

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНА УСТАНОВА «ІНСТИТУТ ПАТОЛОГІЇ ХРЕБТА  
ТА СУГЛОБІВ ІМЕНІ ПРОФЕСОРА М.І.СИТЕНКА  
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ»

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

**КИКОШ ГЕННАДІЙ ВІКТОРОВИЧ**

УДК 616.728.3-018.3- 007.24-053.2(043.3)

**ОПТИМІЗАЦІЯ ЛІКУВАННЯ РЕЦИДИВІВ УРОДЖЕНОЇ  
ЕКВІНОВАРУСНОЇ КЛИШОНОГОСТІ В ДІТЕЙ ВІКОМ 3-10 РОКІВ**

14.01.21 – травматологія та ортопедія

222 – медицина

Подається

на здобуття наукового ступеня

кандидата медичних наук

Дисертація містить результати власних досліджень.

Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають  
посилання на відповідне джерело

Г.В. Кикош

Науковий керівник:

Корольков Олександр Іванович

доктор медичних наук

Харків – 2019

## АНОТАЦІЯ

*Кикош Г. В.* Оптимізація лікування рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості у дітей віком 3-10 років. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук (доктора філософії) за спеціальністю 14.01.21 «Травматологія та ортопедія» (222 – медицина). – Державна установа «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І. Ситенка Національної академії медичних наук України». Харків, 2019.

Дисертація присвячена покращенню результатів лікування дітей віком 3-10 років із рецидивами уродженої еквіноварусної клишоногості шляхом клініко-біомеханічного обґрунтування та клінічного випробування комбінованого лікування, що передбачає проведення коригувального гіпсування за методикою І. Понсеті як обов'язкової початкової процедури з наступним виконанням диференційованого хірургічного лікування для усунення залишкової деформації стопи, а також розроблення та клінічного впровадження протирецидивних пристроїв – брейсів та ортезів.

Ідіопатична уроджена еквіноварусна клишоногість є однією з найчастіших уроджених аномалій розвитку кістково-м'язової системи в дітей (1–3 випадки на 1000 новонароджених). Стандартом її початкового лікування у світі визнаний консервативний метод І. Понсеті, який у разі використання у віці до 1 року дає змогу виправити деформацію стоп у 93-97 % випадків.

В Україні за початковий метод лікування зазначеної патології застосовують досить тривале (не менш 6–8 міс.) гіпсування, потім – хірургічний етап, заснований на виконанні тенолігаментокапсулотомії задньо-медіального відділу стопи за Т. С. Зацепіним. Методика дає змогу виправити деформацію стопи у 95 % дітей, проте є травматичною, потребує тривалої реабілітації, а в 30-40 % пацієнтів у віддаленому періоді формується

ригідна болюча стопа з раннім розвитком артрозних змін і незадовільними функціональними результатами.

Невирішеною є проблема профілактики та лікування рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей, які трапляються найчастіше в перші 5-7 років життя дитини та значно відрізняються за тяжкістю і характеристиками. Частота таких рецидивів сягає від 15 до 50 %. Серед чинників їхнього виникнення називають генетичний фактор, активне поздовжнє зростання кісток гомілки та стопи, морфологічні та функціональні порушення м'язів цих сегментів, сухожильно-м'язовий дисбаланс м'язів інверторів та еверторів стопи тощо. Крім того, важливу роль відіграють: метод первинного лікування, вік дитини, кваліфікація хірурга та дотримання протоколу профілактичного протирецидивного лікування.

Під час виконання хірургічних втручань у дітей із рецидивами уродженої еквіноварусної клишоногості віком 3-10 років нами виявлені аномальні анатомічні варіанти кріплення сухожилка переднього великогомілкового м'яза до метадіафіза I плеснової кістки.

У результаті математичного моделювання доведено, що за умов рецидиву уродженої еквіноварусної клишоногості аномальне кріплення сухожилка переднього великогомілкового м'яза до метадіафіза I плеснової кістки призводить до дисбалансу розподілу силових зусиль в бік приведення переднього її відділу, та підвищенню величин обертальних моментів сил через збільшення величин важелів їх дії. Також характерним компонентом рецидиву уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей віком 3-10 років є формування ригідної кавусної деформації стопи. Для її корекції необхідне подовження плантарного апоневрозу до 25 % від його початкової довжини, що визначено за допомогою біомеханічного моделювання.

На підставі аналізу амбулаторних карток 166 пацієнтів (254 стопи), в яких первинно проведено лікування деформацій стоп за методом І. Понсеті, встановлено, що найчастіше ускладнення були пов'язані з порушенням

техніки накладання гіпсових пов'язок, технології корекції в них, а також із виконанням перкутанної ахіллотомії (кровотеча, неповна тенотомія).

Частота ускладнень консервативного лікування збільшувалася у випадках пізнішого його проведення: у разі його початку у віці до 6 міс. частота ускладнень не перевищувала 8,5 %, після 6 міс. — зростала до 29,7 %. Це обумовлено активнішою поведінкою дітей старшого віку, в яких проведення етапного коригувального гіпсування є складнішим.

Визначено, що загальна частка рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей після первинного лікування за методом І. Понсеті складала 31 %. При цьому частота рецидивів у дітей старших за 3 роки становила 19,3 %. Головними причинами ускладнення в дітей віком 3-10 років виявилися порушення режиму використання брейсів і тяжкість первинної патології. Отримані дані співставні з іншими ортопедичними центрами світу та свідчать про необхідність подальшого вдосконалення протирецидивного лікування.

Для покращення результатів профілактичного протирецидивного лікування розроблені оригінальні брейси та протирецидивні пристрої, які дають змогу утримувати стопу в необхідному положенні гіперкорекції та покращити дотримання режиму за умов їхнього використання в дітей, є економічно доступними та мають простий дизайн.

Підходи до лікування рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей віком 3-10 років нестандартизовані та значно відрізняються: Зазвичай після тривалого (від 6 до 12 міс. та більше) лікування у гіпсових пов'язках виконують травматичні внутрішньосуглобові хірургічні втручання стоп із подовженням практично усіх сухожилків на стопі, що в подальшому обумовлює проведення повторних, ще більш травматичних операцій.

У поданій роботі дітей старших за 3 роки з рецидивами уродженої еквіноварусної клишоногості після первинного лікування за методом І. Понсеті спочатку обов'язково лікували консервативно зі застосуванням

етапних коригувальних гіпсових пов'язок. Другим етапом, після досягнення часткової корекції деформації стопи, виконували транспозицію сухожилка переднього великогомілкового м'яза на III клиноподібну кістку із метою корекції сухожильно-м'язового балансу, подовження ахілового сухожилка та м'яза, що відводить I палець, за потребою – подовження плантарного апоневрозу стопи.

На підставі власного досвіду використання етапного гіпсування за методом І. Понсеті для лікування рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей віком 3-10 років виявлено можливість досягнення корекції, тобто частково виправити компоненти деформації стопи (аддукцію, кавус, варус п'ятки), навіть коли пацієнтам на попередньому етапі проведено хірургічне лікування (операція Т. С. Зацепіна, тенолігаментокапсулотомії тощо). Важливим наслідком цього етапу лікування є значуще зменшення травматичності наступного — остаточної хірургічної корекції залишкової деформації стопи. При цьому методику хірургічного лікування обираємо диференційно, на підставі клініко-рентгенологічного оцінювання деформації стопи після виконання гіпсування.

Для підтвердження ефективності розробленого лікувально-діагностичного алгоритму та комбінованого підходу лікування рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей віком 3-10 років проведена клінічна апробація на 65 пацієнтах. У пацієнтів Групи 1 (32 дитини, 52 стопи) рецидиви уродженої еквіноварусної клишоногості розвинулись після первинного консервативного лікування за методом І. Понсеті, Групи 2 (33 дитини, 56 стоп) — після первинного хірургічного лікування. Групи були однорідними за віком і статтю. Усім пацієнтам до та через 6-12 міс. після лікування виконували комплексне клінічне, рентгенологічне та біомеханічне дослідження (динамометрія, статографія). Додатково використовували опитувальник Хворобо-Специфічного Інструменту, розроблений для інтегрального оцінювання результатів лікування дітей із уродженою еквіноварусною клишоногістю. Рецидив уродженої еквіноварусної

клишоногості в пацієнтів обох груп лікували, використовуючи запропонований комбінований метод, що включав обов'язкове етапне коригувальне гіпсування з подальшим диференційним хірургічним лікуванням і профілактичним у протирецидивних пристроях власної конструкції.

Виявлено, що рецидиви уродженої еквіноварусної клишоногості в пацієнтів після первинного хірургічного лікування є складнішими, характеризуються гіршою функціональною та психоемоційною оцінкою. Застосування запропонованого комбінованого лікування дало змогу отримати добрі та задовільні результати у 90,6 % пацієнтів Групи 1 та 82,4 % Групи 2.

Коригувальне етапне гіпсування дало змогу зменшити деформацію стоп у пацієнтів обох груп. Проте швидше на 30% корекцію досягнуто в пацієнтів Групи 1 ( $p < 0,05$ ). Необхідність виконання травматичних внутрішньосуглобових втручань у пацієнтів Групи 2 зменшено на 42,5%, Групи 1 — на 68,1%. Застосування диференційованого хірургічного підходу для корекції залишкової деформації стоп дозволило ефективно виправити усі компоненти деформації, нормалізувати рентгенометричні показники та зменшити тяжкість деформації за середньою оцінкою S. Pirani до  $(0,25 \pm 0,56)$  балу для пацієнтів Групи 2,  $(0,9 \pm 1,3)$  балу — Групи 1.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Одержані нові знання щодо аномальних анатомічних варіантів кріплення сухожилка переднього великогомілкового м'яза до метадіафіза I плеснової кістки в 27–30% дітей із рецидивами уродженої еквіноварусної клишоногості.

Уперше за допомогою біомеханічного моделювання графоаналітичним методом доведено, що за наявності аномального кріплення сухожилка переднього великогомілкового м'яза до метадіафіза I плеснової кістки виникає дисбаланс силових зусиль у бік приведення переднього відділу стопи та підвищення величин обертальних моментів сил через збільшення величин важелів їхньої дії.

Доповнені наукові дані про роль плантарного апоневрозу в розвитку рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості, а саме її кавусного компонента. У результаті математичного моделювання показано, що корекція кавусної деформації стопи потребує подовження плантарного апоневрозу до 25%, що можливо в разі створення постійної розтягувальної сили понад 1000 Н або шляхом хірургічного втручання.

Уперше на підставі статистичних досліджень встановлено кращу динаміку відновлення рівноваги й опороздатності після лікування рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості в групі дітей віком 3-10 років, яким первинно застосовано консервативне лікування за методом І. Понсеті – 93,75 % добрих і задовільних результатів проти 82,4 % у групі, де методом первинного лікування був хірургічний.

Уперше в результаті динамометричних досліджень визначено, що в дітей віком 3-10 років після комбінованого лікування рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості повне відновлення відношення сили тильних згиначів стопи до плантарних відбувається в термін 9-12 міс. Відновлення сили м'язів перебігає скоріше і більшою мірою в пацієнтів, яким первинне лікування уродженої еквіноварусної клишоногості виконано за методом І. Понсеті.

**Практична значимість отриманих результатів.** Розроблено алгоритм комбінованого лікування хворих із рецидивами уродженої еквіноварусної клишоногості віком 3-10 років, що передбачає початкове коригувальне гіпсування за методикою Понсеті з наступним диференційованим вибором методу хірургічного лікування залишкової деформації стопи, використання якого зменшує травматичність хірургічних втручань і підвищує ефективність лікування.

Доведено, що етапне гіпсування за методом І. Понсеті є ефективним для корекції деформацій стопи у випадках рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей віком 3-10 років незалежно від

методики первинного лікування, має низький відсоток ускладнень і рецидивів.

Розроблено конструкції брейсів та ортезу для профілактики рецидиву уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей після консервативного лікування за методом Понсеті (патент України № 95542, №102282), застосування яких разом із запропонованим комбінованим лікуванням дало змогу зменшити кількість зазначених рецидивів на 35-48% і, відповідно, покращити ефективність протирецидивного лікування цієї категорії пацієнтів.

Обґрунтовано виконання часткової плантарної фасціотомії для корекції кавусного компонента в комбінованому лікуванні рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей віком 3-10 років.

**Ключові слова:** уроджена еквіноварусна клишоногість, рецидиви, метод І. Понсеті, хірургічне лікування.

#### Список публікацій здобувача

1. **Кикош, Г. В., & Корольков, А. И.** (2012). Лечение врожденной эквино-поло-варусной деформации стоп у детей на основе метода I. Ponseti. *Літопис травматології та ортопедії*, 1-2 (23-24), 22-27. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Lto\\_2012\\_1-2\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Lto_2012_1-2_10).
2. Корольков, А. И., & **Кикош, Г. В.** (2016). Транспозиция передней большеберцовой мышцы в комплексном лечении эквино-поло-варусной деформации стоп у детей. *Літопис травматології та ортопедії*, 1-2 (33-34), 181-186.
3. Корольков, А. И., & **Кикош, Г. В.** (2016). Современные возможности ортезирования в комплексном лечении эквинополоварусной деформации стоп у детей. *Травма*, 17 (4), 96-102. doi: 10.22141/1608-1706.4.17.2016.77498
4. Корольков, А. И., & **Кикош, Г. В.** (2017). Помилки та ускладнення при лікуванні уродженої клишоногості за методом І. Понсеті. *Літопис травматології та ортопедії*, 1-2 (35-36), 101-106.



5. **Kykosh, G. V., & Korolkov, A. I.** (2018). Transposition of the tibialis anterior muscle as a part of the complex treatment of congenital talipes equinovarus in children. *Moldavian Journal of pediatric surgery*, 2, 5-14.
6. **Кікош, Г. В.,** Казачкова, Д. О., & Корольков, О. І. (2014). Протирецидивний пристрій для лікування деформацій стоп у дітей. Патент № 95542 Україна.
7. Корольков, О. І., **Кікош, Г. В.,** Рахман, П. М., & Любицький, О. В. (2015). Ортез нижньої кінцівки. Патент № 102282 Україна.
8. **Кікош, Г. В.,** Казачкова, Д. О., Корольков, О. І., (2016). Брейси для лікування клишоногості у дітей по методу Понсеті. Патент № 110742 Україна.
9. Корольков, О. І., **Кікош, Г. В.,** & Барков, С. М. (2015). Пристрій для протирецидивного лікування деформацій стоп (ДС) у дітей – брейси. *Інформаційний бюлетень. Додаток до «Журналу Національної академії медичних наук України»*, 39, 139.
10. Корольков, О. І., **Кікош, Г. В.,** Рахман П. М., & Любицький, О. В. (2017). Ортез нижньої кінцівки (ОНК). *Інформаційний бюлетень. Додаток до «Журналу Національної академії медичних наук України»*, 43, 148.
11. **Кікош, Г. В.,** & Корольков, А. І. (2011). Возможности лечения врожденной эквино-поло-варусной деформации стоп (ВЭПВДС) у детей с использованием методики I Ponseti. *Arta Medica Materialele celui de-al VII-lea congress al ortopezilor – traumatology din Republica Moldova «AOTRM-50 de ani», Republica Moldova, 21-23 septembrie*, 2 (45), 210-211.
12. Корольков, О. І., & **Кікош, Г. В.** (2012). Сучасні аспекти лікування еквіно-поло-варусної деформації стоп у дітей. *Міжнародний медичний конгрес «Впровадження сучасних досягнень медичної науки в практику охорони здоров'я України», Київ, 25-27 вересня*, 61.
13. **Кікош, Г. В.,** & Корольков, А. І. (2012). Возможности лечения врожденной эквино-поло-варусной деформации стоп (ВЭПВДС) у детей с использованием методики I Ponseti. *Матеріали науково-практичної*

конференції з міжнародною участю: «Актуальні питання лікування дітей з хірургічною патологією», Київ, 22-23 листопада, 125-126.

14. **Кікош, Г. В., & Корольков, О. І.** (2013). Діагностика та лікування еквіно-поло-варусної деформації стоп (ЕПВДС) у дітей різних вікових груп на основі методики I. Ponseti. *Збірник наукових робіт конференції молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної ортопедії та травматології»*, Чернігів, 16-17 травня, 10-11.

15. **Кікош, Г. В., & Корольков, О. І.** (2013). Комплексне етапне лікування еквіно-поло-варусної деформації стоп (ЕПВДС) у дітей різних вікових груп на основі методики I. Ponseti. *Збірник наукових праць XVI з'їзду ортопедів-травматологів України*, Харків, 3-5 жовтня, 328-329.

16. **Кікош, Г. В.** (2013). Діагностика та лікування еквіно-поло-варусної деформації стоп у дітей різних вікових груп на основі методики I. Ponseti. *Конференція молодих вчених, присвячена 20-річчю Національної академії медичних наук України. Журнал Національної академії медичних наук України, 19(Додаток 2013)*, 63-64.

17. **Кікош, Г. В. & Корольков, А. И.** (2014). Комплексное лечение косолапости у детей различных возрастных групп на основе методики I. Ponseti. *VII Международная конференция по врожденной косолапости и лечению вертикального тарана у детей*, Ярославль, Россия, 6-7 сентября, 9.

18. Rakhman, P., Korolkov, A., & **Kykosh, G.** (2015). Complex treatment of congenital clubfoot (CC) in children of different age groups based on the I. Ponseti method. *XXV Symposium Sekcji Ortopedii Dziecięcej Polskiego Towarzystwa Ortopedycznego i Traumatologicznego, Zakopane*, 21-23 maja, 65.

19. **Кікош Г. В., Корольков, А. И., & Рахман, П. М.** (2016). Противорецидивное лечение косолапости у детей старше 2 лет. *Збірник наукових праць XVII з'їзду ортопедів-травматологів України*, Київ, 5-7 жовтня, 128.

20. **Кікош, Г. В., & Корольков, О. І.,** (2017). Особливості реабілітаційного лікування уродженої клишоногості УК у дітей за методикою

I. Ponseti. *Матеріали науково-практичної конференції «Актуальні питання реабілітації хворих з патологією опорно-рухової системи,»* Одеса, 17 березня. *Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія*, 1-2 (89-90) 31.

21. **Кикош, Г. В.,** & Кацалап, Є. С. (2017). Консервативне лікування приведеної стопи у дітей першого року життя. *Науково-практична конференція для молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної ортопедії та травматології»*, Чернігів, 11-12 травня, 75-77.

22. **Кікош, Г.В.** & Карпинська, О. Д. (2018). Біомеханічні результати комплексного лікування рецидивів вродженої еквіно-поло-варусної деформації стоп (ЕПВДС) за модифікованою методикою I. Ponseti в дітей 3–10 років. *Науково-практична конференція з міжнародною участю «Сучасні дослідження в ортопедії та травматології»*, Харків 4-5 жовтня, 67-69.

## ABSTRACT

*Kykosh G.V.* Optimization of the congenital clubfoot relapses' treatment in children aged 3 to 10 years. – The qualification scientific work, manuscript is copyrighted.

Dissertation for obtaining a Candidate of Medical Sciences (Doctor of Philosophy) degree in "Traumatology and Orthopedics", specialty number: 14.01.21 (222 - medicine). – State Institution "Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology NAMS of Ukraine". Kharkiv, 2019.

The congenital talipes equinovarus recurrences' treatment results improvement in children aged 3-10 years due to combined treatment's clinical and biomechanical substantiation and its clinical trial, is described in the dissertation. That includes a corrective plaster cast methodics by I. Ponseti – as an obligatory initial treatment procedure, with subsequent differentiated surgical treatment execution to eliminate a residual foot deformation, as well as the development and clinical implementation of antirecurrent braces and orthoses.

An idiopathic congenital talipes equinovarus is one of the most common congenital anomalies of musculoskeletal system development in children (1-3 cases per 1,000 newborns). In world practice, the conservative Ponseti method is the standard of its initial treatment, which, in the case of its using in children under 1 year of age, can correct the feet deformities in 93-97% of cases.

In Ukraine, until now, a quite durable (at least 6-8 months) plaster casting, followed by surgical stage, based on the performance of the surgical treatment – the tenoligamentocapsulotomy of back medial foot portion, by T.S. Zatsepin, is used for the initial treatment of this pathology. Due to that technique implementation, the foot deformity correction is observed in 95% of children, however, it is traumatic and requires a durable rehabilitation, and in 30-40% of patients a rigid feet pain with early arthrosis development and unsatisfactory functional results appear in the long-term period.

The problem of congenital talipes equinovarus recurrences' prevention and treatment in children is still unresolved. Recurrences occur most often in the first

5-7 years of a child's life and vary significantly in severity and characteristics. The frequency of congenital talipes equinovarus recurrences is from 15 to 50 %. A genetic factor, legs and feet active longitudinal growth, legs and feet muscles' morphological and functional disorders, tendon-muscle imbalance of the foot invertor and evertor muscles are among factors of recurrences appearance. In addition, an important role is played by: the method of primary treatment, the child's age, the surgeon's qualification and the compliance with the prophylactic antirecurrent treatment protocol.

Abnormal anatomical variants of anterior tibial muscle tendon to first metatarsal diaphysis' attachment were detected by us during surgical interventions in congenital talipes equinovarus recurrences in children aged 3 to 10 years.

