;35(6):e823-e828.
83. Lewine E, Kim JM, Miller PE, Waters PM, Mahan ST, Snyder B, et al. Closed Versus Open Supracondylar Fractures of the Humerus in Children: A Comparison of Clinical and Radiographic Presentation and Results. *J Pediatr Orthop.* 2018 Feb;38(2):77-81. doi: 10.1097/BPO.0000000000000769.
84. Li XT, Shen XT, Wu X, Wang S. Ultrasound-assisted closed reduction and percutaneous pinning for displaced and rotated lateral condylar humeral fractures in children. *J Shoulder Elbow Surg.* 2021 Sep;30(9):2113-2119. doi: 10.1016/j.jse.2021.01.031.
85. Li G, Hu F, Bai H, Liu W, Han D, Chen Q, et al. [Effectiveness of double joystick technique assisted treatment of Gartland type III supracondylar fractures of the humerus in children]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* 2025 Sep 15;39(9):1160-1164. doi: 10.7507/1002-1892.202505080.

- 86.Liu C, Jia G, Huang X, Shen X, Yao J, Ma H. [Effectiveness comparison of ultrasound-guided closed reduction and Kirschner wire fixation for different unstable humeral lateralcondylar fractures of children]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2024 Mar 15;38(3):278-283. doi: 10.7507/1002-1892.202312018.
- 87.Liu X, Wu W, Shan Y, Yang G, Chen M. [Application of elbow skin fold extension line in extreme elbow flexion in ulnar Kirschner wire insertion of extended supracondylar humeral fractures in children]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2025 Jan 15;39(1):70-74. doi: 10.7507/1002-1892.202409088.
- 88.Ma H, Wu Q, Liu F, Hua Z, Zhang S. [Comparison of effectiveness between two surgical methods for humeral lateral condyle fractures in children]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2025 Jan 15;39(1):64-69. doi: 10.7507/1002-1892.202410046.
- 89.Maity A, Saha D, Roy DS. A prospective randomized, controlled clinical trial comparing medial and lateral entry pinning with lateral entry pinning for percutaneous fixation of displaced extension type supracondylar fractures of the humerus in children. *J Orthop Surg Res*. 2012;7:6. doi: 10.1186/1749-799X-7-6.
90. Machado A, Rocha G, Silva A. Bone fractures in a neonatal intensive care unit. *Acta Med Port*. 2015;28(2):204-208.
- 91.Madjar-Simic I, Talic-Tanovic A, Hadziahmetovic Z, Sarac-Hadzihalilovic A. Radiographic assessment in the treatment of supracondylar humerus fractures in children. *Acta Inform Med*. 2012;20(3):154-159.
- 92.Meyer CL, Kozin SH, Herman MJ, Safier S, Abzug JM. Complications of pediatric supracondylar humeral fractures. *Instr Course Lect* 2015 May;64(46):483-491.
- 93.Maity A, Saha D, Roy DS. A prospective randomised, controlled clinical trial comparing medial and lateral entry pinning with lateral entry pinning for percutaneous fixation of displaced extension type supracondylar fractures of the