As a result of mathematical modeling, it is proved that, under the conditions of congenital talipes equinovarus recurrences, an abnormal attachment of anterior tibial muscle tendon to first metatarsal diaphysis leads to the imbalance in the force distribution in the direction of its front part's adduction, and an increase of forces' rotational moment values by increasing their action's levers values. Also, the rigid cavus feet deformity formation is the characteristic recurrence component of the congenital talipes equinovarus in children aged 3 to 10 years. For its correction, it is necessary to lengthen the plantar aponeurosis to 25 % of its initial length, which was determined by biomechanical modeling.

Based on the analysis of 166 outpatients (254 feet), whose feet deformities were initially treated by I. Ponseti methodics, it was found that the most frequent complications were related to the violations of the plaster cast applying technique, the technology of correction when they were used, as well as the performance of percutaneous achilles tenotomy (bleeding, incomplete tenotomy).

Frequency of conservative treatment complications increased in cases of late treatment's beginning: in case of its beginning in 6 months of age the frequency of complications did not exceed 8.5 % after 6 months of age – grew up to 29.7 % This is due to the more active behavior of older children, hence, stage plaster cast methodics is harder to perform.

It was determined, that the total share of congenital talipes equinovarus recurrences in children after primary treatment by Ponseti methodics was 31%. At the same time, the recurrences frequency in children over 3 years of age was 19.3%. The main complication causes, in children aged 3 to 10 years, were: violation of the braces usage and the primary pathology severity. These data are comparable to data of other orthopedic centers in the world, indicating the need for further improvement of antirecurrent treatment.

In order to improve results of prophylactic antirecurrent treatment, unique braces and antirecurrent devices have been developed, keeping the foot in the required hypercorrection position and to improving children's adherence to their usage regimen; are economically available and have a simple design.

Approaches to congenital talipes equinovarus recurrences' treatment in children aged 3 to 10 years are not standardized and are significantly different: Usually, after a prolonged (from 6 to 12 months and more) treatment in plaster bandages, traumatic intra-articular surgical interventions on the foot with, practically, all foot tendons lengthening, are performed, which leads to multiple, more traumatic, surgical interventions in the future.

In the submitted work children over 3 years of age with congenital talipes equinovarus recurrences after primary treatment by I. Ponseti methodics were initially necessarily conservatively treated, using corrective stage plaster casting. The second step, after reaching feet deformities' partial correction, the transposition of tibialis anterior muscle's tendon on IIIrd cuneiform bone was performed in order to correct tendon-muscle balance, the lengthening of Achilles tendon, of abductor hallucis muscle, and, if needed, lengthening of plantar aponeurosis.

The own experience of the I. Ponseti stage plaster cast methodics usage in congenital talipes equinovarus recurrences' treatment in children aged 3 to 10 years, allowed to reach a partial correction of foot deformity components (adduction, cavus, equinus, varus of heel), even when surgical treatment was performed to patients at previous stages (surgical intervention by T.S. Zatsepin's

methodics, foot tenoligamentocapsulotomy, etc.). An important consequence of this treatment stage is a significant traumatism reduction in the next stage - the final surgical correction of residual foot deformities. At the same time, we use a differential approach when choosing the surgical treatment methodics – considering the clinical and radiological evaluation of foot deformities after plaster casting execution.

In order to confirm the effectiveness of the invented treatment and diagnostic algorithm, and the combined approach for the congenital talipes equinovarus recurrences' treatment in children aged 3 to 10 years, clinical trials were performed on 65 patients. Patients in Group 1 (32 children, 52 feet) congenital talipes equinovarus recurrences developed after an I. Ponseti primary conservative treatment methodics, Group 2 (33 children, 56 feet) – recurrences developed after primary surgical treatment. Groups were homogeneous by age and gender. A comprehensive clinical, radiological and biomechanical study (dynamometry, statography) was performed to all patients before and after 6-12 months after treatment. Additionally, the Disease-Specific Instrument – a special questionnaire, developed for the integral assessment of the treatment results in children with congenital talipes equinovarus, was used. Congenital talipes equinovarus recurrences in patients of both groups were treated using the proposed combined methodics, which included compulsory corrective stage plaster casting, followed by differential surgical and prophylactic treatment in antirecurrent devices of own design.

It was found, that congenital talipes equinovarus recurrences are more complex in patients after primary surgical treatment, are characterized by worse functional and psychoemotional state. Due to the application of the proposed combined treatment, good and satisfactory results were observed in 90.6% of Group 1 patients and in 82.4% of Group 2 patients.

Correcting stage plaster casting made it possible to reduce feet deformities in patients of both groups. However, a 30% correction was achieved faster in Group 1 patients ( $p < 0,05$ ). The need for traumatic intra-articular interventions in Group 2

patients has been reduced by 42.5%, in Group 1 - by 68.1%. The usage of differentiated surgical approach in residual feet deformity correction has allowed to effectively correct all deformation components, to normalize X-ray measurements, to reduce the severity of deformity, according to the average Pirani score, down to  $0.25 \pm 0.56$  for patients in Group 2 and down to  $0.9 \pm 1.3$  points for patients in Group 1.

**Scientific novelty of the obtained results.** New knowledge about abnormal anatomical variations of the anterior tibial muscle tendon attachment to first metatarsal diaphysis in 27-30% of children with congenital talipes equinovarus recurrences were obtained.

For the first time, using biomechanical simulation graphical analytical methodics, it was proved that, in the presence of abnormal attachment of the anterior tibial muscle tendon to the first metatarsal diaphysis, a force imbalance in the direction of adduction of the anterior foot portion occurs, and an increase in the values of the rotational forces by increasing the values of their action levers.

The scientific data on the role of plantar aponeurosis in the appearance of congenital talipes equinovarus recurrences, in particular, its cavus component, was supplemented. As a result of mathematical modeling, it was shown, that the foot cavus foot deformity correction requires lengthening of the plantar aponeurosis up to 25%, which is possible by creating a constant stretching force exceeding 1000 N or by surgical intervention.

For the first time, based on statographical studies, the best restoration dynamics of equilibrium and weight-bearing functions was observed after treatment of congenital talipes equinovarus recurrences in a group of children aged 3 to 10 years who were initially treated by I. Ponseti conservative treatment methodics (93.75% of positive results) compared with the group where the primary treatment was surgical (82.4% of good and satisfactory results).

For the first time, as a result of dynamometric studies, it was determined that in children aged 3 to 10 years, after a combined talipes equinovarus recurrences' treatment, the complete ratio restoration between forces of dorsal flexors of foot



and plantar flexors is happening in the period of 9-12 months. Restoration of muscle strength runs faster and to a greater extent in patients whose primary treatment of congenital talipes equinovarus has been accomplished by I. Ponseti methodics.

**The practical significance of the results.** The combined treatment algorithm of patients with congenital talipes equinovarus recurrences in children aged 3 to 10 years is developed. It involves the initial corrective Ponseti plaster casting methodics, followed by a differentiated choose of residual feet deformities' surgical treatment methodics. That reduces the surgical interventions' trauma and increases the treatment effectiveness.

It is proved, that I. Ponseti stage plaster casting methodics is effective for correction of foot deformities in case of congenital talipes equinovarus recurrences in children aged 3 to 10 years, regardless of primary treatment methodics, with a low complications and recurrences percentage.

The braces and the orthoses for the prevention of congenital talipes equinovarus recurrences in children after appliance of Ponseti conservative treatment methodics, were invented (patent of Ukraine number 95542, number 102282). Their usage, together with the proposed combined treatment, made it possible to reduce the number of abovementioned recurrences by 35-48%, thus, to improve the effectiveness of antirecurrent treatment to this patients' category.

The performance of partial plantar fasciotomy, to correct the cavus component in the combined congenital talipes equinovarus recurrences' treatment in children aged 3 to 10 years, is substantiated.

**Keywords:** congenital equinovarus clubfoot, recurrences, Ponseti methodics, surgical treatment.

## ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, символів, одиниць вимірювання, скорочень.....	21
<b>Вступ .....</b>	<b>22</b>
<b>Розділ 1 Проблеми діагностики та лікування уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей (аналітичний огляд літератури) .....</b>	<b>35</b>
1.1 Епідеміологія та класифікація уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей.....	35
1.2 Анатомо-функціональні особливості розвитку стоп у дітей, хворих на уроджену еквіно-варусну клишоногість.....	38
1.3 Частота та причини розвинення рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей.....	44
1.4 Сучасні принципи діагностики та лікування уродженої еквіноварусної клишоногості та її рецидивів у дітей.....	48
1.5 Використання коригувальних пристроїв (брейсів) у лікуванні уродженої еквіноварусної клишоногості.....	61
1.6 Резюме .....	63
<b>Розділ 2 Матеріал і методи .....</b>	<b>66</b>
2.1 Матеріал дослідження .....	66
2.2 Клінічні методи .....	67
2.3 Променеві методи .....	70
2.4 Біомеханічні методи дослідження.....	72
2.4.1. <i>Динамометрія м'язів</i> .....	73
2.4.2. <i>Статоподографія</i> .....	73
2.5 Біомеханічне моделювання умов функціонування стопи в нормі та у випадках рецидиву клишоногості.....	77
2.5.1 <i>Графоаналітичне дослідження умов функціонування стопи у випадках дистонії сухожилка переднього великогомілкового м'яза</i> .....	77

	19
2.5. Біомеханічне моделювання умов функціонування стопи у випадках змін плантарного апоневрозу.....	78
2.6 Методики лікування рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей 3-10 років .....	79
2.6.1 Консервативне лікування .....	81
2.6.2 Методи хірургічних втручань .....	81
2.7 Методика реабілітації пацієнтів із рецидивами уродженої еквіноварусної клишоногості.....	82
2.8 Статистичні методи.....	83
<b>Розділ 3 Роль сухожилка переднього великогомілкового м'яза та плантарного апоневрозу в розвитку рецидиву уродженої еквіноварусної клишоногості (біомеханічне моделювання) .....</b>	<b>85</b>
3.1 Математичне моделювання зміни розташування переднього великогомілкового м'яза на стопі в умовах рецидиву уродженої еквіноварусної клишоногості.....	86
3.2 Математичне моделювання плантарного апоневрозу за умов рецидиву уродженої еквіноварусної клишоногості .....	95
3.3 Резюме .....	102
<b>Розділ 4 Аналіз досліджень пацієнтів із уродженою еквіноварусною клишоногістю.....</b>	<b>104</b>
4.1 Ретроспективний аналіз помилок та ускладнень консервативного лікування уродженої еквіноварусної клишоногості у дітей за методом І. Понсеті .....	104
4.2 Частота рецидивів після первинного консервативного лікування уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей за методом І. Понсеті .....	109
4.3 Ретроспективний аналіз характеру рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей віком 3-10 років.....	110
4.3.1 Результати клінічного обстеження .....	111
4.3.2 Аналіз рентгенологічних характеристик стоп.....	115

	20
4.4 Аналіз навантаження стоп у дітей віком 3-10 років із рецидивами уродженої еквіноварусної клишоногості.....	116
4.5 Сила м'язів гомілки в дітей віком 3-10 років із рецидивом уродженої еквіноварусної клишоногості.....	119
4.6 Резюме.....	120
<b>Розділ 5 Алгоритм діагностики та лікування рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей віком 3-10 років і результати застосування комбінованого лікування .....</b>	<b>123</b>
5.1 Розроблення, удосконалення та застосування коригувальних пристроїв для профілактики та лікування рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей віком 3-10 років.....	123
5.2 Обґрунтування технології комбінованого лікування рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості у дітей віком 3-10 років.....	127
5.3 Аналіз результатів лікування рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості у дітей віком 3-10 років.....	131
5.3.1 <i>Результати клінічних досліджень</i> .....	132
5.3.2 <i>Результати рентгенологічних досліджень</i> .....	139
5.3.3 <i>Результати статоподграфічних досліджень</i> .....	139
5.3.4 <i>Результати динамометричних досліджень</i> .....	150
5.4 Резюме.....	153
<b>Розділ 6. Аналіз та узагальнення отриманих результатів .....</b>	<b>156</b>
<b>Висновки .....</b>	<b>162</b>
<b>Список використаних джерел.....</b>	<b>165</b>
<b>Додаток А .....</b>	<b>191</b>
<b>Додаток Б .....</b>	<b>204</b>
<b>Додаток В .....</b>	<b>207</b>
<b>Додаток Д .....</b>	<b>215</b>
<b>Додаток Ж.....</b>	<b>221</b>

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

АЗФ – апарат зовнішньої фіксації

ВАШ – візуальна аналогова шкала

ДУ «ПХС ім. проф. М.І. Ситенка НАМНУ» – Державна установа «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка Національної академії медичних наук України»

ЗМР – задньо-медіальний реліз

ЗР – задній реліз

ЗЦМ – загальний центр мас

КДО – компресійно-дистракційний остеосинтез

КЗВС – контрактура заднього відділу стопи

КСВС – контрактура середнього відділу стопи

КТ – комп'ютерна томографія

МРТ – магнітно-резонансна томографія

НПЗП – нестероїдні протизапальні препарати

ПА – перкутанна ахілотомія

СА – спінальна анестезія

СПВМ – сухожилок переднього великогомілкового м'яза

ТСПВМ – транспозиція сухожилка переднього великогомілкового м'яза

УЕВК – уроджена еквіноварусна клишоногість

УЗД – ультразвукове дослідження

ХСІ – хворобо-специфічний інструмент

ЦП ЗЦМ – центр проєкції загального центра мас

## ВСТУП

### Обґрунтування вибору теми дослідження

Вроджені та набуті деформації стоп у дітей (ідіопатичні, на фоні системної та генетичної патології, захворювань нервової системи) займають одне із чільних місць серед усієї ортопедичної патології у дітей (25–35 %), як за частотою ураження, так і за значним відсотком інвалідності (до 40 % від загальної кількості патології стоп) [6, 51, 121, 176, 225].

Уроджена еквіноварусна клишоногість (УЕВК) є другою за частотою серед усіх уроджених аномалій кістково-м'язової системи в дітей і однією з найпоширеніших причин дитячої інвалідності в Україні. Частота УЕВК сягає 1–3 випадки на 1000 новонароджених (35-40 % усіх деформацій стоп) [40, 169, 176].

Нині запропоновано велику кількість методик консервативного та хірургічного методів лікування УЕВК, проте значний відсоток рецидивів деформації стоп у дітей (до 50 %) обумовлює необхідність подальшого вивчення цієї проблеми, удосконалення методів діагностики, обґрунтування способів лікування та профілактики рецидивів [6, 8, 39, 40, 51, 121, 169, 174, 176, 194, 208, 225].

У світі загальноприйнятим протоколом первинного лікування УЕВК у дітей є метод І. Понсеті, який складається з двох послідовних етапів: корекції в гіпсових пов'язках і профілактики рецидивів із використанням спеціальних пристроїв – брейсів [6, 170, 180, 183]. Метод дає змогу коригувати більшість випадків первинної УЕВК у дітей першого року життя та навіть до 5 років [41, 147, 177, 195], але частота рецидивів після його використання залишається високою і сягає до 48 % [52, 150, 201].

В Україні за початковий метод лікування зазначеної патології застосовують досить тривале (не менш 6–8 міс.) гіпсування, потім – хірургічний етап, заснований на виконанні тенолігаментокапсулотомії задньо-медіального відділу стопи за Т. С. Зацепіним [8, 9]. Методика дає

змогу виправити деформацію стопи у 95 % дітей, проте є травматичною, потребує тривалої реабілітації, а в 30-40 % пацієнтів у віддаленому періоді формується ригідна болюча стопа з раннім розвитком артрозних змін і незадовільними функціональними результатами [2, 6, 10]. Виконання повторних хірургічних втручань часто не покращує результат, а призводить до інвалідизації пацієнтів [78, 101, 121, 134, 176, 177, 188, 196, 225].

Лікування рецидивів УЕВК у пацієнтів віком 3-10 років залишається складним невирішеним питанням. Вони розвиваються поступово, найчастіше в перші 5-7 років життя, прогресують із віком та призводять до повернення деформації стопи із розвитком анатомо-функціональних порушень, у тому числі функції опори та ходьби. Етіологічними чинниками їхнього виникнення називають генетичний фактор, поздовжнє зростання кісток гомілки та стопи, морфологічні та функціональні порушення м'язів цих сегментів, сухожильно-м'язовий дисбаланс м'язів інверторів та еверторів стопи тощо. Структура та тяжкість рецидивів УЕВК значно різняться і залежить від методики первинного лікування, часу звернення за допомогою [2, 52, 72, 172, 176]. Проте кількість наукових робіт із аналізом рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років після консервативного лікування за методом І. Понсеті та з використанням хірургічних методик обмежена [176, 71, 79].

Нині з'ясовано анатомо-функціональні особливості стопи в дітей віком від 3 до 10 років, а саме: активне зростання кісток, розвиток і формування ядер осифікації кісток заднього та середнього відділів стоп, зміцнення структури губчастих кісток [2, 86], зміна щільності м'якотканинних структур [218]. Зазначені особливості стопи впливають на характер її мобільності та тяжкість рецидиву УЕВК, що визначає спектр хірургічних втручань для їхньої корекції. Проте чіткого алгоритму комплексного лікування рецидивів УЕВК у дітей залежно від етіопатогенетичної складової та віку розвитку рецидиву не існує [52, 75, 150, 172, 218].

Лікування рецидивів УЕВК у дітей віком до 3 років після первинного консервативного лікування за методом І. Понсеті зазвичай проводять шляхом

повторного накладання 2-5 гіпсових пов'язок, що вистачає для корекції деформації стопи [165, 172, 222], а пацієнтам віком 3-10 років після тривалого (6–12 міс. та більше) лікування в гіпсових пов'язках виконують різні варіанти транспозиції сухожилка переднього великогомілкового м'яза [144], біомеханіка функціонування якого за цих умов не вивчена.

Одним із типових проявів рецидиву УЕВК у дітей є кавус стопи, який часто лікують хірургічними методами [106, 140, 176, 203]. Причиною формування кавуса стопи є скорочення м'якотканинних структур плантарної поверхні стопи, зокрема плантарного апоневрозу. У зв'язку з цим актуальним є проведення біомеханічних досліджень можливості корекції кавуса стопи за рахунок впливу на скорочений плантарний апоневроз.

Лікування рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років після «традиційних» методик лікування є складнішим і менш ефективним [202]. Використовують різні підходи, зокрема: хірургічне лікування з втручанням на м'яких тканинах (тенолігаментокапсулотомії), транспозицію сухожилків м'язів для корекції сухожильно-м'язового балансу; корекцію деформації стопи за методикою Ілізарова із застосуванням апаратів зовнішньої фіксації [90, 92, 166]. Частіше проводять хірургічні втручання на кістках стопи (коригувальні остеотомії, артрорези суглобів заднього відділу стопи) [62]. Проте результати лікування часто не задовольняють ані хірурга, ані пацієнта, тому пошук більш досконалих підходів триває.

Отже, зазначені проблеми в лікуванні рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років після різних методів первинного лікування УЕВК, обумовлюють проведення подальшого наукового аналізу для їхнього розв'язання.

### **Мета дослідження**

Покращити результати лікування рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей віком 3-10 років на підставі вивчення динаміки структурно-функціональних змін уражених стоп, біомеханічного обґрунтування та створення алгоритму комбінованого лікування.



### **Завдання дослідження**

1. Проаналізувати стан проблеми діагностики та лікування уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей.
2. Визначити типові помилки та ускладнення у процесі лікування уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей за методом І. Понсеті.
3. Проаналізувати частоту та характер рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей віком 3-10 років.
4. За допомогою статоподграфічного та динамометричного дослідження вивчити особливості навантаження стоп і функціонування м'язів гомілки до та після лікування рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей віком 3-10 років із використанням запропонованої методики комбінованого лікування.
5. Провести біомеханічні дослідження методом графоаналітичного моделювання впливу дистопії переднього великогомілкового м'яза гомілки та змін плантарного апоневрозу (плантарної фасції) на сухожильно-м'язовий баланс в умовах рецидиву уродженої еквіноварусної клишоногості.
6. Розробити нові та удосконалити наявні коригувальні пристрої (брейси) для профілактики та лікування рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості у дітей віком 3-10 років.
7. На основі отриманих результатів досліджень розробити алгоритм комбінованого лікування рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей і оцінити його ефективність.

*Об'єкт дослідження* – рецидиви уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей віком 3-10 років.

*Предмет дослідження* – методи діагностики, лікування та профілактики рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей віком 3-10 років, біомеханічне моделювання.

*Методи дослідження:* клінічний – для діагностики уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей, оцінювання функції опори та ходьби, результатів лікування; рентгенологічні – для оцінювання та ранньої

діагностики ознак рецидиву деформацій стоп у дітей, а також ефективності обраної лікувальної тактики; біомеханічні – для вивчення особливостей навантаження різних відділів стопи до та після лікування рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості; біомеханічне моделювання графоаналітичним методом – для визначення умов функціонування стопи у випадках рецидиву уродженої еквіноварусної клишоногості, дистопії сухожилка переднього великогомілкового м'яза та змін плантарного апоневрозу; статистичні методи – для обробки отриманих числових показників.

### **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами**

Дисертаційна робота виконана відповідно до плану науково-дослідних робіт Державної установи «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І. Ситенка Національної академії медичних наук України» («Програма соціально-гігієнічного моніторингу стану здоров'я та профілактики патології стоп у молоді», яка виконувалася за Державною цільовою соціальною програмою «Молодь України», держреєстрація № 0114U003021. Автор провів патентно-інформаційний пошук, виконав аналіз результатів статоподографії дітей і підлітків, запропонував удосконалену конструкцію протирицедивних пристроїв – брейсів, ортезу).

### **Наукова новизна отриманих результатів**

Одержані нові знання щодо аномальних анатомічних варіантів кріплення сухожилка переднього великогомілкового м'яза до метадіафіза I плеснової кістки в 27–30 % дітей із рецидивами уродженої еквіноварусної клишоногості.

Уперше за допомогою біомеханічного моделювання графоаналітичним методом доведено, що за наявності аномального кріплення сухожилка переднього великогомілкового м'яза до метадіафіза I плеснової кістки виникає дисбаланс силових зусиль у бік приведення переднього відділу

стопи та підвищення величин обертальних моментів сил через збільшення величин важелів їхньої дії.

Доповнені наукові дані про роль плантарного апоневрозу в розвитку рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості, а саме її кавусного компонента. У результаті математичного моделювання показано, що корекція кавусної деформації стопи потребує подовження плантарного апоневрозу до 25 %, що можливо в разі створення постійної розтягувальної сили понад 1000 Н або шляхом хірургічного втручання.

Уперше на підставі статистичних досліджень встановлено кращу динаміку відновлення рівноваги й опороздатності після лікування рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості в групі дітей віком 3-10 років, яким первинно застосовано консервативне лікування за методом І. Понсеті – 93,75 % добрих і задовільних результатів проти 82,4 % у групі, де методом первинного лікування був хірургічний.

Уперше в результаті динамометричних досліджень визначено, що в дітей віком 3-10 років після комбінованого лікування рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості повне відновлення відношення сили тильних згиначів стопи до плантарних відбувається в термін 9-12 міс. Відновлення сили м'язів перебігає скоріше і більшою мірою в пацієнтів, яким первинне лікування уродженої еквіноварусної клишоногості виконано за методом І. Понсеті.

### **Практичне значення отриманих результатів**

Розроблено алгоритм комбінованого лікування хворих із рецидивами уродженої еквіноварусної клишоногості віком 3-10 років, що передбачає початкове коригувальне гіпсування за методикою І. Понсеті з наступним диференційованим вибором методу хірургічного лікування залишкової деформації стопи, використання якого зменшує травматичність хірургічних втручань і підвищує ефективність лікування.

Доведено, що етапне гіпсування за методом І. Понсеті є ефективним для корекції деформацій стопи у випадках рецидивів уродженої

еквіноварусної клишоногості в дітей віком 3-10 років незалежно від методики первинного лікування, має низький відсоток ускладнень і рецидивів.

Розроблено конструкції брейсів та ортезу для профілактики рецидиву уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей після консервативного лікування за методом Понсеті (патент України № 95542, № 102282), застосування яких разом із запропонованим комбінованим лікуванням дало змогу зменшити кількість зазначених рецидивів на 35-48% і, відповідно, покращити ефективність протирецидивного лікування цієї категорії пацієнтів.

Обґрунтовано виконання часткової плантарної фасціотомії для корекції кавусного компонента в комбінованому лікуванні рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей віком 3-10 років.

Результати роботи впроваджено в клінічну практику ДУ «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І. Ситенка НАМН України», КЗ «Львівська обласна дитяча клінічна лікарня «ОХМАТДИТ», Дитячої міської клінічної лікарні м. Полтави, КНМП «Лікарня інтенсивного лікування «Кременчуцька», Херсонської обласної клінічної лікарні.

### **Особистий внесок здобувача**

Автором виконано патентно-інформаційні та клініко-рентгенологічні дослідження, розроблено діагностичний і лікувальний алгоритми в разі рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей. Він на підставі статистичних досліджень проаналізував динаміку відновлення рівноваги й опороздантності до та після лікування рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей; зміни сили м'язів гомілки. За допомогою біомеханічного моделювання графоаналітичним методом проведено дослідження розподілу зусиль на рівні суглобів стопи у випадку нормального та аномального кріплення сухожилка переднього-великогомілкового м'яза. Автор взяв участь у розробленні брейсів та ортеза для профілактики рецидиву уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей. Ним особисто

проведено консервативне та хірургічне лікування усіх 65 пацієнтів досліджуваних груп, проаналізовано його результати.

Біомеханічні дослідження виконано на базі лабораторії біомеханіки державної установи «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України» за консультативної допомоги наукового співробітника М. Ю. Карпінського.

Участь співавторів відображена у відповідних спільних публікаціях:

– **Кикош, Г. В.**, & Корольков, А. И. (2012). Лечение врожденной эквино-поло-варусной деформации стоп у детей на основе метода I. Ponseti. *Літопис травматології та ортопедії*, 1-2 (23-24), 22-27. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Lto\\_2012\\_1-2\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Lto_2012_1-2_10) (Автором проаналізовано наукову інформацію, взято участь у лікуванні дітей з уродженою клишоногістю, проаналізовано віддалені результати);

– Корольков, А. И., & **Кикош, Г. В.** (2016). Транспозиция передней большеберцовой мышцы в комплексном лечении эквино-поло-варусной деформации стоп у детей. *Літопис травматології та ортопедії*, 1-2 (33-34), 181-186 (Особистий внесок автора полягає в участі в розробленні диференціального комплексного лікування, впровадженні в клінічну практику ортезів, веденні хворих, аналізі результатів);

– Корольков, А. И., & **Кикош, Г. В.** (2016). Современные возможности ортезирования в комплексном лечении эквинополоварусной деформации стоп у детей. *Травма*, 17 (4), 96-102. doi: 10.22141/1608-1706.4.17.2016.77498 (Особисто автором проаналізовано наукову літературу, проліковано дітей із даною патологією, застосовано брейси власної конструкції, узагальнено результати);

– Корольков, А. И., & **Кикош, Г. В.** (2017). Помилки та ускладнення при лікуванні уродженої клишоногості за методом I. Понсеті. *Літопис травматології та ортопедії*, 1-2 (35-36), 101-106 (Автором особисто проведено ретроспективний аналіз лікування 126 стоп у пацієнтів із вродженою клишоногістю, підготовлено матеріали до друку);

– **Kykosh, G. V., & Korolkov, A. I.** (2018). Transposition of the tibialis anterior muscle as a part of the complex treatment of congenital talipes equinovarus in children. *Moldavian Journal of pediatric surgery*, 2, 5-14 (Особистий внесок автора полягає в проведенні огляду літератури, лікуванні дітей із уродженою клишоногістю, підготуванні матеріалу до друку);

– **Кікош, Г. В.,** Казачкова, Д. О., & Корольков, О. І. (2014). Протирецидивний пристрій для лікування деформацій стоп у дітей. Патент № 95542 Україна (Особисто автором проведено патентно-інформаційний пошук, взято участь у розробленні конструктивного рішення, апробовано пристрій у клінічній практиці, підготовлено матеріали заявки на патент);

– Корольков, О. І., **Кікош, Г. В.,** Рахман, П. М., & Любицький, О. В. (2015). Ортез нижньої кінцівки. Патент № 102282 Україна (Особисто автором проведено патентно-інформаційний пошук, взято участь у розробленні конструктивного рішення, апробовано пристрій у клінічній практиці, підготовлено матеріали заявки на патент);

– **Кікош, Г. В.,** Казачкова, Д. О., Корольков, О. І., (2016). Брейси для лікування клишоногості у дітей по методу Понсеті. Патент № 110742 Україна (Особисто автором проведено патентно-інформаційний пошук, взято участь у розробленні конструктивного рішення, апробовано пристрій у клінічній практиці, підготовлено матеріали заявки на патент);

– Корольков, О. І., **Кікош, Г. В.,** & Барков, С. М. (2015). Пристрій для протирецидивного лікування деформацій стоп (ДС) у дітей – брейси. *Інформаційний бюлетень. Додаток до «Журналу Національної академії медичних наук України»*, 39, 139 (Особистий внесок автора полягає в підготовці матеріалу нововведення до затвердження та публікації. Ним проведено апробацію пристрою, оцінено його ефективність і недоліки)4

– Корольков, О. І., **Кікош, Г. В.,** Рахман П. М., & Любицький, О. В. (2017). Ортез нижньої кінцівки (ОНК). *Інформаційний бюлетень. Додаток до «Журналу Національної академії медичних наук України»*, 43, 148 (Особистий внесок автора полягає в підготовці матеріалу нововведення до затвердження

та публікації. Ним проведено апробацію пристрою, оцінено його ефективність і недоліки);

– **Кикош, Г. В., & Корольков, А. И.** (2011). Возможности лечения врожденной эквино-поло-варусной деформации стоп (ВЭПВДС) у детей с использованием методики I Ponseti. *Arta Medica Materialele celui de-al VII-lea congress al ortopezilor – traumatology din Republica Moldova «AOTRM-50 de ani», Republica Moldova, 21-23 septembrie, 2 (45), 210-211* (Автором проаналізовано наукову літературу по проблемі, проліковано дітей із вродженою клишоногістю, підготовлено матеріал і зроблено доповідь на конференції);

– **Корольков, О. І., & Кикош, Г. В.** (2012). Сучасні аспекти лікування еквіно-поло-варусної деформації стоп у дітей. *Міжнародний медичний конгрес «Впровадження сучасних досягнень медичної науки в практику охорони здоров'я України», Київ, 25-27 вересня, 61* (Автором проаналізовано наукову літературу по проблемі, проліковано дітей із вродженою клишоногістю, підготовлено матеріал і зроблено доповідь на конференції);

– **Кикош, Г. В., & Корольков, А. И.** (2012). Возможности лечения врожденной эквино-поло-варусной деформации стоп (ВЭПВДС) у детей с использованием методики I Ponseti. *Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю: «Актуальні питання лікування дітей з хірургічною патологією», Київ, 22-23 листопада, 125-126* (Автором проаналізовано стан проблеми, проліковано дітей із вродженою клишоногістю, узагальнено результати, підготовлено матеріал і зроблено доповідь на конференції);

– **Кікош, Г. В., & Корольков, О. І.** (2013). Діагностика та лікування еквіно-поло-варусної деформації стоп у дітей різних вікових груп на основі методики I. Ponseti. Збірник наукових робіт конференції молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної ортопедії та травматології», Чернігів, 16-17 травня, 10-11 (Автором проаналізовано стан проблеми, проліковано дітей із

вродженою клишоногістю, узагальнено результати, підготовлено матеріал і зроблено доповідь на конференції);

– **Кикош, Г. В., & Корольков, О. І.** (2013). Комплексне етапне лікування еквіно-поло-варусної деформації стоп у дітей різних вікових груп на основі методики I. Ponseti. *Збірник наукових праць XVI з'їзду ортопедів-травматологів України, Харків, 3-5 жовтня, 328-329* (Автором проаналізовано стан проблеми, проліковано дітей із вродженою клишоногістю, узагальнено результати, зроблено доповідь на конференції);

– **Кікош, Г. В.** (2013). Діагностика та лікування еквіно-поло-варусної деформації стоп у дітей різних вікових груп на основі методики I. Ponseti. *Конференція молодих вчених, присвячена 20-річчю Національної академії медичних наук України, Журнал Національної академії медичних наук України, 19( Додаток 2013), 63-64* (Автором проаналізовано стан проблеми, проліковано дітей із вродженою клишоногістю, узагальнено результати, зроблено доповідь на конференції);

– **Кикош, Г. В., & Корольков, А. И.** (2014). Комплексное лечение косолапости у детей различных возрастных групп на основе методики I. Ponseti. *VII Международная конференция по врожденной косолапости и лечению вертикального тарана у детей, Ярославль, Россия, 6-7 сентября, 9* (Автором взято участь у розробленні диференціального комплексного лікування, лікуванні дітей із вродженою клишоногістю, аналізі результатів, зроблено доповідь на конференції);

– **Rakhman, P., Korolkov, A., & Kykosh, G.** (2015). Complex treatment of congenital clubfoot (CC) in children of different age groups based on the I. Ponseti method. *XXV Symposium Sekcji Ortopedii Dziecięcej Polskiego Towarzystwa Ortopedycznego i Traumatologicznego, Zakopane, 21-23 maja, 65* (Автор проаналізував стан проблеми, пролікував дітей із вродженою клишоногістю, узагальнив результати, зробив доповідь на конференції);

– **Кикош, Г. В., Корольков, А. И., & Рахман, П. М.** (2016). Противорецидивное лечение косолапости у детей старше 2 лет. *Збірник*



*наукових праць XVII з'їзду ортопедів-травматологів України, Київ, 5-7 жовтня, 128* (Автором взято участь у розробленні диференціального комплексного лікування, протирецидивних пристроїв, впроваджено їх у клінічну практику, зроблено доповідь на конференції);

– **Кікош, Г. В., & Корольков, О. І.** (2017). Особливості реабілітаційного лікування уродженої клишоногості УК у дітей за методикою I. Ponseti. *Матеріали науково-практичної конференції «Актуальні питання реабілітації хворих з патологією опорно-рухової системи», Одеса, 17 березня, 31* (Особистий внесок автора полягає в проведенні огляду літератури, лікуванні дітей за даною патологією);

– **Кікош, Г. В., & Кацалап, Є. С.** (2017) Консервативне лікування приведеної стопи у дітей першого року життя. *Науково-практична конференція для молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної ортопедії та травматології», Чернігів, 11-12 травня, 75-77* (Особистий внесок автора полягає в проведенні огляду літератури, лікуванні дітей із уродженою клишоногістю);

–**Кікош, Г. В., & Карпинська, О. Д.** (2018). Біомеханічні результати комплексного лікування рецидивів вродженої еквіно-поло-варусної деформації стоп за модифікованою методикою I. Понсеті у дітей 3–10 років. *Науково-практична конференція з міжнародною участю «Сучасні дослідження в ортопедії та травматології», 4-5 жовтня, 67-69* (Особисто автором проаналізовано стан проблеми, проведено лікування дітей із вродженою клишоногістю, статистичну обробку й аналіз статограм і результатів динамометрії).

### **Апробація матеріалів дисертації**

XV з'їзді ортопедів-травматологів України (Дніпропетровськ, 2010); науково-практичній конференції з міжнародною участю «Фізіологічна та репаративна регенерація кістки: сучасний стан питання» (Євпаторія 2010); конференції «Актуальні питання лікування дітей з хірургічною патологією» (Київ, 2012); міжнародному медичному конгресі «Сучасні методи лікування

дітей з патологією опорно-рухової системи» (Київ, 2012); науково-практичних конференціях із міжнародною участю (для молодих учених) «Актуальні проблеми сучасної ортопедії та травматології» (Чернігів, 2013, 2015, 2017); XVI з'їзді ортопедів-травматологів України (Харків, 2013); VII Міжнародній конференції з уродженої клишоногості і лікуванню вертикального тарану у дітей (Ярославль, 2014); XXV Symposium Sekcji Ortopedii Dzieciecei Polskiego Towarzystwa Ortopedycznego i Traumatologicznego (Zakopane, 2015); конференції «Актуальні проблеми хірургії стопи» (Ірпінь, 2015); XVII з'їзду ортопедів-травматологів України (Київ, 2016); 35th EPOS Annual Congress (Рим, Італія, 2016); науково-практичній конференції «Актуальні питання реабілітації хворих з патологією опорно-рухової системи» (Одеса, 2017); науково-практичній конференції з міжнародною участю «Досягнення та перспективи реабілітації, підвищення функціональних можливостей і якості життя осіб з ураженнями опорно-рухової системи» (Харків, 2017); Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Сучасні дослідження в ортопедії та травматології» (четверті наукові читання, присвячені пам'яті академіка О. О. Коржа) (Харків, 2018); третій науково-практичній конференції «Актуальні питання лікування патології суглобів та ендопротезування» (Запоріжжя – Приморськ, 2018).

### **Структура та обсяг дисертації**

Дисертація викладена українською мовою на 226 сторінках і складається зі вступу, аналітичного огляду літератури, розділу «Матеріал і методи», чотирьох розділів власних досліджень, висновків, списку використаної літератури (225 джерел, із них 186 латиницею, 39 – кирилицею) додатків. Роботу проілюстровано 32 таблицями, 50 рисунками.

**РОЗДІЛ 1**  
**ПРОБЛЕМИ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ УРОДЖЕНОЇ**  
**ЕКВІНОВАРУСНОЇ КЛИШОНОГОСТІ В ДІТЕЙ**  
**(аналітичний огляд літератури)**

**1.1 Епідеміологія та класифікація еквіноварусної клишоногості в дітей**

Уроджена еквіноварусна клишоногість (*англ.* congenital talipes equinovarus, clubfoot) – комплексна деформація стопи, що характеризується наявністю чотирьох основних компонентів: еквінуса, варуса заднього відділу стопи приведення переднього відділу стопи та кавуса [176]. УЕВК є однією з найпоширеніших уроджених аномалій кістково-м'язової системи. Перші згадки про неї знайдені на надгробних малюнках древнього Єгипту, а перший занотований опис, датований 1000 р. до н.е., – в Індії [77, 197]. УЕВК займає друге місце за частотою після уродженої патології кульшового суглоба та становить від 1 до 7 дітей на 1000 новонароджених [133, 164, 215]. Найбільшу частоту УЕВК визначено серед населення Полінезії (6-7 ‰), найменшу – Китаю (0,39‰) [58, 200]. До особливостей епідеміології УЕВК слід віднести також неоднорідний гендерний розподіл: хлопчики хворіють частіше за дівчат у 2 рази. Двобічна УЕВК відмічається у 30-60 % випадків, у разі одnobічного ураження частіше страждає права нижня кінцівка [72]. Епідеміологічна оцінка УЕВК в Україні дотепер не проведена, що пояснюється відсутністю єдиного електронного медичного реєстру даних щодо новонароджених.

Важливим і невирішеним питанням є причина розвитку УЕВК і вплив етіології на частоту та характер рецидивів. Запропоновано багато теорій, де як провідний патологічний чинник виділено: патологію м'язів, судинні аномалії, нервово-м'язові порушення, регіонарні порушення росту тканини (кістково-м'язових структур) стопи, внутрішньоутробний тиск на плід, виконані операції амніоцентезу [75, 110, 197, 218]. Розуміння точної етіології

УЕВК має не лише науковий інтерес, а й може насамкінець виявитися корисним для прогнозу та вибору методу лікування конкретного пацієнта.

### *Класифікації УЕВК*

Існує багато класифікацій УЕВК за тяжкістю, етіологічним чинником, клініко-рентгенологічними параметрами [21, 71, 108, 176, 215]. Використання класифікаційних схем для УЕВК дозволяє дати оцінку деформації, а також спрощує процес моніторингу результатів лікування, визначення прогресування чи регресу деформації в динаміці. А М. Wainwright та співав. [215] зазначали, що ідеальна класифікаційна система УЕВК має бути простою, надійною та мати високий рівень відтворюваності (тобто мати високу узгодженість результатів за умов повторного оцінювання одним дослідником або між різними дослідниками). Проте, на думку І. Ю. Кличкової [21], єдиної універсальної класифікації УЕВК, яка задовольняє практичним вимогам сучасної ортопедії та враховує анатомічні особливості деформованих стоп і дисфункцію нейро-м'язового апарата, нині немає.

В Україні загальноприйнятою залишається класифікація Т. С. Зацепіна [8], за якою УЕВК поділяють на:

1. типову форму (складає до 80 %);
2. атипову форму, в якій виділяють:
  - нейрогенну (перинатальне ураження ЦНС – ДЦП), уроджене ушкодження малогомілкового нерва;
  - дистонічну (артрогрипоз, мієлодиспластичний), амніотичні перетяжки;
  - УЕВК в асоціації із аномаліями розвитку кісток скелета гомілки і стопи.

Зазначені форми класифікують додатково за ступенем тяжкості (легкий, середній, тяжкий), що визначається вираженістю деформації та ригідністю деформації стопи.

У зарубіжній ортопедичній практиці загальноприйнятим є поділ УЕВК на ідіопатичну (причина деформації невідома) та неідіопатичну, до якої

відносяться нейрогенні, тератогенні форми УЕВК, а також УЕВК, що асоціюється з різними генетичними синдромами чи захворюваннями [69].

У дисертаційному дослідженні ми розглянемо питання діагностики та лікування саме ідіопатичних форм УЕВК.

Більшість зарубіжних класифікацій засновані на клінічному оцінюванні тяжкості основних елементів деформації стопи. Серед відомих класифікацій відзначимо: Ponseti (1963) [176], Harrold (1983) [108], Caterall (1993) [59], Dimeglio (1995) [74], Pirani (1995) [169]. У 2010 році М. Glotzbecker запропонував пренатальну класифікацію УЕВК, що спирається на результати ультразвукової (УЗ) діагностики [96, 97].

Найуживанішою є шкала оцінювання тяжкості УЕВК за S. Pirani [169], коли в балах оцінюють контрактури суглобів заднього та середнього відділів стопи (рис. 1, а) [99].