- humerus in children. *J Orthop Surg Res.* 2012 Feb 15;7:6. doi: 10.1186/1749-799X-7-6.
94. Mane PP, Challawar NS, Shah H. Late presented case of distal humerus epiphyseal separation in a newborn. *BMJ Case Rep.* 2016 May 31;2016:bcr2016215296. doi: 10.1136/bcr-2016-215296.
95. Mana'an Q, Tantray MD, Bashir SI, Bhat RA, Waris Q. Management of completely displaced extension type supracondylar fractures of humerus in children based on a new classification. *J Clin Orthop Trauma.* 2018 Mar;9(Suppl 1):S106-S111. doi: 10.1016/j.jcot.2017.07.014.
96. Marcheix PS, Vacquerie V, Longis B, Peyroy P. Distal humerus lateral condyle fracture in children: when is the conservative treatment a valid option?. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2011;97(3):304-307. doi: 10.1016/j.otsr.2010.10.007.
97. Marengo L, Canavese F, Cravino M, De Rosa V, Rousset M, Samba A, et al. Outcome of displaced fractures of the distal metaphyseal-Diaphyseal junction of the humerus in children treated with elastic stable intramedullary nails. *J Pediatr Orthop.* 2015;35:611-616.
98. Marson BA, Manning JC, James M, Ikram A, Bryson DJ, Ollivere BJ. Trends in hospital admissions for childhood fractures in England. *BMJ Paediatr Open.* 2021 Nov 10;5(1):e001187. doi: 10.1136/bmjpo-2021-001187.
99. Meng C, Meng Z, Huang X, Zhao F, Yang Q. A meta-analysis of closed reduction percutaneous pinning and open reduction with pin fixation of pediatric humeral lateral condylar fracture. *Front Pediatr.* 2023 Jun 30;11:1205755. doi: 10.3389/fped.2023.1205755.
100. Moraleda L, Valencia M, Barco R, Gonzalez-Moran G. Natural history of unreduced Gartland type-II supracondylar fractures of the humerus in children: a two to thirteen-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95:28-34.
101. Muchow RD, Riccio AI, Garg S, Ho CA, Wimberly RL. Neurological and vascular injury associated with supracondylar humerus fractures and ipsilateral forearm fractures in children. *J Pediatr Orthop.* 2015 Mar;35(2):121-125. doi: 10.1097/BPO.0000000000000230.

102. Mulpuri K, Hosalkar H, Howard A. AAOS clinical practice guideline: the treatment of pediatric supracondylar humerus fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2012;20:328-330.
103. Na Y, Bai R, Zhao Z, Han C, Kong L, Ren Y, et al. Comparison of lateral entry with crossed entry pinning for pediatric supracondylar humeral fractures: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res.* 2018 Apr 3;13(1):68. doi: 10.1186/s13018-018-0768-3.
104. Novais EN, Andrade MA, Gomes DC. The use of a joystick technique facilitates closed reduction and percutaneous fixation of multidirectionally unstable supracondylar humeral fractures in children. *J Pediatr Orthop.* 2013 Jan;33(1):14-19.
105. O Alshaynawi S, Alshomrany AA, Alshebromi A, Alsulami A, Aleid FH, Al Kaabi H, et al. A Systemic Review of Adolescent Supracondylar Fractures: What Is the Surgical Treatment, Open Reduction With Internal Fixation (ORIF) or Closed Reduction With Percutaneous Pinning (CRPP)? *Cureus.* 2024 Apr 12;16(4):e58123. doi: 10.7759/cureus.58123.
106. Omid R, Choi PD, Skaggs DL. Supracondylar humeral fractures in children. *J Bone Jt Surg Am.* 2008;90(5):1121-1132.
107. Pesenti S, Ecalle A, Gaubert L, Peltier E, Choufani E, Viehweger E, et al. Operative management of supracondylar humeral fractures in children: Comparison of five fixation methods. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2017 Sep;103(5):771-775. doi: 10.1016/j.otsr.2017.05.008.
108. Oztermeli A, Karahan N, Kaya M. Is Lateral Onset Cross Pin Technique Strong Enough? A Biomechanical Study. *Sisli Etfal Hastan Tip Bul.* 2023 Dec 29;57(4):495-499. doi: 10.14744/SEMB.2023.87528.
109. Park MJ, Ho CA, Larson AN. AAOS appropriate use criteria: management of pediatric supracondylar humerus fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2015;23(10):e52. doi: 10.5435/JAAOS-D-15-00408.