- *контрактура заднього відділу стопи (КЗВС)* (англ. hindfoot contracture score): задня складка, симптом «пустої» п'ятки і ригідний еквінус;
- *контрактура середнього відділу стопи (КСВС)* (англ. midfoot contracture score).

Кожну ознаку оцінюють як нормальну (0 балів), середню (0,5) або тяжку (1), а загальна оцінка складається з суми обох показників (КЗВС і КСВС) і максимально дорівнює 6 балів (найгірша деформація).

Класифікація Dimeglio (рис. 1.1, в) передбачає визначення чотирьох показників (еквінуса, варуса, деротація/супінація і приведення переднього відділу стопи), які оцінюють відповідно до ригідності зазначених компонентів деформації (максимальна оцінка 16 балів відповідає тяжкій ригідній УЕВК), також включені ще «додаткові» клінічні ознаки, що оцінюються від 0 до 4 балів. Залежно від бальної оцінки кожен стопу класифікують за чотиріступеневою шкалою (I-IV). Проведені дослідження з визначення інтра- та міждослідницької узгоджуваності класифікацій Pirani та Dimeglio (рис. 1.1, в) показали високий рівень їхньої відтворюваності та взаємну кореляцію [59, 67, 91, 93, 109, 131, 214]. Класифікаційні схеми Pirani

та Dimeglio засновані на клінічному дослідженні стопи дитини та в багатьох моментах дублюють одна одну, і зважаючи на складність шкали Dimeglio, більш поширеною та популярною є оцінка тяжкості УЕВК за шкалою Pirani.

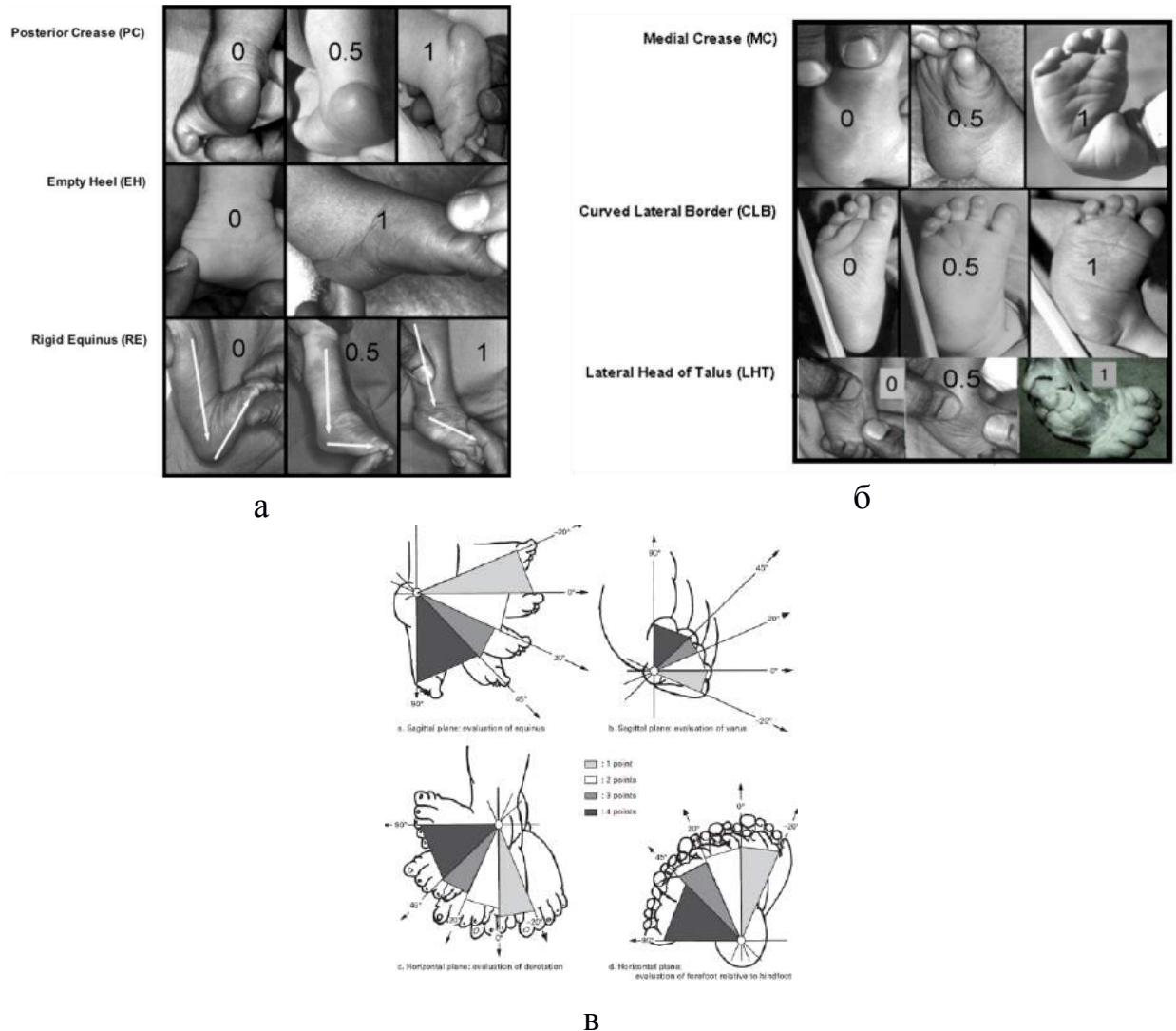


Рис. 1.1. Класифікації УЕВК за ступенем тяжкості в дітей: оцінювання за шкалою Pirani КЗВС (а) і КСВС (б) із поясненнями; шкала Dimeglio (в).

## 1.2 Анатомо-функціональні особливості розвитку стоп у дітей, хворих на уроджену еквіно-варусну клишоногість

Патологічна анатомія УЕВК має особливе значення, через те, що чітке розуміння характеру змін у будові та функції різних кісткових і м'якотканинних анатомічних утворень стопи визначає особливості лікування (консервативне чи хірургічне).

У різні періоди ембріогенезу й органогенезу стопа послідовно приймає три різних положення: на 8-му тижні гестації (розмір стопи приблизно 15 мм) вона знаходиться на одній лінії із гомілкою; на 10-му (довжина близько 30 мм) — ротується та займає виражене еквіно-аддукто-варусне положення, на 12-му (50 мм) — переходить до помірної еквіно-аддукто-варусної позиції, що зберігається далі протягом усього внутрішньоутробного періоду [135]. Ці позиційні зміни відбуваються завдяки зростанню дистального відділу малогомілкової кістки та формуванню хрящових матриць кісткових елементів латеральної колони стопи. До моменту народження стопа дитини досягає певного розвитку та зовнішньо схожа на стопу дорослої людини. Цей процес відбувається детермінований генетично. Центри осифікації на момент народження присутні лише в надп'ятковій і п'ятковій кістках, в інших кістках середнього та переднього відділу стопи вони з'являються пізніше.

Характерними складовими стопи дитини у разі УЕВК є: еквінусна деформація заднього відділу стопи, вкорочення та натяг ахілова сухожилка через ретракцію триголового м'язу гомілки (*m. triceps surae*), інверсія п'яркової кістки, а також приведення та супінація переднього відділу стопи. Через утримання переднього відділу стопи в приведенні та меншій супінації, ніж задній відділ, відзначається кавусна деформація з медіальною та задньою складками шкіри, що особливо виражені у випадках тяжких деформацій. Під час пальпації можна відмітити зменшений обсяг рухів у піднадп'ятковому суглобі, що відображає виражене вкорочення медіальної та задньої тарзальних зв'язок і вкорочення та на тяжіння з боку сухожилка *m. tibialis posterior* та *m. triceps surae*. По тильній поверхні відзначається головка надп'яркової кістки та медіальний підвивих човноподібної кістки що розташовується близько до медіальної кісточки [176]. Активні та пасивні рухи у суглобі Лісфранка вільні або із незначним обмеженням.

Виявлено якісні зміни у м'язах гомілки (*m. soleus, m. tibialis posterior, m. flexor digitorum communis, mm. peronei*) з підвищенням вмісту м'язових волокон I типу порівняно з контралатеральною неуразеною кінцівкою [107].

У іншому дослідженні відмічено підвищену фібротизацію м'язів гомілки, яка може свідчити про наявність нейрогенного фактору як провідного у розвитку УЕВК [127]. Проте М. В. Herceg із співавт. [114], що виконали мікроскопічне та гістохімічне дослідження зразків м'язів 68 пацієнтів (95 стоп, 431 препарат м'язів), повідомило про нормальний якісний структурний склад м'язів (співвідношення м'язових волокон I та II типів) у 99 %.

По внутрішній поверхні стопи у випадку УЕВК спостерігають потовщення м'якотканинних анатомічних утворень, що отримали назву «медіальний галстук» (англ. *medial tie*), що включає *lig. tibionavicular*, *lig. calcaneonavicular* або, як її часто означають, «spring ligament» та сухожилок *m. tibialis posterior*. Декілька досліджень підтримали гіпотезу, що збільшення кількості клітин та колагенових волокон у зв'язковому комплексі медіальної поверхні надп'яtkового суглоба можуть бути місцем розвитку первинних змін за умов УЕВК [125, 126]. На підставі УЗ-досліджень показано потовщення м'якотканинних структур по медіальному краю стопи [64, 193]. По латеральній поверхні виявлено потовщення та вкорочення п'яtkово-малогомілкової зв'язки (*lig. calcaneofibulare*), що формує фіброзні тканини, які зливаються із сухожилками малогомілкових м'язів.

Розвиток неінвазійних променевиx методів дослідження дозволив за останні роки виконати ряд важливих досліджень, що підтвердили провідну роль патології м'якотканинних структур гомілки та стопи у патогенезі УЕВК та її рецидивів. За допомогою МРТ і 3D-магнітно-резонансної ангиографії виявлено патологічні зміни в м'язах і судинах гомілки. Узагальнюючи результати досліджень, можна відзначити такі типові порушення: збільшення вмісту й атиповий розподіл жирової тканини у м'язах гомілки із накопиченням жирової тканини в перимізії, патологічні інтрамускулярні включення в м'язах заднього та латерального компартментів гомілки. Зазначені порушення є первинними, мають місце вже на час народження та зберігаються навіть після корекції деформації [83, 125, 155, 156]. Патологічні зміни м'якотканинних структур стопи та гомілки у разі УЕВК були



задокументовані із використанням УЗ-дослідження [45]. Безумовно важливими є подальші дослідження особливостей м'якотканинної патології кінцівок у дітей із УЕВК із застосуванням новітніх променевиx методів дослідження, що дозволять поліпшити діагностику, прогноз та лікування первинної УЕВК та її рецидивів у дітей [151].

Виявлено патологічні зміни форми та розташування кісток стопи за умов УЕВК. Найбільш характерними є медіальне відхилення шийки надп'яtkової кістки, зміщення човноподібної медіально із підвивихом у надп'яtkово-човноподібному суглобі. Деформація п'яtkової кістки менш виражена, відзначається її варусне розташування та гіпоплазія *sustentaculum tali*, а також вкорочення плеснових кісток [110].

За допомогою технології мікро-КТ сканування на аборттованих плодах із УЕВК отримано 3D-моделі деформованої стопи, які відображають всі характерні кісткові аномалії у ній (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Зовнішній вигляд моделі стопи у разі УЕВК та нормальної стопи, отриманих шляхом мікро-КТ дослідження із 3D-реконструкцією (за [173]).

Аналогічні моделі були отримані I. Ponseti шляхом диссекції патоанатомічних препаратів мертвонароджених немовлят із УЕВК [173].

Існують протиріччя у тлумаченні характеру розташування надп'яtkової кістки у вилці надп'яtkового суглоба. Більшість дослідників вважає, що її тіло знаходиться в зовнішній ротації, інші вказують на відсутність

патологічної ротації цієї кістки або навіть наявність її внутрішньої ротації [7, 57]. J. E. Herzenberg і співавт. [115] за допомогою 3D-комп'ютерного моделювання продемонстрували, що у деформованій стопі, по відношенню до бімалеолярної осі відмічається зовнішня ротація тіла надп'яtkової кістки дозовні на  $14^\circ$ , та внутрішня ротація її шийки на  $45^\circ$ , відповідні параметри у нормальній стопі  $5^\circ$  і  $25^\circ$  відповідно.

Сплющення тіла надп'яtkової кістки, або «плоский таран» (англ. flat-top talus) – відома вторинна ятрогенна деформація, яку часто відмічають у пацієнтів із УЕВК. Причиною її вважаються дію надмірних сил, що впливають на верхню частину надп'яtkової кістки, фіксована у вилці надп'яtkового суглобу та є дуже чутливою в дітей молодшого віку. Такі умови виникають, коли дорзальна флексія виконується до того, як п'яtkова кістка виводиться із супінації/інверсії та коли задні м'якотканинні елементи ще досить ригідні, щоб дозволити надп'яtkовій кістці ротацію в надп'яtkовому суглобі (англ. nutcracker effect) [84, 129, 204].

Сьогодні відсутній єдиний погляд на характер ротаційної деформації дистального відділу великогомілкової кістки за УЕВК. М. Krishna зі спіавт. [139] шляхом УЗ-визначення торсії великогомілкової кістки 58 гомілок у пацієнтів з однібічною УЕВК дійшли висновку про наявність відносної внутрішньої торсії цієї кістки на стороні ураження, що підтверджено й іншими вченими [7, 176]. Деякі автори вказували на наявність зовнішньої торсії великогомілкової кістки [69, 146, 220], або взагалі заперечували наявність її патологічної торсії [120].

P. Farsetti та спіавт. [120] провели КТ-дослідження гомілок у 90 пацієнтів із УЕВК, яким попередньо проведено лікування за методиками: задньо-медіальним релізом (34 дитини), стандартною та модифікованою методикою І.Понсеті (40 та 16) та виявили, що показник торсії кісток гомілки певним чином залежить від виду та способу лікування УЕВК. Загальновідомими особливостями формування стопи у разі однібічної УЕВК

у дітей є зменшення довжини стопи, а в деяких випадках – довжини кінцівки [65, 175].

Характерними для УЕВК є порушення біомеханіки акту ходьби, при цьому порушення педобарографічних показників (розподілу навантажень) відзначають навіть на контралатеральній інтактній стороні [82, 89]. Навантаження в разі УЕВК здійснюється на дорзо-латеральну поверхню стопи, де поступово формується натоптиш. Усе це призводить до порушення опори та ходьби і, як наслідок, до тяжкої інвалідизації. Крім того, виражений косметичний дефект і функціональні розлади негативно впливають на самооцінку та якість життя дитини, порушуючи нормальний психологічний розвиток та соціальну інтеграцію [56, 82, 130]. Таким чином, УЕВК є комплексною прогресуючою диспластичною патологією стопи, що за відсутності лікування призводить до формування вираженої ригідної деформації [101].

Останніми роками продемонстровано можливість виправлення патологічного анатомо-функціонального розвитку стопи у дітей із УЕВК після лікування за методом І. Понсеті [48, 130]. Результати вивчення функціональних можливостей (темпи розвитку моторних навичок, вік початку самостійного сидіння та ходьби, атлетична активність (біг, стрибки тощо)) дітей різних вікових груп із УЕВК, що успішно проліковані за методом І. Понсеті, показали відсутність, або незначущу затримку зазначених параметрів по відношенню до відповідної вікової групи здорових дітей) [136].

Розвиток стопи після корекції УЕВК різко прискорюється, що проявляється стрімким поздовжнім ростом стопи у дітей старше 3 років. Одним із важливих аспектів, що досягаються після анатомічної корекції УЕВК є нормалізація сухожильно-м'язового балансу різних груп м'язів, що оказують протилежну дію на стопу і забезпечують різні протилежні рухи на рівні надп'яtkового та піднадп'яtkового суглобів. Це принципово для м'язів інверторів (передній та задній великогомілкові м'язи) та еверторів стопи

(короткий та довгий малогомілкові м'язи). Однією з причин рецидивів УЕВК є порушення сухожильно-м'язового балансу із перевагою м'язів інверторів. Це обумовлює науково-практичний інтерес та необхідність подальших досліджень особливостей анатомо-функціонального розвитку переднього великогомілкового м'яза гомілки у дітей із рецидивами УЕВК.

Опубліковані дослідження, що показують варіабельність (різноманітність) точок інсерції сухожилка переднього великогомілкового м'яза стопи (СПВМ) (рис. 1.3) [211]. Іншим досить важливим аспектом є показники довжини важеля сили різних м'язів стопи та особливості їх змін при наявності рецидивів УЕВК [138].

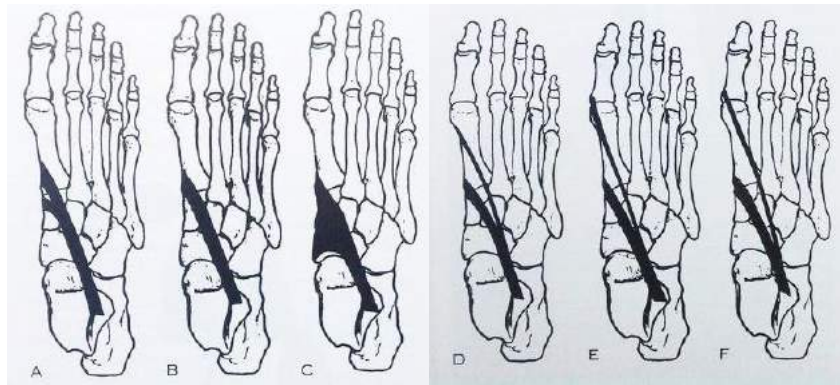


Рис. 1.3. Варіанти кріплення сухожилка переднього великогомілкового м'яза стопи [138].

### **1.3 Частота та причини розвинення рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей**

У класичній роботі І. Понсеті відзначив, що, незважаючи на метод виправлення деформації: «УЕВК має тенденцію до рецидиву» [173]. За рецидив УЕВК прийнято вважати повторну появу будь-якого з компонентів первинної деформації, що включає: приведення переднього відділу стопи, варусне положення п'ятки, кавус чи еквінус.

Окремо виділяють так звані резидуальні (залишкові) деформації – такі, що не були повністю виправлені під час первинного лікування УЕВК і потребують подальшого лікування [165, 178, 201]. Рецидиви та резидуальні

форми УЕВК самостійно не виправляються та мають тенденцію до погіршення, через це своєчасна їх діагностика та лікування є важливими.

На сьогодні у світі стандартом початкового лікування УЕВК у дітей є консервативний метод І. Понсеті, що у разі раннього початку лікування (у віці до 1 року) дозволяє отримати повну корекцію деформації стопи, у 95-98 % випадків. Після першого етапу (корекції форми стопи) слід проводити другий невід'ємний етап – профілактику рецидиву деформації, спрямовану на утримання досягнутого результату та зміну натуральної тенденції УЕВК до рецидиву. Це досягається шляхом використання спеціальних протирецидивних пристроїв (брейсів). За інформацією фахівці, рецидиви деформації стопи сягають до 37 % [199] у найближчі 2 роки та до 48 % по досягненню віку 5-7 років за умов застосування будь-якого методу лікування (І. Понсеті або з виконанням розширеної тенолігаментокапсулотомії) (табл. 1.1).

*Таблиця 1.1*

Частота рецидивів після лікування УЕВК у різні терміни

Автор, рік	Кількість стоп	Середній термін спостереження, міс.	Частота рецидивів, %
Q. D. Nam і співавт., 2016 [213]	136	44	6,6
D. I. Cosma і співавт., 2014 [66]	562	72	19
L. E. Zionits і співавт., 2012 [223]	84	≥ 24	48
P. J. Moroney і співавт., 2012 [159]	138	35	8
B. Panjavi і співавт., 2012 [163]	129	24	18,6
N. Ramirez і співавт., 2011 [180]	73	48	33
B. S. Richards і співавт., 2008 [182]	267	51	37
A. Abdelgawad і співавт., 2007 [40]	137	≥ 24	20
G. Haft і співавт., 2007 [105]	73	35	41
I. V Ponseti і співавт., 2004 [112]	256	26	11
M. B. Dobbs і співавт., 2004 [81]	86	27	31

Рецидиви УЕВК після 8 років є досить рідкими і можуть бути ознакою неідиопатичної УЕВК [50].

Серед можливих причин рецидивів УЕВК у дітей виділяють:

- патогенетичні особливості самого захворювання, тобто причина рецидивів УЕВК – така сама, що й первинного захворювання;
- неповна корекція УЕВК або вторинна деформація, що виникла в період первинного лікування.
- м'язовий дисбаланс [87, 112];
- стрімке зростання та розвиток стопи дитини у перші 5 років життя [173].

Тяжкість рецидиву УЕВК значною мірою залежить від часу його діагностики та методики попереднього лікування первинної УЕВК (хірургічне чи консервативне).

*Вплив тривалості періоду протирецидивного лікування на частоту рецидивів УЕВК у дітей.* Протирецидивне лікування із застосуванням брейсів є невід'ємним та етапом лікування УЕВК за методом І. Понсеті.

Стандартний протокол використання протирецидивних пристроїв включає фіксацію стоп протягом 23 год на добу у перші 3 міс. після повної корекції, після чого фіксація стоп у пристроях призначається на 12-14 год/добу, або на денний та нічний сон дитини упродовж від 2 до 4 років [207]. Відсутній єдиний погляд на тривалість періоду протирецидивного лікування, а саме до якого віку (2 чи 4 років) слід його виконувати. У 2017 році розпочато проспективне рандомізоване багатоцентрове дослідження FAB24, присвячене порівнянню результатів профілактичного протирецидивного лікування УЕВК у дітей із застосуванням брейсів упродовж 2 і 4 років. У дослідження увійшли 139 дітей, які пройшли перший етап лікування УЕВК за методом І. Понсеті у восьми різних центрах Південної Америки.

Недотримання батьками режиму лікарських призначень щодо використання протирецидивних пристроїв (брейсів) є доведеним найбільш значущим фактором ризику рецидивів УЕВК [80, 81, 105]. За І. Ponseti за

недотримання режиму лікарських призначень вважається використання брейсів менше 10 год за день, інші автори [80, 81] під недотриманням режиму розуміють повну відмову від використання брейсів. Дослідження із опитування батьків продемонстрували незадовільно високий відсоток (до 51%) опитуваних, які не дотримуються режиму лікарських призначень, щодо використання брейсів [46, 55, 81, 180, 205, 224].

A Morgenstein і співавт. [158], використовуючи вбудовані у брейси сенсори, продемонстрували невідповідність часу перебування дитини в них до тих даних, що зазначали батьки в анкеті, поставивши під сумнів результати всіх проведених раніше досліджень щодо дотримання батьками режиму профілактичного застосування брейсів у дітей із УЕВК.

Останнім часом виробники брейсів почали створювати нові моделі, спрямовані на покращення толерантності дитини до перебування в них і полегшення догляду за брейсами та дитиною зі сторони батьків. Проте питання оптимального дизайну брейсів, що має запобігати рецидивам УЕВК лишається відкритим.

*Вплив віку початку лікування на частоту рецидивів.* Декілька авторів продемонстрували підвищення частоти рецидивів УЕВК у дітей, яких проліковано за методом Понсеті у старшому віку [42, 81, 102].

*Інші фактори, що мають вплив на частоту рецидивів УЕВК у дітей.*

I. Понсеті першим відмітив, що детальне знання патологічної анатомії гомілки та стопи, чітке дотримання техніки етапного коригувального гіпсування є головною запорукою ефективної корекції УЕВК у дітей. Основні помилки щодо техніки виконання корекції УЕВК у гіпсових пов'язках за методом Понсеті були ретельно вивчені самим автором [173].

Метод первинної корекції деформації стопи у випадку УЕВК (консервативний чи хірургічний) та її якість впливають на частоту рецидивів патології в процесі подальшого розвитку дитини. Відомо про зв'язок рецидивів УЕВК із первинним етіологічним чинником формування деформації стопи. Доведено, що УЕВК на фоні менінгомієлоцеле й

артрогрипозу часто рецидивує навіть після початкової успішної корекції за методом І. Понсеті [54, 103]. Описано симптом «похилених пальців» («drop toe») у новонароджених із УЕВК, що характеризується відсутністю тильного розгинання пальців у відповідь на стимуляцію плантарної поверхні стопи, що свідчить про неврологічні порушення, може бути пов'язаний із деякими генетичними аномаліями та є фактором ризику рецидивів УЕВК [85].

Генетичні фактори, включаючи зворотню хромосомну 17q23 мікродуплікацію, а також мутацію генів PITX1 та HOXC також пов'язані зі збільшеним ризиком рецидивів УЕВК. Тепер генетичні фактори ризику розвитку рецидиву УЕВК достеменно не встановлені, хоча потенційно такі дані можуть бути корисними у клінічній практиці [76, 216].

Тяжкість первинної деформації УЕВК і кількість етапних гіпсувань, що знадобились для повної корекції деформації стопи, корелюють із рецидивами УЕВК [47, 189, 221], хоча існує і протилежна думка [157].

Деякі фахівці показали роль м'язового дисбалансу в розвитку рецидивів УЕВК, зокрм, зв'язок їхньої підвищеної частоти з низькою активністю м'язів еверторів стопи (малогомілкових м'язів гомілки) [86]. Іншими причинами виникнення рецидивів УЕВК після лікування є відносна гіперактивність *m. tibialis anterior* [51, 87, 173, 176, 207], нервово-м'язові порушення [148, 153], ятрогенний чинник.

#### **1.4 Сучасні принципи діагностики та лікування уродженої еквіноварусної клишоногості та її рецидивів у дітей**

Діагностику рецидивів УЕВК проводять за допомогою комплексного обстеження, яке обов'язково передбачає: клінічний огляд, що класично включає оцінку ходьби пацієнта, визначення ступеню деформацій стопи й обсягу рухів у суглобах, стану шкіри плантарної поверхні стопи [39, 194]. Однією з ранніх ознак рецидиву УЕВК є зменшення амплітуди тильної флексії стопи дитини [118].



Рецидиви УЕВК легше лікувати за умов ранньої діагностики. У разі виявлення рецидиву необхідно детально оцінити анамнез і результатів первинного лікування, для диференціальної діагностики між справжнім рецидивом УЕВК, що була повністю виправлена на етапі первинного лікування, та резидуальною УЕВК стопи, тобто деформацією, яка залишилась після неповної первинної корекції УЕВК у дитини. У випадках, коли діагностований рецидив УЕВК, необхідно виключити неідіопатичні причини, наприклад неврологічні порушення. Це виконується шляхом оцінки тонусу та сили м'язів, тестування рефлексів і всіх видів чутливості, а також оцінки ходьби. Додаткові методи діагностики включають рентгенографію стопи та надп'яtkового суглоба у двох стандартних проекціях, у тому числі виконання функціональних рентгенограм [201, 222]. Дослідження виконують із навантаженням на кінцівку, бо лише так вони є відтворюваними. У дітей раннього віку навантаження на кінцівку можливо змоделювати шляхом дорзальної флексії стопи. Стандартну пряму проекцію слід виконувати з розташуванням трубки апарата під кутом  $15^\circ$ , щоб запобігти перекриттю структур стопи на рентгенограмі. Інші променеві методи візуалізації (КТ, МРТ) можуть бути корисними для детального аналізу деформації в тяжких випадках [126, 132].

Недоліком рентгенологічного методу є іонізуюче опромінення, а також вікові обмеження – поява центрів осифікації кісток стопи відбувається упродовж кількох років після народження. У літературі наявні протилежні погляди на значущість рентгенографії в діагностиці УЕВК у дітей до 5 років. Деякі фахівці стверджують, що данні рентгенологічних досліджень мають надійно високу інтер- і міждослідницьку відтворюваність і можуть бути використаними для оцінювання та прогнозування розвитку рецидиву УЕВК у дітей [179, 206]. Інші висловлюють сумніння щодо інформативності методу в дітей до 5 років через те, що УЕВК є багатоплощинною деформацією, оцінити яку складно на одноплощинних рентгенівських знімках. Крім того, у тарзальних кістках стопи відзначається асиметричність центрів осифікації та

пізня їх поява (після досягнення дитиною віку 3 років). Ще одним важливим аргументом є відомий феномен відсутності прямого зв'язку між даними рентгенологічних досліджень та функціональним результатом лікування УЕВК у дітей [173].

Основні рентгенологічні параметри що визначаються на рентгенограмах та їх референтні норми підсумовані у табл. 1.2.

*Таблиця 1.2*

Кутові показники в нормі та при УЕВК

Кутові показники	Нормальна стопа, град.	УЕВК, град.
Пряма проекція		
Надп'яtkово-п'яtkовий кут	15-40	< 15
Бокова проекція		
Надп'яtkово-п'яtkовий кут	25-45	< 25
Надп'яtkово-1-метатарзальний кут	0-4	> 4

Перші уявлення про лікування УЕВК знайдені в трудах Гіппократа (IV ст. до н.е.), який описав метод мануальної корекції, схожий на сучасні методи консервативної терапії, а також відмітив три важливих принципи лікування УЕВК у дітей: 1) принцип консервативного лікування – більшість випадків може бути коригована послідовними мануальними вправами; 2) принцип раннього початку лікування; 3) принцип гіперкорекції. Після досягнення корекції стопу слід утримувати у спеціальній ригідній пов'язці.

У подальшому лікування УЕВК шляхом повторних мануальних вправ на розтягування м'якотканинних структур стопи описано в роботах F. Arceo (1574), A. Scarpa (1803), Kite (1930) та ін. [77]. У 1784 році M. G. Thilenius виконав першу відкриту ахілотомію, а у 1823 році Delpech провів перекутану ахілотомію у двох пацієнтів із набутою клишоногістю, в яких в подальшому розвився сепсис. Після запровадження у хірургічну практику антисептики та методик знеболення (кінець XIX – початок XX століття) активний розвиток отримали техніки хірургічного лікування УЕВК із радикальним/задньо-

медіальним релізом стопи. У радянській та вітчизняній ортопедії найбільший вклад у розробку методик консервативного та хірургічного лікування УЕВК у дітей внесли Т.С. Зацепін, В.Я. Віленський, Д.О. Яременко [3–5, 8, 22].

Останніми десятиріччями відбулись значні зміни в принципах і тактиці лікування УЕВК у дітей. На думку F. Nefti: «Тяжко відзначити будь-яке інше ортопедичне захворювання дитячого віку, лікування якого змінилося б настільки фундаментально. Ще на початку 2000-х років радикальне хірургічне втручання було еталоном первинного лікування цієї патології у світі. Лише завдяки Інтернету та тиску батьків пацієнтів консервативний метод І. Понсеті з його мінімально інвазійним хірургічним втручанням поширився та здобув загальне світове визнання в останні роки» [110].

Більшість ортопедів погоджуються, що початкове лікування УЕВК має бути засноване на етапних маніпуляціях для виправлення контрактур і розтягнення м'якотканинних структур стопи із наступним серійним гіпсуванням чи фіксацією спеціальними пов'язками (пристроями) для утримання досягнутої корекції. Час між замінами гіпсових пов'язок і тривалість консервативного лікування УЕВК варіює залежно від поглядів авторів методики. Враховуючи відсутність чіткого розуміння патологічної анатомії УЕВК та неоптимальний спосіб виправлення основних компонентів деформації стопи, етап консервативної корекції стопи при лікуванні УЕВК у дітей тривав досить довго, сягаючи від 5-6 міс. до 2 років. Завершальним етапом лікування, зазвичай, було хірургічне, спрямоване на корекцію залишкових компонентів деформації стопи.

Консервативні методи первинного лікування УЕВК у дітей можна розділити на 2 категорії: функціональні та методи пасивної корекції. Найвідомішим методом функціонального лікування є французький, який передбачає виконання щоденних розтягувальних маніпуляцій для стопи під наглядом лікаря з наступною фіксацією стоп спеціальним тейпом або шиною [49, 181]. Розроблення нових модифікацій функціональних методик триває [38].

До методів пасивної корекції УЕВК відносяться різні варіанти етапних коригувальних гіпсових пов'язок. У Європі та США відома методика Кайта [184], у Німеччині – Імхоузера [124], на території пострадянського простору – Віленського [3–5]. Принципи лікування цими методами засновані на поступовій корекції всіх основних компонентів деформації (кавуса, приведення, варуса та еквінуса) етапними гіпсовими пов'язками, які не передбачають можливості рухів кінцівки під час корекції.

Перспективною здавався свого часу методика Кайта [184], яка передбачала використання етапних коригувальних гіпсових пов'язок (від пальців до верхньої третини стегна) з проведенням маніпуляцій зі стопою, центром ротації яких є п'ятково-кубовидний суглоб. Послідовно виконували виправлення аддукції переднього відділу стопи, далі – корекцію інверсії п'ятки і виправлення еквінуса. На думку автора, кожен компонент УЕВК мав бути повністю виправлений для продовження подальшої корекції. Н. Кіт провів лікування понад 400 дітей у США із УЕВК та отримав первинну повну корекцію в 90 % випадків. Метод не пройшов випробування часом і не був поширеним через тривалість лікування та неможливість відтворення його ефективності, задекларованої автором [137].

Метод Віленського також передбачав періодичні заміни циркулярних гіпсових пов'язок від пальців стопи до верхньої третини стегна в положенні згинання у колінному суглобі зі застосуванням під час накладання пов'язки знімної прокладки для створення вільного простору по тильно-латеральній поверхні стопи. Після висихання гіпсової пов'язки прокладку видаляли, а батьки пацієнта мали вдома подразнювати плантарну поверхню стопи та стимулювати її розгинання, поступово підкладаючи матеріал і зміщуючи стопу у бік наявного вільного простору по дорзо-латеральній поверхні у гіпсовій пов'язці. На території України методика не набула поширення через складність і тривалість лікування.

Відсутність чіткої та ефективної методики консервативного лікування призводила до необхідності розширених хірургічних втручань у 50–75 %

пацієнтів: тенолігаментокапсулотомій (релізів) задньо-медіального відділу стопи [2, 21, 39, 74]. У найближчому післяопераційному періоді таке лікування дозволяло отримувати добрі та відмінні результати із повною корекцією деформації стопи, проте в подальшому відбувалася втрата мобільності стопи, виражені післяопераційні рубці, високий відсоток рецидивів та ускладнень, що часто призводило до повторних хірургічних втручань [78].

У 1948 році І. Понсеті розробив метод лікування УЕВК, результати застосування якого у 322 пацієнтів опублікував у 1963 році [176]. Метод розроблений на підставі детального вивчення біомеханіки стопи та особливостей її змін за умов УЕВК. Лікування складається з двох етапів: 1) виправлення деформації шляхом маніпуляцій зі стопою в гіпсових пов'язках і виконання перкутанної ахілотомії (за необхідності); 2) профілактичного протирецидивного лікування із використанням спеціальних протирецидивних пристроїв (брейсів).

Основною відмінністю методу стало зміщення «точки обертання» під час корекції деформації стопи у гіпсових пов'язках на головку надп'яркової кістки. Розуміння біомеханіки стопи дозволило І. Понсеті розробити маневр, за яким блокування головки надп'яркової кістки шляхом натиснення пальцем на його латеральну поверхню під час гіпсування і етапні маніпуляції у певній послідовності (корекція кавуса-приведення-варуса заднього відділу стопи) допомагають отримати швидку корекцію форми стопи. Автор визначив так звану «помилку Кайта» – виконання коригувальних маніпуляцій під час накладання гіпсових пов'язок на стопу із «точкою обертання» навколо п'ярково-кубовидного суглоба, що призводило до блокування Шопарова та піднадп'яркового суглобів і не дозволяло корегувати варусне положення п'ятки при відведенні переднього її відділу [173]. На жаль, досвід клініки І. Понсеті наступні 30 років практикували лише в одному центрі США – Університетській клініці штату Айова. Але після повторної публікації

результатів лікування метод отримав поширення і на сьогодні всесвітнє визнання [191].

Результати первинного лікування УЕВК у дітей за методикою І. Понсеті, отримані від провідних ортопедичних центрів світу, свідчать про ефективність методу із високими відсотками досягнення повної корекції деформації стопи, найближчому періоді (впродовж 1-1,5 міс), що в середньому становить 93,4 % (табл. 1.3), із мінімальною кількістю ускладнень.

*Таблиця 1.3*

Ефективність корекції УЕВК у дітей у найближчий період за умов використання методу І. Понсеті якості первинного методу лікування

Автор, рік публікації	Ефективність лікування у найближчий період
Herzenberg J.E. (2002) [116]	94
Chotel F. 2002 [61]	95
Goksan S.B., 2002 [98]	95
Lehman W.B., 2003 [145]	92
Colburn M., 2004 [63]	95
Dobbs M.B., 2004 [81]	100
Segev E., 2005 [190]	94
Tindal A.J. 2005 [209]	98
Radler C., 2006 [117]	93
Shack N., 2006 [192]	98
Gupta A., 2008 [102]	100
Hegazy M., 2009 [111]	95
Niedzielski K.R., 2011 [161]	82
Matuszewski L., 2012 [154]	85
Nogueira M.P., 2017 [161]	90

Згідно з результатами Кохранівського систематичного дослідження, для лікування УЕВК у дітей метод І. Понсеті демонструє кращі результати в

аспекті швидкої корекції (нормалізації) форми стопи порівняно з іншими методами (методикою Кайта чи «традиційними» методиками – гіпсування із наступним хірургічним втручанням) [101].

Хірургічне лікування (розширені тенолігаментокапсулотомії) у випадках первинної УЕВК супроводжується великою кількістю ускладнень, серед яких: інфекційні ускладнення, некрози шкіри, виражені післяопераційні рубці, ригідність надп'яtkового та піднадп'яtkового суглобів, гіпо- та гіперкорекція човноподібної кістки, асептичний некроз човноподібної і надп'яtkової кісток, слабкість плантарних флексорів стопи та атрофія м'язів гомілки і зменшення довжини стопи [43, 44, 70, 104].

Найбільше за кількістю спостережень багаточентрове дослідження результатів впровадження методу І. Понсеті у Бразилії включало 1040 пацієнтів із УЕВК (1621 стопу). У найближчому періоді після лікування відмінні та добрі результати первинної корекції деформації стоп зафіксовано в 98 % пацієнтів [162].

В Україні лікування УЕВК у дітей за методом І. Понсеті практикують з 2003 року [13, 142], проте нині методіку введено в повсякденну практику лише в кількох крупних медичних центрах України і не визнано стандартом лікування. Більш того, у затвердженому на сьогодні протоколі лікування УЕВК у дітей хірургічний метод лікування залишається основним [37].

Лікування рецидивів УЕВК у дітей є складнішою та менш вивченою темою. Тепер відсутні чіткі рекомендації щодо ранньої діагностики та тактики лікування найбільш характерних форм рецидивів УЕВК у дітей старших за 3 роки. Метод первинного лікування, час виникнення та діагностики рецидиву (до віку 3 років, чи після), а також особливості деформації стопи та порушення опорно-кінематичної функції, що виникає в разі рецидиву суттєво впливають на клінічну картину та визначають лікувально-діагностичну тактику.

До найбільш характерних форм рецидивів УЕВК відносять: 1) рецидив еквінусної деформації стопи; 2) рецидив приведення (аддукції) переднього

відділу стопи; 3) «динамічна» супінація переднього відділу стопи; 4) рецидив варусного положення кісток заднього відділу стопи; 5) поєднання двох або більше компонентів.

Ятрогенні деформації пов'язані з порушенням техніки консервативного чи хірургічного лікування. Найчастіше відмічається гіперкорекція з формуванням вертикального положення надп'яtkової кістки або утворення складних комбінованих деформацій стопи.

На сьогодні немає єдиної класифікації рецидивів УЕВК: залежно від характеру (інвазивності) хірургічних втручань, які необхідні для лікування рецидивів, останні поділяють на легкі та тяжкі [105]; п'ятиступінчаста класифікація розділяє рецидиви УЕВК за характером і тяжкістю деформації стопи [105].

За відсутності лікування зазвичай деформація поступово прогресує. Історично лікування рецидивів УЕВК проводили хірургічним методом із виконанням великих травматичних операцій на м'яких тканинах (тенолігаментокапсулотомії (релізи) задньо-медіальні поверхні стопи) або на кістках стопи (коригувальні остеотомії, артрорези) [77]. Натепер більшість дослідників віддіє перевагу консервативній терапії гіпсовими пов'язками (за методом І. Понсеті) як початковому лікуванню рецидивів УЕВК [2, 173].

Лікування рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років є дискусійним питанням. Запропоновано багато методик лікування зазначених рецидивів, серед яких: використання етапних гіпсових пов'язок за технікою запропонованою І. Понсеті, хірургічне лікування для виправлення ригідних (структурних) компонентів деформації стопи, застосування АЗФ для корекції рецидивів та комбінації перерахованих методів.

Найбільш поширеним лікуванням рецидивів УЕВК після первинного лікування за І. Понсеті, є початкове лікування із застосуванням коригувальних гіпсових пов'язок, після чого додатково проводять хірургічне втручання, спрямоване на усунення анатомо-функціональних порушень. У дітей віком 3-10 років воно зазвичай включає подовження ахілова сухожилка,



втручання на м'язах гомілки та стопи для корекції балансу між сухожильно-м'язовими групами інверторів та еверторів стопи.

Першим описав операцію транспозиції сухожилка переднього великогомілкового м'яза (ТСПВМ) для лікування рецидиву УЕВК G. Garceau [94]. Технічно ТСПВМ виконували шляхом відсічення сухожилка, виведення його проксимально над утримувачем розгиначів гомілки, повторне проведення сухожилка під утримувачем розгиначів гомілки більш латерально та реінсерція/тенодез сухожилка до проксимального відділу V плеснової кістки. Модифікація операцію полягала в зміні точки кріплення сухожилка переднього великогомілкового м'яза (СПВМ) до кубовидної кістки, якщо довжина сухожилка була недостатньою [95]. Пізніше I. Ponseti і співавт. [173] запропонували виконання ТСПВМ на III клиноподібну кістку стопи, що стало стандартом лікування рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років після первинного лікування за методом I. Понсеті [72, 142].