110. Patriotaa GS, Filhob CA, Assunc CA. What is the best fixation technique for the treatment of supracondylar humerus fractures in children?. *Rev Bras Ortop.* 2017;52(4):428-434.
111. Perajit E, Kamolporn K. Should we repair nonunion of the lateral humeral condyle in children?. *Int Orthop.* 2015;39(8):1579-1585.
112. Pesenti S, Ecalle A, Gaubert L, Peltier E, Choufani E, Viehweger E, et al. Operative management of supracondylar humeral fractures in children: Comparison of five fixation methods. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2017 Sep;103(5):771-775. doi: 10.1016/j.otsr.2017.05.008.
113. Pavone V, Vescio A, Riccioli M, Culmone A, Cosentino P, Caponnetto M, et al. Is Supine Position Superior to Prone Position in the Surgical Pinning of Supracondylar Humerus Fracture in Children?. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2020 Jul 31;5(3):57. doi: 10.3390/jfmk5030057.
114. Prajapati S, Meena O, Patralekh MK, Viswanathan VK, Kumar D, Jain VK. Paediatric T-condylar fracture of distal humerus: a systematic review and meta-analysis. *J Pediatr Orthop B.* 2025 Sep 1;34(5):444-452. doi: 10.1097/BPB.0000000000001268.
115. Qiu X, Deng H, Zhao Z, Zeng S, Zeng Y, Wang X, et al. Futang Research Center of Pediatric Development (FRCPD). Upper limb pediatric fractures in 22 tertiary children's hospitals, China: a multicenter epidemiological investigation and economic factor analysis of 32,832 hospitalized children. *J Orthop Surg Res.* 2022 Jun 3;17(1):300. doi: 10.1186/s13018-022-03159-5.
116. Rehm A, Thahir A, Granger L, Ashby E. Impacts of Fracture Types on Success Rate of Closed Reduction and Percutaneous Pinning in Pediatric Lateral Condyle Humerus Fractures Displaced >4 mm. *J Pediatr Orthop.* 2023 Feb 1;43(2):e190-e191. doi: 10.1097/BPO.0000000000002233.
117. Sanders JO, Heggeness MH, Murray JN, Pezold RC, Sevarino KS. Management of Pediatric Supracondylar Humerus Fractures With Vascular Injury. *J Am Acad Orthop Surg.* 2016 Feb;24(2):e21-e23. doi: 10.5435/JAAOS-D-15-00701.

118. Shah AS, Waters PM, Bae DS. Treatment of the “pink pulseless hand” in pediatric supracondylar humerus fractures. *J Hand Surg Am.* 2013;38(7):1399-1403.
119. Shore BJ, Glotzbecker MP, Zurakowski D. Acute compartment syndrome in children and teenagers with tibial shaft fractures: incidence and multivariable risk factors. *J Orthop Trauma.* 2013;27(11):616-621.
120. Silva M, Cooper S. Closed Reduction and Percutaneous Pinning of Displaced Pediatric Lateral Condyle Fractures of the Humerus: A Cohort Study. *J Pediatr Orthop.* 2015;35(7):661-665. doi: 10.1097/BPO.0000000000000376
121. Singh S, Pai DR, Kaur A, Soe HH. Crossed versus lateral pinning In the treatment of displaced extension-type supracondylar fractures of the humerus: a prospective study. *Internet J Orthop Surg.* 2013;21(2):1-6. Available from: <https://scispace.com/pdf/crossed-versus-lateral-pinning-in-the-treatment-of-displaced-4q7j1gnwcn.pdf>
122. Sinikumpu JJ, Pokka T, Victorzon S, Lindholm E.L, Serlo W. Paediatric lateral humeral condylar fracture outcomes at twelve years follow-up as compared with age and sex matched paired controls. *Int Orthop.* 2017 Jul;41(7):1453-1461. doi: 10.1007/s00264-017-3451-0.
123. Skaggs D, Frick S. Upper extremity fractures in children. In: Weinstein SL, Flynn JM, eds. *Lovell and Winter’s Pediatric Orthopaedics.* 7th ed. Philadelphia PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2014. Chapter 33. p. 1704-1724.
124. Sojib MFMI, Wang YS. Comparative analysis of surgical outcomes in children with type 3 and type 4 lateral physal condylar humerus fractures in China: Closed Reduction-PerCutaneous Pinning (CRPP) vs. Open Reduction-Internal Fixation (ORIF). *J Orthop.* 2024 Mar 4;54:22-31. doi: 10.1016/j.jor.2024.02.031.
125. Soldado F, Knorr J, Haddad S, Diaz-Gallardo P, Palau-Gonzalez J, Mascarenhas V, et al. Ultrasound-guided percutaneous medial pinning of