P. R. Wicart і співавт. [217] продемонстрували можливості подовження СПВМ гомілки в лікуванні рецидивів УЕВК у дітей. Сьогодні відомі щонайменше 3 модифікації ТСПВМ, які застосовують для лікування рецидивів УЕВК у дітей: класична ТСПВМ на III клиноподібну кістку за Ponseti та Smoley (виконується із 2 доступів); ТСПВМ із трьох доступів; транспозиція розщепленого сухожилка переднього великогомілкового м'язу. Метою виконання цієї операції є зміна напрямку дії зазначеного м'яза та зменшення результативної сили інверторів стопи. На сьогодні біомеханічні дослідження ефектів ТСПВМ тривають у клінічних умовах та на анатомічних моделях [53, 213, 167].

Кількість досліджень щодо біомеханічних особливостей стопи після виконання ТСПВМ обмежена: вивчено зміни плантарного тиску [113] та амплітуди рухів у надп'ятковому та піднадп'ятковому суглобах і передньому відділі стопи [122].

Описані різні варіанти кріплення СПВМ до медіальної клиноподібної та дистальніше – до основи I плеснової кістки. Це може змінювати

біомеханічні умови функціонування та впливати на результуючу силу сухожильно-м'язового балансу інверторів-еверторів стопи. Усе це демонструє актуальність біомеханічних досліджень функціонування ПВМ в нормі, в умовах рецидиву УЕВК та після транспозиції СПВМ на III клиноподібну кістку. Також важливими є дослідження впливу різних анатомічних варіантів інсерції СПВМ на сухожильно-м'язовий баланс.

Виконання таких досліджень *in vitro* можливо з використанням методів математичного моделювання. Умови та результати таких досліджень викладені у відповідних главах дисертаційної роботи.

Одним із вагомих компонентів рецидивів УЕВК є кавусний компонент, який розвивається внаслідок пронації переднього відділу стопи або плантарної флексії I плеснової кістки. Плантарний апоневроз – м'якотканинна структура, яка відіграє роль у підтримці склепіння стопи. Вона починається від п'яткового бугра у вигляді плоскої міцної сполучнотканинної пластинки, та влітається у плантарну поверхню плесново-фалангових суглобів стопи, проходячи у паралельному плантарній поверхні стопи напрямку, під сухожилками довгих згиначів пальців, розділяючи поверхневий і глибокий простіри плантарної поверхні стопи.

В умовах рецидиву УЕВК у дітей відбувається скорочення капсульно-зв'язкового апарату суглобів стопи та плантарного апоневрозу стопи, що не завжди вдається виправити шляхом накладання етапних коригувальних гіпсових пов'язок. Це пояснюється тим, що товщина плантарного апоневрозу з часом збільшується, а еластичність навпаки зменшується.

Одним із етапів хірургічного виправлення в разі рецидиву УЕВК у дітей (тенолігаментокапсулотомії) є втручання для корекції кавусного компонента деформації. Для цього виконують розсічення (повне/часткове) плантарного апоневрозу, у тяжчих до виконання випадках – коригувальні остеотомії кісток середнього відділу стопи (за Cole). Виконання плантарної фасциотомії дозволяє покращити форму та функцію опори та ходьби у пацієнтів [53]. Однак ряд авторів виказує сумніви, щодо доцільності та

можливі негативні наслідки виконання плантарної фасциотомії для корекції кавусного компонента деформації стопи. Отже актуальними є і дослідження ролі плантарного апоневрозу у формуванні кавусного компоненту у випадках рецидиву УЕВК у дітей віком 3-10 років.

Складнішим є лікування *рецидивів УЕВК після первинного застосування «традиційних» хірургічних методів лікування*, які передбачають комбінацію етапів консервативної корекції в гіпсових пов'язках і хірургічного втручання (тенолігаментокапсулотомій). Єдиний протокол лікування зазначеної категорії пацієнтів відсутній. Більшість досліджень свідчать про тяжкість рецидивів УЕВК після первинної хірургічної корекції, що проявляється у ригідних деформаціях стопа із важкими контрактурами у надп'ятковому, піднадп'ятковому та Шопаровому суглобах [99, 169]. Їхнє лікування потребує виконання травматичних хірургічних втручань і несе потенційну небезпеку розвитку ускладнень (асептичний некроз надп'яткової кістки, зменшення рухів у суглобах стопи, рубцеві контрактури, ранні артрозні зміни з больовим синдромом).

Невирішеним є питання профілактичного протирецидивного лікування після корекції рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років, адже це категорія дітей, які самостійно пересуваються і досить часто не толерантні до фіксації стоп навіть на короткий час або вночі. Для корекції анатомо-функціональних порушень у разі рецидивів УЕВК у дітей віком 3–10 років стандартно застосовували операцію Т.С. Зацепіна, за якої виконували мобілізацію (релізи) та подовження скорочених м'якотканинних структур (зв'язки, сухожилків), капсулотомію надп'яткового та піднадп'яткового суглобів для досягнення необхідної дорсифлексії надп'яткової кістки в надп'ятковому суглобі [151, 217]. У тяжчих випадках проводять комплексний задньо-медіальний реліз за Turco або циркулярний реліз.

Для виконання тенолігаментокапсулотомій запропоновано багато хірургічних втручань і технік, одним із відомих є доступ Цинцинаті – напів-циркулярний, який починається від основи I плеснової кістки, проходить

позаду надп'яtkового суглоба та продовжується до верхівки латерального виростка [70, 217].

За необхідності використовують операції на кісткових структурах: коригувальні остеотомії п'яtkової кістки для корекції її варусного положення (латералізуюча остеотомія бугра п'яtkової кістки) та клиноподібні остеотомії кісток середнього відділу стопи для корекції аддукторної та кавусної деформації (за Cole, та так звана «+/-» остеотомія») [68].

Кількість досліджень результатів хірургічного лікування рецидивів УЕВК у дітей обмежена. На підставі вивчення віддалених результатів у 45 пацієнтів (73 стоп), серед яких у більшості виконано задньо-медіальний реліз стопи за технікою V. J. Turco, відзначено, що 87 % дітей перенесли понад однієї операції, причому другу найчастіше проводили в підлітковому віці. За шкалою Ponseti виявлено 33 % добрих, 20 % задовільних і 47 % поганих результатів [78]. У пацієнтів відмічене значне зменшення показників фізичної та функціональної активності стоп, погіршення соціальної активності та фізичної активності. Подібні показники отримано іншими фахівцями з високим ступенем доказовості [100, 128]. Найчастішими причинами незадовільних результатів є залишкові деформації стопи, гіпертрофічний рубець, відсутність мобільності у суглобах заднього та середнього відділів стопи (ригідність стопи).

У випадках тяжких УЕВК у дітей старших за 6 років, а також рецидивуючих форм УЕВК [92] застосовують корекцію за допомогою апаратів зовнішньої фіксації (АЗФ), з поступовим усуненням деформації шляхом м'якотканинної дистракції за схемою «гомілка – стопа» [123]. Аналогічний принцип лікування за допомогою гіпсових пов'язок, в яких м'якотканинний комплекс стопи по внутрішній і задній її поверхнях піддається натягуванню в момент маніпуляції стопою, що призводить до поступового подовження відповідних м'якотканинних структур (зв'язок, капсули суглобів, сухожилків та ін.) [173].

Якщо після використання АЗФ зберігається залишкова деформація, виконують необхідні хірургічні втручання (коригувальні остеотомії та

артродези). Новим напрямком корекції деформації у АЗФ є послідовна та поступова маніпуляція різними відділами стопи згідно з правилами методики І Понсеті. Це допомагає запобігти формуванню вторинних деформацій кісток стопи та прискорює етап корекції її форми [210].

До переваг застосування АЗФ належить можливість створення вираженої м'якотканинної дистракції, що іноді важко провести в гіпсових пов'язках; триплощинна корекція деформації стопи та її фіксація після хірургічних втручань [92]. Лікування у АЗФ дає змогу проводити ранню фізіофункціональну реабілітацію дітей. Із недоліків слід відмітити технічну складність конструкцій на базі циркулярних АЗФ Ілізарова, що вимагає високої кваліфікації хірурга. Застосування сучасних модифікацій пристроїв (гексаподу Тейлора) із універсальними шарнірами та програмним забезпеченням полегшує процес їхнього монтажу та підвищує точність корекції деформації стопи, проте є матеріально затратним [143].

### **1.5 Використання коригувальних пристроїв (брейсів) у лікуванні уродженої еквиноварусної клишоногості**

Основою профілактичного протирецидивного лікування за методикою І. Понсеті є тривале використання брейсів та ортезів (рис. 1.4) до віку 3-5 років для утримання стопи в положенні досягнутої гіперкорекції, а також систематичні диспансерні контрольні огляди пацієнта лікарем для оцінювання їхньої ефективності та своєчасного виявлення рецидивів деформації. Порушення режиму використання брейсів є головною причиною рецидивів УЕВК у дітей після консервативного лікування за методикою І. Понсеті. Основними причинами відмови від застосування протирецидивних засобів є технічні (складність конструкції або некоректне положення стопи у ній) та психологічні [81].

На етапі протирецидивного лікування УЕВК за методикою І. Понсеті після зняття гіпсових пов'язок використовують брейси з фіксованим спеціалізованим ортопедичним взуттям до планки на відстані ширини плечей, в положенні стоп з відведенням на  $50^{\circ}$ - $60^{\circ}$  для корекції ураженої

стопи та  $15^{\circ}$ – $30^{\circ}$  для здорової стопи. При цьому дуже важливим є контроль режиму використання брейсів 3 міс. після зняття гіпсової іммобілізації: 23 год на добу, далі — на період сну, не менше 1–1,5 років (до 3–4).



Рис. 1.4 Протирецидивні пристрої для лікування УЕВК: а) брейси «Mitchell», Англія; б) tarso shoes Markell, США; в) брейси Semededa: Eco – Star, Германія ; г) Dobbs brace, США ; д) Alfa-flex, Германія; е) пристрій ADM.

Необхідність тривалої фіксації стопи після консервативного лікування за I. Понсеті обумовлює важливість створення простих у використанні та універсальних протирецидивних пристроїв. Слід підкреслити, що основне призначення брейсів – це не виправлення залишкових деформацій, а запобігання розвитку рецидивів їхнього виникнення після корекції.

Відзначимо, що брейси та інші протирецидивні пристрої (ортези), які застосовують для попередження рецидиву і корекції залишкових деформацій стопи в разі УЕВК, мають істотний недолік – вони обмежують можливості самостійної ходьби дитини. Останнім часом з'являються розробки, які дозволяють уникнути цієї проблеми, наприклад, пристрій ADM (Abduction Dorsiflexion Mechanism, компанія C-Pro Direct Ltd), який в поєднанні зі

спеціальним фіксувальним взуттям (рис. 1.4, е) забезпечує динамічну корекцію деформації стопи та дає змогу вільно пересуватися пацієнтові.

До інших невирішених технічно-конструктивних та економічних питань наявних моделей брейсів належать відсутність можливості зміни положення чобітка по відношенню до планки з урахуванням індивідуальних особливостей УЕВК у дитини; висока ціна та обмежений доступ до більшості виробників брейсів на території України.

## 1.6 Резюме

УЕВК є однією з найпоширеніших і тяжчих ортопедичних патологій дитячого віку. Етіологія УЕВК залишається невідомою, хоча доведена роль ряду екзо- та ендогенних чинників. УЕВК супроводжується комплексними анатомічними та функціональними порушеннями кістково-м'язового та судинно-нервового апаратів, що обумовлює складність лікування і тенденцією до рецидивів в процесі активного поздовжнього росту та розвитку стопи.

На сьогодні визнаний протокол початкового лікування УЕВК у дітей за методом І. Понсеті, що складається із корекції деформації шляхом послідовного накладання гіпсових пов'язок та профілактичного протирецидивного лікування зі застосуванням спеціальних пристроїв (брейсів). Метод І. Понсеті згідно з останніми дослідженнями продемонстрував найкращі результати ефективної корекції деформації стопи порівняно з «традиційними» методами, та значно (до 90 %) знизив необхідність розширених хірургічних втручань при первинній корекції УЕВК у дітей. Рецидиви УЕВК є частими незалежно від протоколу первинного лікування деформації стопи і сягають до 48 %. Найбільша кількість рецидивів УЕВК розвивається у дітей до 7 років. Рання діагностика та лікування рецидивів УЕВК є бажаними, оскільки деформація стопи і анатомо-функціональні розлади ходьби носять прогресуючий характер. На сьогодні алгоритм діагностики та лікування рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років відсутній.

Доведеними факторами ризику рецидивів УЕВК у дітей є порушення режиму використання брейсів, тяжкість первинної деформації стопи,

характер і якість первинного лікування УЕВК та вік його початку. Названі фактори визначають основні напрями подальших науково-практичних досліджень, серед яких важливим має стати розроблення вітчизняних протирецидивних пристроїв та протоколу профілактичного протирецидивного лікування у дітей віком 3-10 років.

Лікування рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років залишається досить важливою проблемою. Особливої уваги потребує розробка та вдосконалення диференційованого підходу до лікування рецидивів УЕВК у тих пацієнтів, яким на етапі первинної корекції УЕВК були виконані травматичні внутрішньосуглобові хірургічні втручання. Існує необхідність створення алгоритму лікування рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років залежно від характеру рецидиву та попереднього лікування. Потребує подальшого аналізу питання причин розвитку рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років, та обґрунтування комплексної методики хірургічної корекції рецидивів УЕВК, зокрема операції транспозиції сухожилка переднього великогомілкового м'яза, та операції направленої на корекцію анатомо-функціональних порушень у випадках деформації стопи, а саме корекції кавуса за рахунок втручання на плантарному апоневрозі, та подовженні м'яза абдуктора I пальця для корекції аддукції переднього відділу стопи.

Розроблення таких підходів дозволить покращити результати лікування та знизити відсоток інвалідності серед пацієнтів із рецидивами УЕВК віком 3-10 років.

**За матеріалами розділу опубліковано:**

[13] **Кикош, Г. В., & Корольков, А. И.** (2012). Лечение врожденной эквино-поло-варусной деформации стоп у детей на основе метода I. Ponseti. *Літопис травматології та ортопедії*, 1-2 (23-24), 22-27. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Lto\\_2012\\_1-2\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Lto_2012_1-2_10).

[14] **Кикош, Г. В., & Корольков, А. И.** (2011). Возможности лечения врожденной эквино-поло-варусной деформации стоп (ВЭПВДС) у детей с



использованием методики I Ponseti. *Arta Medica Materialele celui de-al VII-lea congress al ortopezilor – traumatology din Republica Moldova «AOTRM-50 de ani», Republica Moldova, 21-23 septembrie, 2 (45), 210-211.*

[18] **Кикош, Г. В., & Кацалап, Є. С.** (2017) Консервативне лікування приведеної стопи у дітей першого року життя. *Науково-практична конференція для молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної ортопедії та травматології», Чернігів, 11-12 травня, 75-77.*

[27] **Корольков, О. І., & Кикош, Г. В.** (2012). Сучасні аспекти лікування еквіно-поло-варусної деформації стоп у дітей. *Міжнародний медичний конгрес «Впровадження сучасних досягнень медичної науки в практику охорони здоров'я України», Київ, 25-27 вересня, 61.*

## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ

#### 2.1 Матеріал дослідження

Проаналізовано амбулаторні картки 166 пацієнтів (віком до 1 року), яким проведено лікування УЕВК на базі відділенні дитячої ортопедії ДУ «ІПХС ім. проф. М.І. Ситенка НАМН». Усім хворим первинне лікування виконано за методом І. Понсеті. Аналізували помилки й ускладнення лікування УЕВК, а також оцінювали частоту рецидивів у найближчий (1-3 роки) та віддалений (понад 3 років) періоди.

Особливості рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років вивчено на підставі аналізу історій хвороби 65 пацієнтів, які отримали лікування у відділенні дитячої ортопедії ДУ «ІПХС ім. проф. М.І. Ситенка НАМН». Пацієнтів із рецидивами УЕВК розділили на дві групи відповідно до методики первинного лікування:

– група 1 (32 особи) – метод І. Понсеті; пацієнти проходили лікування в період із 2008 по 2017 рр.; середній термін спостереження становив 25 міс. (від 7 до 72). Проспективне дослідження;

– група 2 (33 дитини) – «традиційні» методики, які передбачали початкове консервативне лікування із застосуванням етапних коригувальних гіпсових пов'язок, потім – хірургічне втручання для повного виправлення усіх компонентів деформації. Більшість пацієнтів (85 %) отримали попереднє лікування в інших дитячих відділеннях різних областей України. Лікування здійснено в період із 2000 по 2007 рр. Ретроспективне дослідження.

Розподіл пацієнтів за віком, статтю та характеристиками УЕВК наведено в табл. 2.1, з якої видно, що серед них переважали хлопчики (загалом 73,8 %). У пацієнтів обох груп переважали двобічні ураження.

Усім пацієнтам рецидив УЕВК лікували за запропонованим протоколом комбінованого лікування: на першому етапі обов'язково використовували етапні коригувальні гіпсові пов'язки за методом І. Понсеті.

За умов досягнення плато корекції (відсутності ефекту протягом 2 тижнів) виконували диференційоване хірургічне лікування, спрямоване на повну корекцію деформації стопи (додаток А).

Таблиця 2.1

Розподіл пацієнтів за статтю, віком та стороною ураження

Характеристики	Група 1	Група 2
Кількість пацієнтів	32	33
Стать:		
Чоловіча	25	23
Жіноча	7	10
Середній вік (роки + міс)	5 + 2 (від 3 до 9)	6 + 4 (від 3 до 12)
Сторона ураження:		
Права	7	4
Ліва	5	6
Двобічне ураження	20	23
Загалом стоп	52	56

Метою клінічних досліджень була оцінка результатів запропонованої методики комбінованого/комплексного лікування рецидивів УЕВК у пацієнтів віком 3-10 років, яким первинне лікування УЕВК проводили різними методами (консервативний чи хірургічний).

Основна гіпотеза дослідження: попереднє консервативне лікування рецидивів УЕВК у вигляді етапної корекції за допомогою гіпсових пов'язок дозволяє значно виправити деформацію стопи та зменшити травматичність і обсяг наступного хірургічного втручання у всіх пацієнтів із рецидивом УЕВК, незалежно від способу первинного лікування.

## 2.2 Клінічні методи

Клінічне обстеження пацієнтів проводили відповідно до стандартних методик дослідження ортопедичних пацієнтів [36]. Шляхом аналізу історій хвороби та опитування батьків визначали дотримання та виконання

рекомендацій щодо профілактичного протирецидивного лікування із застосуванням брейсів після проведеного первинного лікування.

У процесі збору анамнезу уточнювали термін встановлення діагнозу, сімейний анамнез, період початку і характер первинного лікування УЕВК. Під час збору скарг визначали наявність больового синдрому за візуальною аналоговою шкалою (ВАШ) від 0 до 10 балів. Проводячи огляд, визначали форму стопи, звертали увагу на характер розвитку м'язів гомілки, наявність післяопераційних рубців та їхню мобільність на гомілці та стопі, змозолілість по плантарній поверхні. Форму та функцію стопи оцінювали у положенні вертикальної опори та під час ходьби.

Додатково клінічно визначали наявність або відсутність «динамічної супінації» (ДС) під час ходьби, що є одним із типових ускладнень УЕВК у дітей після лікування за методом І. Понсеті, а також характер опори на стопу під час ходьби (повна опора – опора на передній відділ стопи – на передньо-латеральний край стопи).

Визначали мобільність стопи (мобільна чи ригідна) шляхом оцінювання рухомості в надп'ятковому, піднап'ятковому, Шопаровому суглобах і суглобі Лісфранка в разі мануального дослідження стопи. За наявності еквінусної деформації стопи виконували тест Silverskiold (рис. 2.1, а) – визначення тильного розгинання у надп'ятковому суглобі на розігнутому та зігнутому колінному.

Клінічну оцінку тяжкості рецидиву УЕВК проводили за шкалою Pirani (рис. 2.1, б) до, після та через 6 міс. після лікування для визначення динаміки змін відновлення анатомо-функціональних характеристик стопи [169].

Для оцінки результатів лікування пацієнтів із рецидивами УЕВК використали спеціальний опитувальник «Хворобо-Специфічний Інструмент», ХСІ (англ. DSI - disease-specific instrument), який був розроблений Roye зі співавт [185] для аналізу результатів лікування ідіопатичної УЕВК у дітей. ХСІ протестований багатьма дослідниками, які розглядають його як коректний інструмент оцінювання результатів лікування УЕВК у дітей, що

має високу чутливість і відтворюваність [73, 187]. ХСІ дозволяє оцінити результати лікування УЕВК за двома напрямками: функціональною шкалою та шкалою задоволеності результатами лікування (англ Function and Satisfaction Scale).

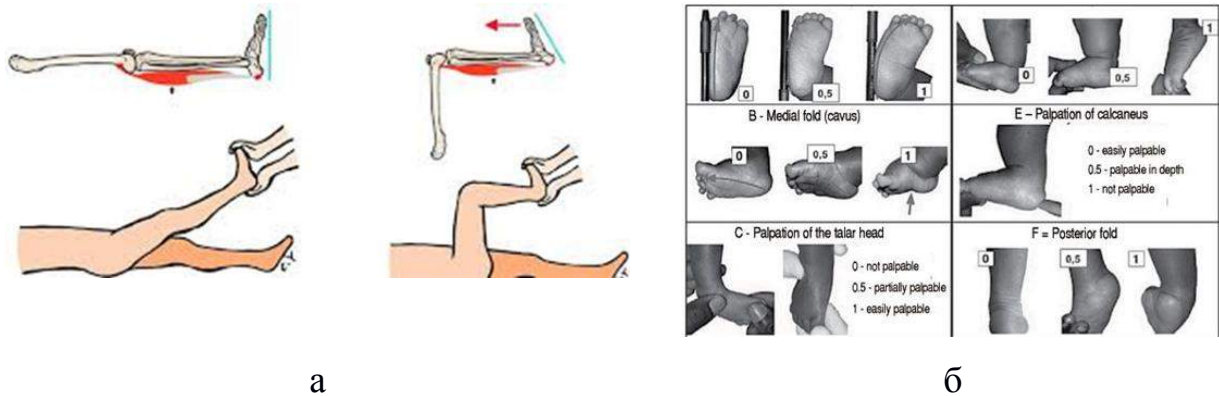


Рис. 2.1. Тести Silverskoid та шкали оцінки тяжкості рецидиву УЕВК: а) тест Silverskoid; б) шкала Pirani.

ХСІ включає анкету із 10 пунктів, кожен з яких оцінюють від 1 (найкращий) до 4 балів (найгірший). Бали ХСІ обчислюють зворотним кодуванням, підсумовують відповіді, а потім розділяють результат їх кількість, тобто бали є середнім значенням відповіді. Лінійна трансформація використана для кожної відповіді ХСІ, з метою модифікації кожної відповіді від 0 (найгірший) по 100 (найкращий), таким чином: 1=0; 2 = 33.3; 3= 66.7, 4 = 100 балів. Зазначені зміни раніше використовувались у літературі для спрощення інтерпретації результатів ХСІ [186, 7. Загальна оцінка для кожного окремого випадка визначається шляхом додавання та подальшого поділу оцінки на число питань (10 питань). У випадку двобічної УЕВК враховувались результати для гіршої зі стоп.

Оцінку за допомогою ХСІ виконували до початку лікування та через 1 рік після закінчення (шляхом анкетування та повторного телефонного опитування батьків). Такий механізм збору й аналізу інформації є коректним та відповідає рекомендаціям авторів ХСІ.

### 2.3 Променеві методи

Пацієнтам виконували рентгенограми стопи у прямій і боковій проекціях до початку лікування, та в динаміці після нього на 1 і 12-му місяцях. Методика виконання рентгенограм стандартна: в положенні осьового навантаження стопи, у прямій передньо-задній проекції трубку рентгенологічного апарата нахилили під кутом  $30^\circ$  від вертикальної лінії для кращого фокусування на кістках заднього відділу стопи (рис 2.2).



а



б

Рис. 2.2. Техніка виконання рентгенограм у прямій (передньо-задній) та боковій проекціях.

Для об'єктивного аналізу будови стопи на передньо-задній та боковій рентгенограмах визначали (рис. 2.3):

- Надп'яtkово-п'яtkовий кут (пряма проекція) – між поздовжніми осями надп'яtkової та п'яtkової кісток, проведеними через їхню середину;
- Надп'яtkово-п'яtkовий кут (бокова проекція) – між поздовжніми осями надп'яtkової та п'яtkової кісток, проведеними через їхню середину;
- Надп'яtkово-1-метатарзальний кут (бокова проекція) – між поздовжньою віссю тараної кістки та поздовжньою середньодіафізарною лінією I плесневої кістки. У нормі зазначені осі утворюють одну лінію, переходячи одна в одну.

Характеристики рентгенометричних показників у нормі та випадках УЕВК наведено в табл. 2.2.



Рис. 2.3. Схема оцінювання рентгенометричних параметрів стопи на прямій та боковій проекціях: а) визначення надп'яtkово-п'яtkового кута та кута відхилення переднього відділу стопи на рентгенограмі в передньо-задній проекції; б) визначення надп'яtkово-п'яtkового кута на рентгенограмі в боковій проекції [197].

Таблиця 2.2

## Рентгенометричні показники в нормі та при УЕВК

Кутові показники	Нормальна стопа, град.	УЕВК, град.
Пряма проекція		
Надп'яtkово-п'яtkовий кут	15-40	< 15
Бокова проекція		
Надп'яtkово-п'яtkовий кут	25-45	< 25
Надп'яtkово-1-й метатарзальний кут	0	> 4

У випадках тяжких деформацій стопи для передопераційного планування виконували КТ із 3D-реконструкцією (рис. 2.4). Окрім визначення рентгенометричних показників, проводили якісне оцінювання форми кісток та якості кісткової тканини. Одним із ускладнень лікування УЕВК будь-яким методом є асептичний некроз надп'яtkової кістки, що може перебігати асимтоматично і характеризується сплюсненням суглобової поверхні тіла надп'яtkової кістки (рис. 2.5), діагностується на рентгенограмі в боковій проекції.

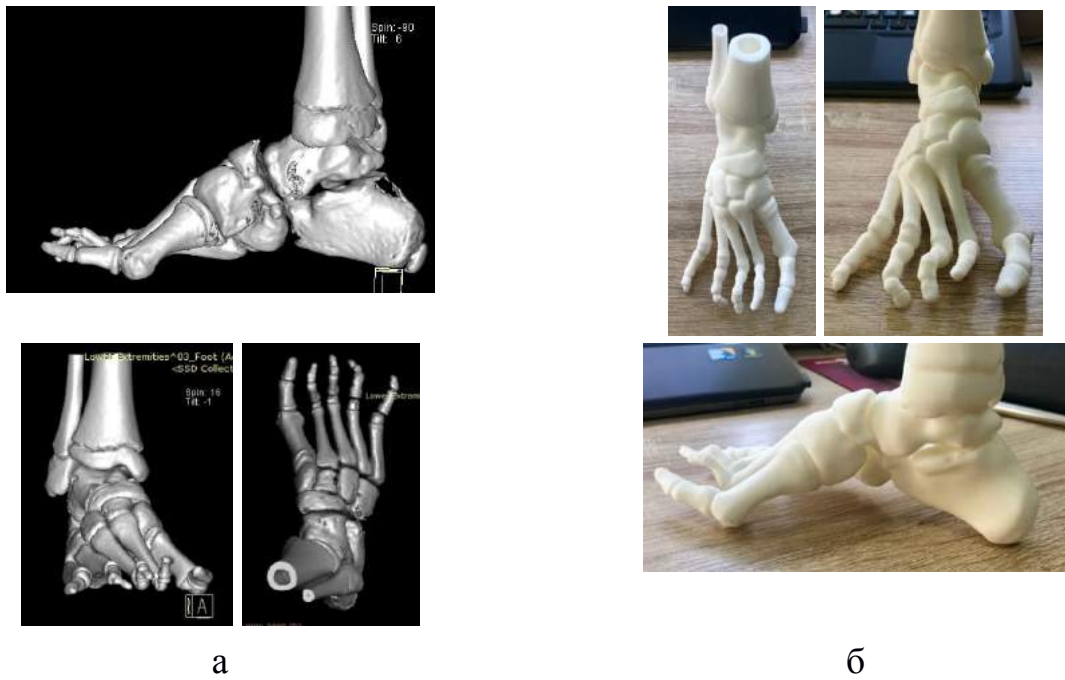


Рис. 2.4. КТ (а) та 3D-реконструкція (б) стоп дитини з рецидивом УЕВК після лікування за операцією Т.С. Зацепіна.



Рис. 2.5. Рентгенограма стопи пацієнта Х., 10 років (історія хвороби № 79946) із рецидивом УЕВК. Стрілкою позначено сплющений таран, як результат перенесеного асептичного некрозу надп'яtkової кістки; зіркою позначена трикутна деформація човноподібної кістки стопи.

Ще одним ускладненням лікування УЕВК у дітей є трикутна деформація човноподібної кістки стопи (рис. 2.5) внаслідок її поступової пластичної деформації в разі проведення етапного гіпсування.

#### 2.4 Біомеханічні методи дослідження

Біомеханічні дослідження виконані на базі лабораторії біомеханіки ДУ «ПХС ім. проф. М. І. Ситенка НАМН»:



- оцінено кут відхилення переднього відділу стопи за допомогою плантографії (рис. 2.6);
- досліджено силу м'язів гомілки в дітей до та після лікування за допомогою динамометричних досліджень;
- досліджено опороспроможність у пацієнтів із (однобічною формою) рецидивів УЕВК до та після лікування за допомогою статографічних досліджень;
- виконано математичне моделювання транспозиції переднього великогомілкового м'яза графоаналітичним методом;
- графоаналітичним методом досліджено роль плантарного апоневрозу у формуванні кавусного компоненту УЕВК.

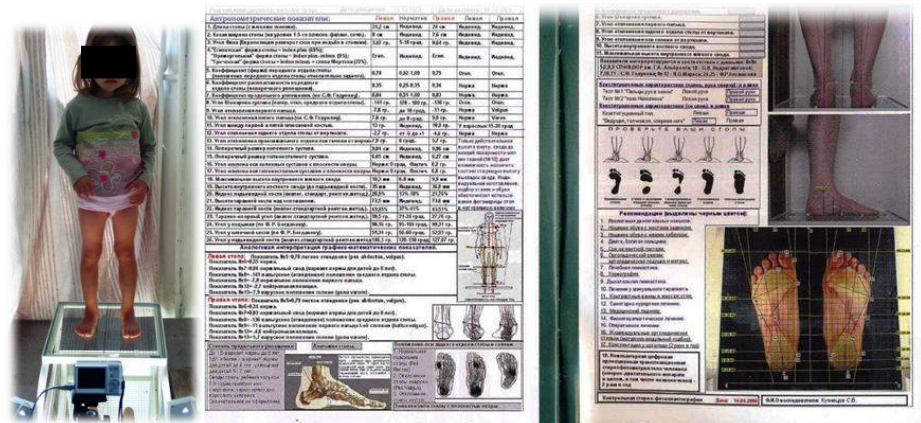


Рис. 2.6. Система «ПЛАНТОВІЗОР» (апаратно-програмний комплекс для діагностики функціонального стану стоп).

#### 2.4.1 Динамометрія м'язів

Силу м'язів тильних згиначів та плантарних згиначів вимірювали за методикою В. О.Маркса [36]. Вимірювання проводили за допомогою тензометричного датчика SBA-100L, результати контролювали пристроєм реєстрації CAS типу CI-2001A (рис. 2.7).

#### 2.4.2 Статоподографія

Дослідження щодо вивчення постуральних параметрів вертикального стояння проводили за допомогою пристрою «Статограф» (рис. 2.8), розробленого СКБ «Полісвіт» ПО «Комунар».



Рис. 2.7. Пристрій реєстрації величини навантаження з тензOMETричним датчиком. ТензOMETричний датчик SBA-100L.



Рис. 2.8 Пристрій «Статограф».

Діти, яким проводили статографічні дослідження, відрізнялися за віком, ростом і розміром стопи, відповідно дані статографічних параметрів мали дуже великий розбіг. До того ж, абсолютні показники статограми змінюються з віком через зростання хворого. Для проведення оцінки таких даних нами запропоновано метод аналізу відносних величин, а саме - відсоток зміщення центра проекції загального центру мас (ЗЦМ) від центру координат у разі двохопного стояння до центру проекції ЗЦМ при умовному стоянні на одній кінцівці та аналогічно відсоток зміщення при переважній опорі на одну кінцівку, але вже відносно координаті центру проекції ЗЦМ двохопного стояння (рис. 2.9).

Крім того, оцінювали площу та коефіцієнт форми проекції ЗЦМ у разі двохопного стояння та переважній опорі на одну кінцівку. Ми

використовували алгоритм розрахунку відсотка зміщення центра проекції ЗЦМ (ЦП ЗЦМ), показаний на на рис. 2.9, б.

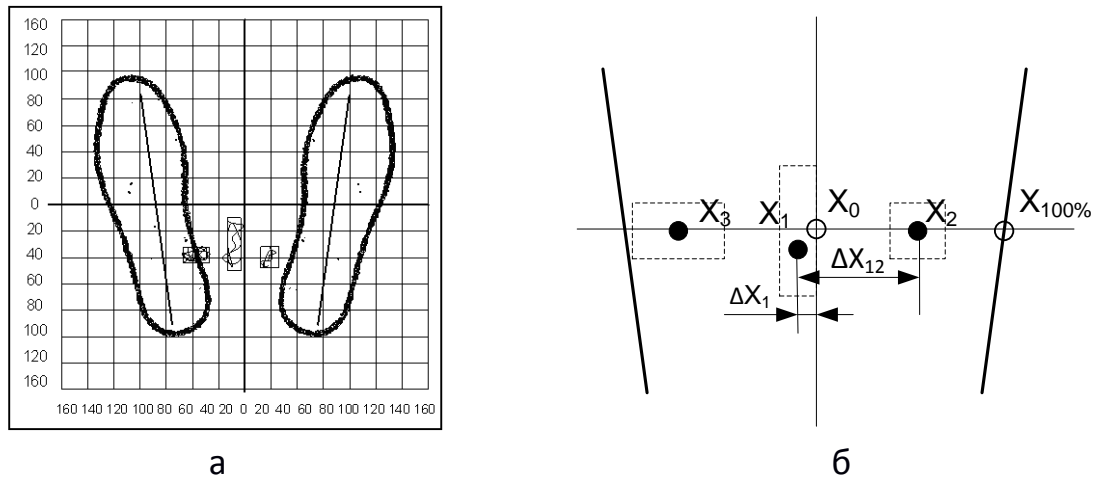


Рис. 2.9. Загальний вигляд статограми (а) та схема для розрахунку відсотка відхилення ЦП ЗЦМ (б).

Для розрахунків параметрів аналізу статограм використано дані протоколів статографічного дослідження – зміщення ЗЦМ по осі X. Зміщення ЦП ЗЦМ при двохопірному стоянні розраховували за наступним алгоритмом:

1. На статограмі визначають значення координати для точки  $X_{100\%}$ , яка розташована на перехресті лінії проекції стопи та лінії розташування ЦП ЗЦМ двохопорного стояння. Координата точки  $X_{100\%}$  є відстанню, яку приймають за 100 % -  $\Delta X_{12}$ . Звичайно точка  $X_{100\%}$  з права та зліва статограми однакова, але у деяких випадках може мати різні значення. У цьому разі  $X_{100\%}$  для кожної сторони статограми визначають окремо.

2. Надалі визначають координату ЦП ЗЦМ для двохопорного стояння по протоколу статограми. Зміщення визначають за формулою (2.1)

$$X_1 \% = \frac{(0 - X_1) \times 100\%}{\Delta X_{12}} \quad (2.1)$$

3. Для визначення зміщення опори на праву кінцівку ( $X_2\%$ ) по протоколу статограми визначають точку  $X_2$  – опора на праву кінцівку (враховують знак координати). Зміщення розраховують за формулою (2.2).

$$X_2 \% = \frac{(X_2 - X_1) \times 100\%}{\Delta X_{12}} \quad (2.2)$$

#### 4. Аналогічно проводять визначення для $X_3\%$ .

Величина зміщення координати показує ступінь навантаження стоп за умов двохопрного стояння й опороспроможність кожної кінцівки за одноопрного.

За умов двохопрного стояння зміщення  $0 \div 5\%$  можна вважати нормальним, більші – свідчать про порушення опірності кінцівки, а понад  $3\%$  – про відсутність повноцінної опори на кінцівку.

У разі одноопрного стояння  $100\%$  – це стояння на одній нозі, але в дослідженнях це не застосовано. Нормальним вважають зміщення близько  $50-70\%$ ,  $30-50\%$  – достатнім, але хворий не може повноцінно спиратися на кінцівку,  $30-20\%$  – опора слабка, менше ніж  $20\%$  – опірність кінцівки майже відсутня.

Площу проекції ЗЦМ ( $S_1, S_2, S_3$ ) визначають як множення розкиду координат  $X$  та  $Y$ . Коефіцієнт форми ( $Kf_1, Kf_2, Kf_3$ ) – як відношення розкиду по осі  $X$  до розкиду по осі  $Y$ . За  $Kf = 1$  форма проекції ЗЦМ кругла,  $Kf < 1$  – спостерігається її витягнення в сагітальній площині,  $Kf > 1$  – у фронтальній.

У зв'язку з тим, що хірургічному лікуванню підлягали різні кінцівки, для зручності аналізу порівнювали уражену та контралатеральну кінцівку, при цьому справа (додатні величини) – приймали за уражену кінцівку, зліва (від'ємні величини) – неоперовану. У випадку, якщо у пацієнта, навпаки, хворою є ліва кінцівка, значення змінюють на протилежні. Швидкість коливання визначали через аналіз розгорнутого часового ряду статограми. Нормальними значеннями вважали  $(6 \pm 5)$  мм/с [1].

Для уточнення наукових даних щодо характеру порушень одно- та двохопрного стояння у пацієнтів із рецидивом однобічної УЕВК віком 3-10 років та динаміки зміни показників після виконання хірургічного лікування проведено дослідження зміни параметрів статограми.

У роботу включені 22 пацієнта із рецидивом однобічної УЕВК віком 3-10 років (12 – із Групи 1, 10 – Групи 2). Статографічні дослідження проводили до лікування, через 6, 9 і 12 міс. Для кожного пацієнта

розраховували зміщення ЦП ЗЦМ для двохопрного та одноопрного стояння, а також аналіз площі проекції ЗЦМ при двохопнному стоянні та при переважній опорі на одну кінцівку.

## 2.5 Біомеханічне моделювання умов функціонування стопи в нормі та у випадках рецидиву клишоногості

Важливим етапом досліджень, які мають на меті покращення результатів хірургічного лікування деформацій, яке спрямоване на зміну сухожильно-м'язового балансу в ділянці певного суглоба, є вивчення особливостей біомеханічних змін, що відбуваються внаслідок операції. Це можна виконати шляхом математичного моделювання.

### 2.5.1 Графоаналітичне дослідження умов функціонування стопи у випадках дистопії сухожилка переднього великогомілкового м'яза

Проведено математичне моделювання графоаналітичним методом транспозиції переднього великогомілкового м'яза. Для цього побудовані три розрахункові схеми його кріплення на елементах скелета стопи в нормі (рис. 2.10), за умов УЕВК (дистальніше кріплення, рис. 2.11) і в разі транспозиції сухожилка на III клиноподібну кістку після хірургічного втручання (рис. 2.13).

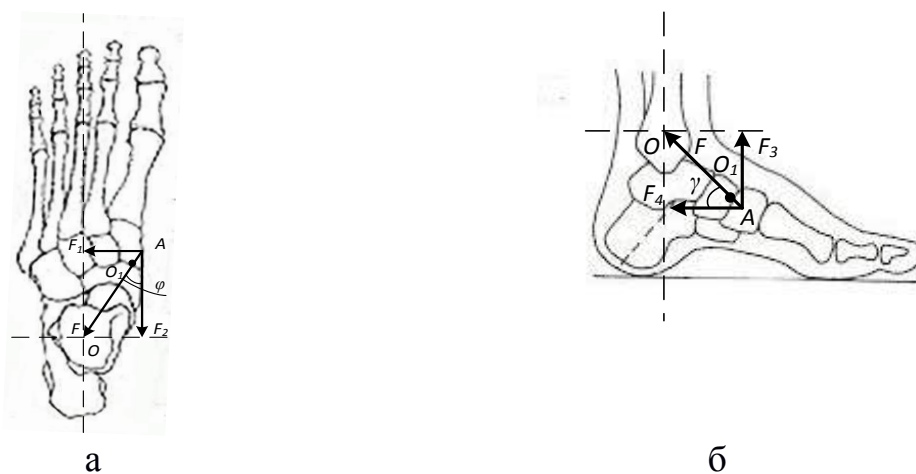


Рис. 2.10. Розрахункова схема розташування ПВГМ в нормі: в горизонтальній (а) і сагітальній (б) площинах.

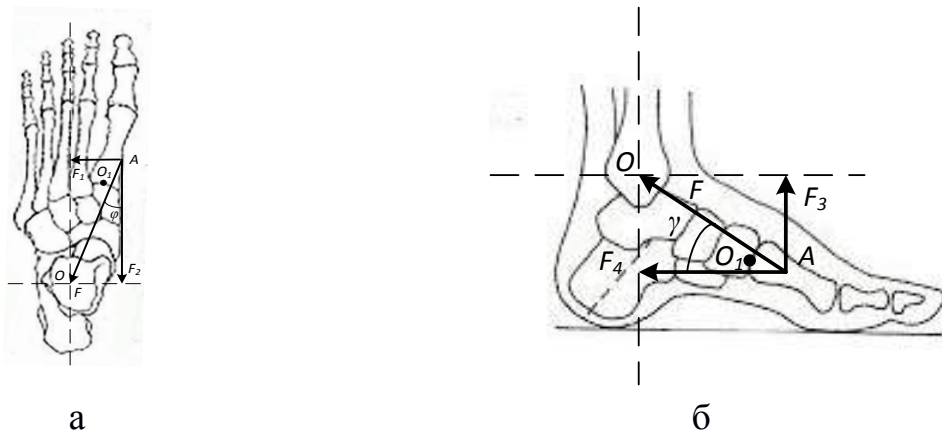


Рис. 2.11. Розрахункова схема при дистопічному розташуванні ПВГМ при УЕВК: в горизонтальній (а) і сагітальній (б) площинах.