- pediatric supracondylar humeral fractures to avoid ulnar nerve injury. *Arch Bone J. Surg.* 2015;3:169-172.
126. Spierenburg W, Dekker ABE, Doornberg JN, Krijnen P, van den Bekerom MPJ, Schipper IB, et al. Agreement on fixation of pediatric supracondylar humerus fractures. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2022 Oct;48(5):4277-4282. doi: 10.1007/s00068-022-01970-7.
127. Sun LJ, Wu ZP, Yang J, Tian NF, Yu XB, Hu W, et al. Factors associated with a failed closed reduction for supracondylar fractures in children. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2014 May 15;100(6):621-624.
128. Sun J, Shan J, Meng L, Liu T, Wang E, Jia G. Predictive factors for open reduction of flexion-type supracondylar fracture of humerus in children. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022 Sep 14;23(1):859. doi: 10.1186/s12891-022-05798-5.
129. Surd A, Muresan R, Ciongradi CI, Sur LM, Ardelean LR, Usatiuc LO, et al. Modern Treatment of Supracondylar Humeral Fractures in Children. *Children (Basel).* 2025 Apr 25;12(5):556. doi: 10.3390/children12050556.
130. Li J, Fu D, Yu C, Wang S, Ze R, Tang X. Surgical management of delayed irreducible Gartland III supracondylar fractures in children: open reduction and internal fixation versus external fixation. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017 Feb;26(2):299-304. doi: 10.1016/j.jse.2016.10.006.
131. Takeyasu Y, Oka K, Miyake J, Kataoka T, Moritomo H, Murase T. Preoperative, computer simulation-based, three-dimensional corrective osteotomy for cubitus varus deformity with use of a custom designed surgical device. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95(22):e173.
132. Tan SH, Dartnell J, Lim Aks, Huy Jh. Paediatric lateral condyle fractures: a systematic review. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2018. Jun;138;(6):809-817. doi: 10.1007/s00402-018-2920-2
133. Tejwani N, Phillips D, Goldstein RY. Management of lateral humeral condylar fracture in children. *J Am Acad Orthop Surg.* 2011 Jun;19(6):350-358. doi: 10.5435/00124635-201106000-00005.

134. Tepeneu NF. Fractures of the Humeral Condyles in Children. A Review. *J Med Psychol Trauma*. 2018;1(1):3-13.
135. Tharakan SJ, Lee RJ, White AM, Lawrence JT. Distal Humeral Epiphyseal Separation in a Newborn. *Orthopedics*. 2016 Jul 1;39(4):e764-e767. doi: 10.3928/01477447-20160503-01.
136. Tomori Y, Nanno M, Majima T. Clinical Results of Closed Reduction and Percutaneous Pinning for Gartland Type II Flexion-Type Supracondylar Humeral Fractures in Children: Report of Three Cases. *J Nippon Med Sch*. 2023;90(3):294-300. doi: 10.1272/jnms.JNMS.2023\_90-402.
137. Vescio A, Carlisi G, Macrì VR, Sanzo F, Gigliotti G, Riccelli DA, et al. The Effect of Fracture Patterns, Pinning Configuration, Surgeon Experience and Subspecialty on Short-Term Radiological Outcomes of Pediatric Supracondylar Humeral Fractures Treated in the Prone Position: A Case-Series. *Healthcare (Basel)*. 2023 Sep 28;11(19):2648. doi: 10.3390/healthcare11192648.
138. Wang Y, Chong Q, Zhang S, Ben Y, Li Q, Chen D, et al. Analysis of risk factors for failed closed reduction in pediatric Gartland Type III supracondylar humerus fracture. *J Shoulder Elbow Surg*. 2024 Oct;33(10):2279-2289. doi: 10.1016/j.jse.2024.04.019.
139. Wang Y, Liu J. Severe bone disease caused by primary hyperparathyroidism: a case report and review of the literature. *J Int Med Res*. 2020 Oct;48(10):300060520966484. doi: 10.1177/0300060520966484.
140. Weller A, Garg S, Larson AN, Fletcher ND, Schiller JR, Kwon M, et al. Management of the pediatric pulseless supracondylar humeral fracture: isvascular exploration necessary?. *J Bone Joint Surg Am*. 2013;95:1906-1912. doi:http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.L.01580.
141. Wegmann H, Eberl R, Kraus T, Till H, Eder C, Singer G. The impact of arterialvessel injuries associated with pediatric supracondylar humeral fractures. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014 Aug;77(2):381-385. doi: 10.1097/TA.0000000000000306.

142. Wegmann H, Orendi I, Singer G, Eberl R. The epidemiology of fractures in infants: which accidents are preventable?. *Injury*. 2016;47:188-191.
143. Xie LW, Deng ZQ, Zhao RH, Wang J, Liu X, Zhou Y, et al. Closed reduction and percutaneous pinning vs open reduction and internal fixation in pediatric lateral condylar humerus fractures displaced by > 4 mm: an observational cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021 Nov 25;22(1):985. doi: 10.1186/s12891-021-04880-8.
144. Xie LW, Wang J, Deng ZQ, Zhao RH, Chen W, Kang C, et al. Treatment of pediatric lateral condylar humerus fractures with closed reduction and percutaneous pinning. *BMC Musculoskelet Disord*. 2020 Oct 27;21(1):707. doi: 10.1186/s12891-020-03738-9.
145. Xu X, Zeng J, Wang K, Meng Q, Yuan S, Shen J, et al. Comparison of open and closed reduction and percutaneous pinning for pediatric lateral humeral condyle fractures: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2025 Apr 11;104(15):e42060. doi: 10.1097/MD.00000000000042060.
146. Zacay G, Dubnov-Raz G, Modan-Moses D, Tripto-Shkolnik L, Levy-Shraga Y. Epidemiology of childhood fractures in Israel during 2000-2019. *Bone*. 2022 Jan;154:116174. doi: 10.1016/j.bone.2021.116174.
147. Zale C, Winthrop ZA, Hennrikus W. Rate of displacement for Jakob Type 1 lateral condyle fractures treated with a cast. *J Child Orthop*. 2018 Apr 1;12(2):117-122. doi: 10.1302/1863-2548.12.170124
148. Zeng T, Wang LG, Liu WQ. Our experience with a modified prying-up technique for closed reduction of irreducible supracondylar humeral fractures. *Sci Rep*. 2024 Oct 4;14(1):23048. doi: 10.1038/s41598-024-74467-5.
149. Zhang Y, Lu S, Chen B, Zhao J, Liu R, Pei GX. Application of computer-aided design osteotomy template for treatment of cubitus varus deformity in teenagers: a pilot study. *J Shoulder Elbow Surg*. 2011;20(1):51-56.
150. Zhou Z, Ma H, Sun J, Yuan Y, Zhang S, Liu F, et al. [Application of thumb blocking technique with ulnar Kirschner wire threading for Gartland type III

supracondylar humerus fractures in children]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2023 Feb 15;37(2):142-146. Chinese. doi: 10.7507/1002-1892.202210085.

151. Zorrilla S de Neira J, Prada-Cañizares A, Marti-Ciruelos R, Pretell-Mazzini J. Supracondylar humeral fractures in children: current concepts for management and prognosis. *Int Orthop*. 2015 Nov;39(11):2287-2296. doi: 10.1007/s00264-015-2975-4.

## ДОДАТКИ

### ДОДАТОК А

#### СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Трутяк ІР, Обаранець ОВ. Диференційна лікувальна тактика при ускладнених метафізарних переломах дистального відділу плечової кістки у дітей. Клінічна та профілактична медицина. 2020;(3):53-61. DOI: [https://doi.org/10.31612/2616-4868.3\(13\).2020.06](https://doi.org/10.31612/2616-4868.3(13).2020.06) (Здобувач провів обстеження хворих, статистичну обробку і узагальнення отриманих результатів, підготував статтю до друку).
2. Гур'єв СО, Трутяк ІР, Обаранець ОВ. Клініко-епідеміологічна характеристика черезвиросткових переломів плеча у дітей. Вісник Вінницького національного медичного університету. 2020;24(3):413-417. DOI: [10.31393/reports-vnmedical-2020-24\(3\)-08](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2020-24(3)-08) (Здобувач провів обстеження хворих, статистичну обробку отриманих результатів, обґрунтував висновки, підготував статтю до друку)
3. Гур'єв СО, Трутяк ІР, Обаранець ОВ. Стан проблеми переломів дистального метаепіфізу плечової кістки у дітей та підлітків. Вісник Вінницького національного медичного університету. 2021;25(2):277-280. DOI: [10.31393/reports-vnmedical-2021-25\(2\)-16](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2021-25(2)-16) (Здобувач провів обстеження хворих, статистичну обробку отриманих результатів, обґрунтував висновки, підготував статтю до друку)
4. Трутяк ІР, Обаранець ОВ. Клінічний маршрут пацієнта дитячого віку з черезвиростковими та надвиростковими переломами на діагностичному етапі. Вісник морської медицини. 2026;(1):38-45. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.19224537> (Здобувач провів обстеження хворих, статистичну обробку отриманих результатів, обґрунтував висновки, підготував статтю до друку);
5. Трутяк ІР, Обаранець ОВ. Результати лікування черезвиросткових переломів плеча у пацієнтів дитячого віку. Матеріали ІІІ з'їзду ГО

“Всеукраїнська асоціація травматології та остеосинтезу”. 12-13 березня 2020 року. м. Київ С.49-50 (Здобувач провів лікування хворих, статистичну обробку отриманих результатів, обґрунтував висновки, підготував виступ і повідомлення);

6. Обаранець О. Аналіз механізму виникнення метафізарних переломів плеча у пацієнтів дитячого віку. Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції «The impact of scientific digital technologies and inventions on the future», 23-24 березня 2026 р., Прага, Чехія (Здобувач узагальнив результати дослідження та підготував тези до публікації)

## ДОДАТОК Б

### АПРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Трутяк ІР, Обаранець ОВ. Клінічний маршрут пацієнта дитячого віку з черезвиростковими та надвиростковими переломами на діагностичному етапі. Вісник морської медицини. 2026;(1):38-45. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.19224537>
2. Трутяк ІР, Обаранець ОВ. Результати лікування черезвиросткових переломів плеча у пацієнтів дитячого віку. Матеріали III з'їзду ГО "Всеукраїнська асоціація травматології та остеосинтезу". 12-13 березня 2020 року. м. Київ С.49-50 (Здобувач провів лікування хворих, статистичну обробку отриманих результатів, обгрунтував висновки, підготував виступ і повідомлення);
3. Обаранець О. Аналіз механізму виникнення метафізарних переломів плеча у пацієнтів дитячого віку. Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції «The impact of scientific digital technologies and inventions on the future», 23-24 березня 2026 р., Прага, Чехія

## ДОДАТОК В

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор

КНП «1 територіальне медичне  
об'єднання м. Львова»

ВП «Лікарня Святого Миколая»

Іван МІСЬКІВ


2025р



## Акт впровадження

1. Пропозиції для впровадження: впровадження запропонованої схеми діагностики та диференційного вибору способу лікування у пацієнтів дитячого віку при незрілих та незрілих метафізарних переломах дистального відділу плечової кістки.
2. Установа-розробник: Державне некомерційне підприємство «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького», кафедра травматології ортопедії та ВПХ, вул. Пекарська 69, м. Львів 79010.
3. Автор: Обаранець О.В.
4. Джерело інформації: Трутяк ІР, Обаранець ОВ. Диференційна лікувальна тактика при ускладнених метафізарних переломах дистального відділу плечової кістки у дітей. Клінічна та профілактична медицина. 2020;(3):53-61. DOI: [https://doi.org/10.31612/2616-4868.3\(13\).2020.06](https://doi.org/10.31612/2616-4868.3(13).2020.06)
5. Назва установи, де відбулось впровадження: КНП «1 територіальне медичне об'єднання м. Львова» ВП «Лікарня Святого Миколая» вул. П. Орлика, 4, Львів, Львівська область.
6. Термін впровадження: 2025р
7. Ефективність впровадження: покращення результатів лікування у пацієнтів дитячого віку при незрілих та незрілих метафізарних переломах дистального відділу плечової кістки..

Відповідальний за впровадження:  
Заступник медичного директора  
з хірургічної роботи

 Андрій Дворакевич/