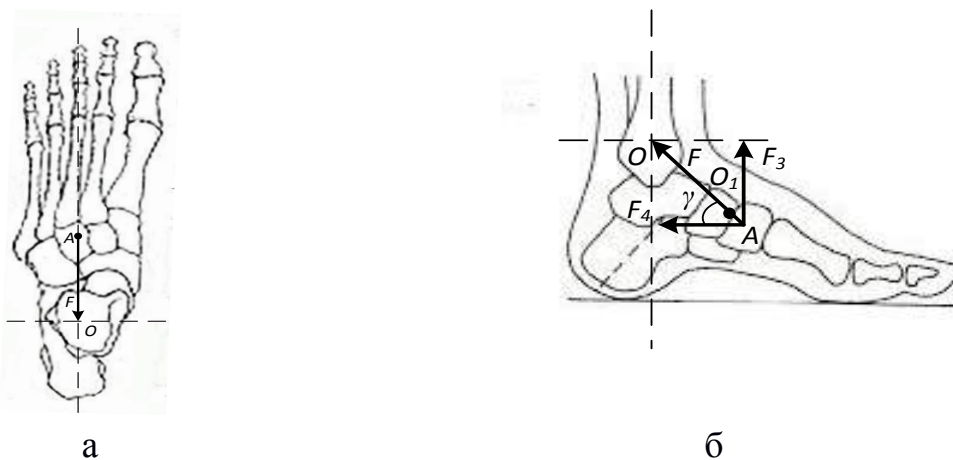


Рисунок 2.12 – Розрахункова схема розташування ПВГМ після транспозиції: в горизонтальній (а) і сагітальній (б) площинах.

На всіх розрахункових схемах використано такі позначення: А – точка кріплення ПВГМ до елементів скелета стопи; О, О<sub>1</sub> – центри обертання деяких суглобів; F – вектор дії сили ПВГМ; F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub>, F<sub>4</sub> – складові вектору дії сили ПВГМ; γ – кут дії вектору сили ПВГМ в сагітальній площині; φ – кут дії вектору сили ПВГМ в горизонтальній площині.

### 2.5.2. Біомеханічне моделювання умов функціонування стопи у випадках змін плантарного апоневрозу

Для визначення ролі плантарного апоневрозу у створенні ригідної кавусної деформації стопи в дітей із УЕВК проведено математичні дослідження, для яких побудовано розрахункову схему (рис. 2.13).

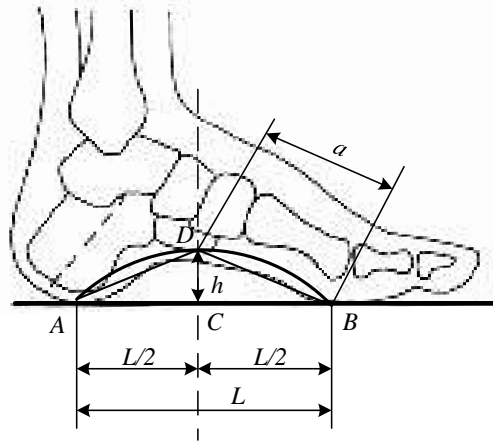


Рис. 2.13. Розрахункова схема для математичного дослідження ролі плантарного апоневрозу.

Згідно з розрахунковою схемою плантарний апоневроз представлений відрізком  $[AB]$ . Точка  $C$  ділить цей відрізок навпіл. Точка  $D$  – вершина поздовжнього склепіння стопи, відповідно, відрізок  $[CD]$  – висота поздовжнього склепіння стопи. Для спрощення розрахунків апроксимуємо дугу  $ADB$  поздовжнього склепіння стопи двома прямими відрізками  $[AD]$  та  $[BD]$ , що дозволить звести завдання визначення необхідного подовження плантарного апоневрозу для усунення кавусної деформації стопи до рішення прямокутного трикутника. Для цього задали довжинами зазначених відрізків:  $[AB] = L$ ;  $[AC] = [BC] = L/2$ ;  $[AD] = [BD] = a$ ;  $[CD] = h$ .

## 2.6 Методики лікування рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей 3-10 років

Усім пацієнтам із рецидивами УЕВК виконано комбіноване лікування: спочатку застосовували етапні коригувальні гіпсові пов'язки, а після досягнення максимально можливої корекції деформації стопи у них (визначали за відсутністю корекції після двократного накладання пов'язки) оцінювали залишкові компоненти деформації та планували хірургічне втручання.

В обох групах оцінено кількість гіпсових пов'язок, які були необхідними для корекції деформації, а також ефективність такої корекції.

### *2.6.1 Консервативне лікування*

Консервативне лікування рецидивів УЕВК у дітей засновано на виконанні корекції у етапних гіпсових пов'язках за методом Понсеті, заміна яких виконується 1 раз на 7-10 днів.

Використовують гіпс, який швидко та надійно застигає. Для проведення маніпуляції дитину вкладають на спину. Гіпсування виконуюють лікар із асистентом. Асистент тримає однією рукою нижню кінцівку дитини під кутом  $90^\circ$  у колінному суглобі, іншою утримуючи бажане положення стопи. Спочатку бинтують стопу та нижню кінцівку до верхньої третини стегна спеціальною ортопедичною підкладкою. Лікар накладає циркулярну гіпсову пов'язку, моделюючи кісткові виступи на стопі та надп'ятковому суглобі. Корекцію деформації стопи в разі рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років виконують послідовно, як і за умов первинної УЕВК: на 1-му етапі виправляють кавусний компонент, на 2-му – аддукторний з одночасним виправленням положення п'ятки. Це досягається поступовим відведенням переднього відділу стопи до  $60^\circ$ , що збільшується із кожною наступною заміною пов'язки із точкою обертання навколо головки надп'яткової кістки, що призводить до поступової одночасної корекції положення п'ятки із позиції варусного відхилення до нейтрального. Обов'язковим правилом є упор пальцем в передньо-латеральний відділ головки надп'яткової кістки під час коригуючих маніпуляцій зі стопою, та відведення переднього відділу стопи уникаючи її пронації, для попередження вторинних ятрогенних деформацій стопи та надп'яткового суглоба. Другим важливим аспектом є уникнення блокування п'яткової кістки при відведенні переднього відділу стопи, що необхідно для ефективної одночасної корекції варусного положення п'яткової кістки. Останнім етапом є корекція еквінусного компонента деформації стопи шляхом виконання хірургічного втручання з подовження ахілова сухожилка.



### 2.6.2 Методи хірургічних втручань

Для повної корекції деформацій стопи у разі рецидиву УЕВК у дітей 3-10 років використовували запропонований диференційований підхід, що залежав переважно від характеристики деформації стопи після проведення першого підготовчого етапу корекції деформації у гіпсових пов'язках. Зазначений підхід називається хірургією «а la carte» (франц. «те що треба»).

Для корекції рецидиву УЕВК у пацієнтів обох груп виконували модифіковані хірургічні втручання: ахілотомію за Ноке (рис. 2.14, а), ТСПВМ на III клиноподібну кістку (рис. 2.14, б); подовження відвідного м'яза I пальця стопи (рис. 2.14, в), часткову плантарну фасциотомію.

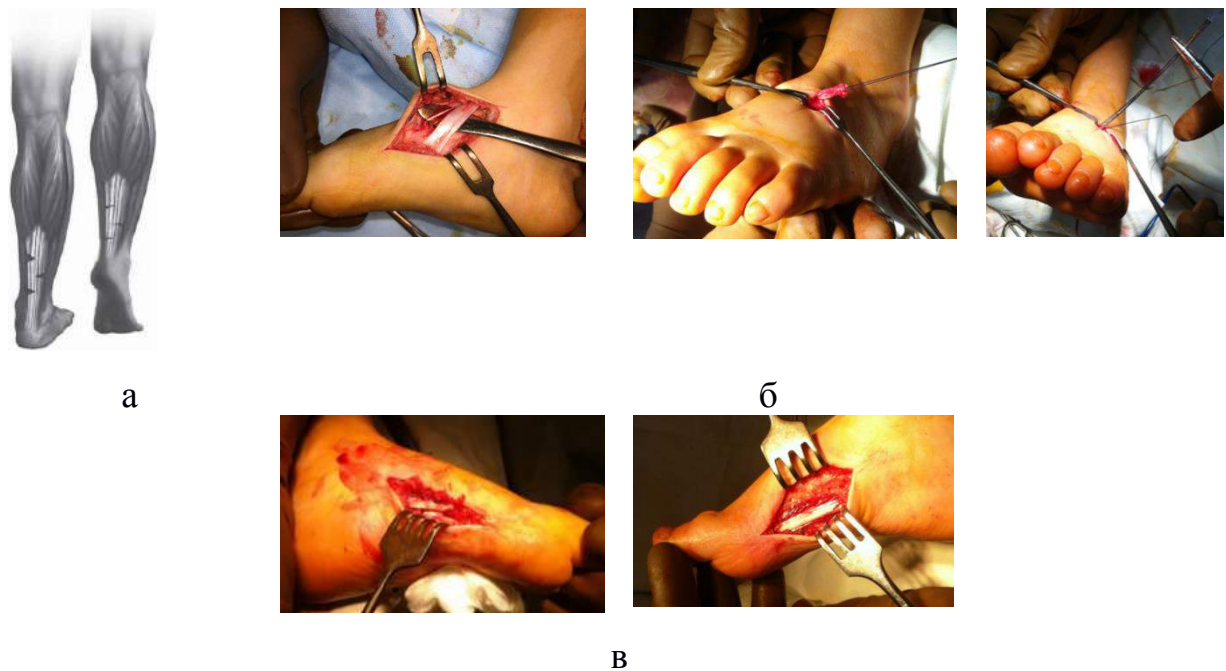


Рис. 2.14. Фото операцій для корекції рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років: а) ахілотомія за Ноке [196]; б) транспозиція СПВМ на III клиноподібну кістку; в) подовження відвідного м'яза I пальця стопи.

Для корекції залишкових (резидуальних деформацій) стопи, які не вдалося виправити після консервативного етапу гіпсування, виконували хірургічні втручання: задньо-медіальний реліз (тенолігаментокапсулотомію) стопи, задній реліз стопи, подовження ахілова сухожилка Z-пластикою, коригувальні клиноподібні остеотомії кубоподібної кістки стопи. Зазначені

втручання проводили відповідно до загальноприйнятих методик [2, 110, 176, 197].

## 2.7 Методика реабілітації пацієнтів із рецидивами уродженої еквіноварусної клишоногості

Після досягнення корекції рецидиву УЕВК у дітей віком 3-10 років виконували протирецидивне лікування із застосуванням протирецидивних засобів: пацієнтам у віці від 3 до 5 років – брейсів власної конструкції (патент України № 95542) [19] (рис 2.15); старших за 4 роки в разі лікування односторонніх рецидивів УЕВК за умов збереження залишкових елементів деформації після виконання всіх етапів в окремих випадках застосовували фіксацію в розробленому коригувальному ортезі (рис. 2.16, а, б) з можливістю дозованої тривимірної корекції на різних рівнях деформації стопи (патент України № 102282) [20].

На фоні фіксації стоп у брейсах проводили відновне лікування – регулярні курси електростимуляції гомілкових м'язів, голкорексотерапія, озокеритотерапія, електрофорез стопи; масаж, гідромасаж; щоденна коригуюча гімнастика (проводиться батьками не менше 3 разів на добу по 5-10 хв).

Критерієм можливості припинення профілактичного протирецидивного лікування із застосуванням спеціальних пристроїв (брейси, ортези) є стабільне збереження нормальної форми та функції стопи із повним об'ємом рухів у її суглобах на протязі 5 років.



Рис. 2.15. Фото зовнішній вигляд брейсів власної конструкції (патент України № 95542) [19].

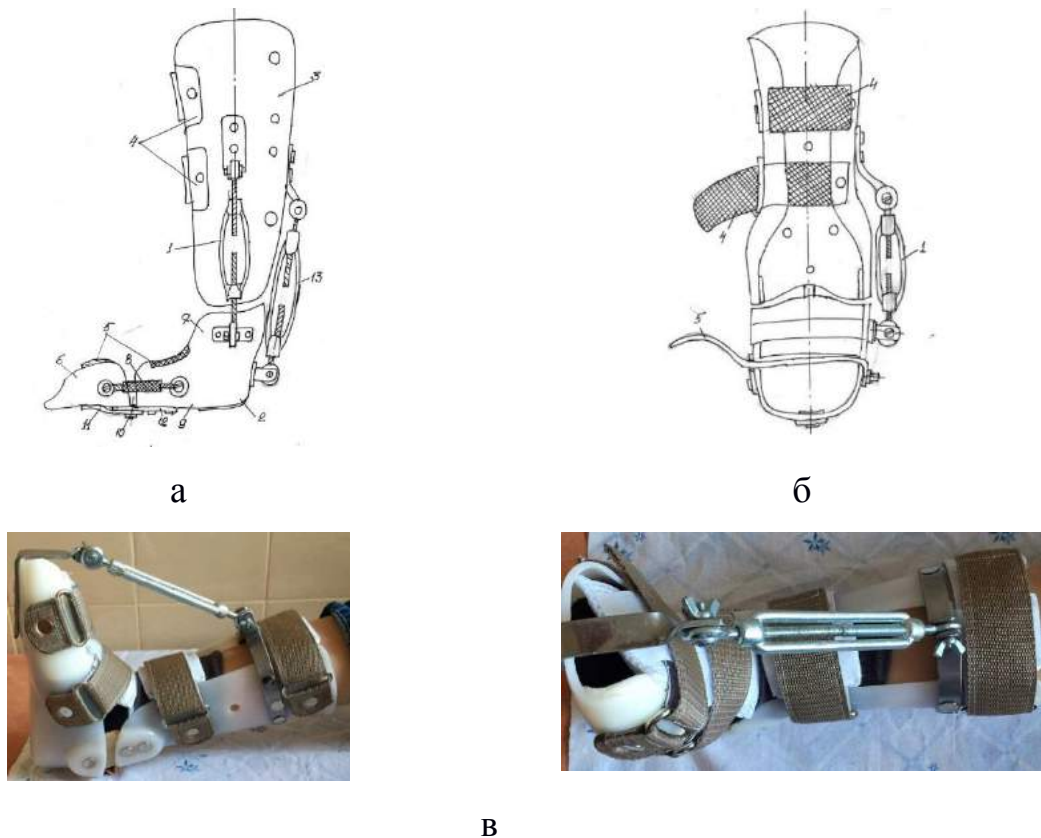


Рис. 2.16. Схематичне зображення і фотовідбиток зовнішнього вигляду коригувального ортеза стопи власної конструкції (патент України № 102282 [20]: а) схема ортеза, вигляд збоку; б) схема ортеза, вигляд ззаду; в) зовнішній вигляд

## 2.8 Статистичні методи

Результати клінічних досліджень опрацьовані із використанням методів описової статистики (таблиці, графіки, параметричне представлення даних: середнє ( $M$ ), стандартне відхилення ( $SD$ ), мінімальне ( $min$ ) та максимальне ( $max$ ). Оцінку закону розподілу даних виконували із застосуванням критерія  $W$ -критерія Шапіро-Уїлка.

Оцінку даних виконували із застосуванням параметричних і непараметричних критеріїв перевірки статистичних гіпотез (критерій Манна-Уїтні  $U$  для непараметричної статистики, із рівнем значущості  $p = 0,05$ ; критерій  $t$  Стюдента для незалежних виборок (рівень значущості  $p = 0,05$ ). Вибір методів статистичної обробки обґрунтований тим, що перевірка частини даних клінічних досліджень на нормальний закон розподілу дала

негативну відповідь, тобто розподіл показників не відповідає нормальному закону.

Для аналізу рентгенометричних показників до та після хірургічного лікування у обох групах використаний t-критерій Стюдента для незалежних вибірок. Для критерію Стюдента  $t$  був обраний рівень значущості 0,05. Вибір методу обґрунтований тим, що перевірка даних експериментальних досліджень на нормальний закон розподілу дала позитивний результат.

Отримані в результаті динамометричних, та статографічних досліджень числові показники опрацьовані методами описової статистики. Для порівняння періодів спостереження та параметрів хворої та здорової кінцівок – парний T-тест. Аналіз повторних вимірювань, тобто порівняння термінів спостереження проводили за допомогою алгоритму загальної лінійної моделі для повторних вимірювань. У роботі приведені дані тестової величини "Pillai's Trace" (Слід Піллая), величину цього тесту та його статистичну значущість по сукупності факторів «час\*параметр статограми».

Статистична обробка даних електрофізіологічних досліджень (ЕМГ) проведена за допомогою T-критерію Вілкоксона. Розглядали дві гіпотези: нульову гіпотезу про те, що показники ЕМГ після проведеного лікування рецидиву УЕВК вище, ніж до. Якщо T-критерію Вілкоксона, не потрапляв в зону значущості, нульову гіпотезу відкидали і приймали альтернативну гіпотезу "інтенсивність негативного зрушення показників ЕМГ перевищує інтенсивність позитивного зрушення" з відповідною вірогідністю.

Статистична обробка отриманих даних виконана за допомогою комп'ютерної програми Statistica 10.0.

**РОЗДІЛ 3**

**РОЛЬ СУХОЖИЛКА ПЕРЕДНЬОГО ВЕЛИКОГОМІЛКОВОГО  
М'ЯЗА ТА ПЛАНТАРНОГО АПОНЕВРОЗУ В РОЗВИТКУ  
РЕЦИДИВУ УРОДЖЕНОЇ ЕКВІНОВАРУСНОЇ КЛИШОНОГОСТІ  
(БІОМЕХАНІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ)**

Рецидиви УЕВК у дітей віком 3-10 років пов'язані із порушенням сухожильно-м'язового балансу, що на фоні активного поздовжнього зростання кісток гомілки та стопи призводить до скорочення сухожилково-м'язового апарата з формуванням контрактур у надп'ятковому суглобі та інших великих суглобах стопи.

Лікування рецидивів УЕВК у дітей старших 3 роки виконано із застосуванням транспозиції СПВМ на III клиноподібну кістку стопи для корекції сухожилково-м'язового балансу.

У процесі лікування дітей із рецидивом УЕВК віком 3-10 років нами виявлені особливості патологічної анатомії деформованої стопи. Зокрема, у 15 дітей із Групи 1 та 8 із Групи 2 виявлене аномальне кріплення сухожилка ПВГМ до рівня метадіафіза I плесневої кістки (рис. 3.1). Це має розцінюватися як дистопія СПВМ, адже в нормі, зонами кріплення СПВМ є медіальна клиноподібна кістка та основа I плесневої кістки. Це, на нашу думку, може впливати на розподіл сухожилково-м'язового балансу стопи, бути одним із чинників розвитку рецидиву УЕВК та визначати його тяжкість.

У 30 дітей Групи 2 та 17 із Групи 1 відмічено часткову корекцію кавусної деформації стопи при виконанні консервативного етапу лікування в етапних гіпсових пов'язках. Це обумовлено щільністю та вкороченням плантарного апоневрозу стопи.

Дослідження впливу патологічної анатомії (у випадках патологічної дистальної інсерції СПВМ на розподіл сухожилково-м'язового балансу, а також характер впливу скороченого плантарного апоневрозу на стопу виконано із застосуванням математичного моделювання.

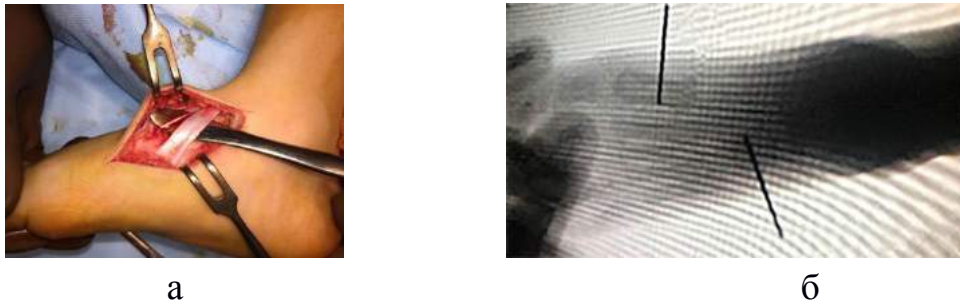


Рис. 3.1. Фото інтраопераційних рентген-знімків пацієнтів під час виконання ТСПВМ: а) сплющений сухожилок ПВМ не має інсерції до клиноподібної кістки; б) мітками показано місце кріплення СПВМ, та III клиноподібна кістка.

### 3.1 Математичне моделювання зміни розташування переднього великогомілкового м'яза на стопі в умовах рецидиву уродженої еквіноварусної клишоногості

Виконано дослідження біомеханічних умов у разі нормального та аномального розташування СПВМ, а також після виконання транспозиції СПВМ на III клиноподібну кістку методом математичного моделювання.

Розглянемо роботу ПВГМ при нормальному анатомічному стопи, для чого скористуємося відповідною розрахунковою схемою (рис. 3.2).

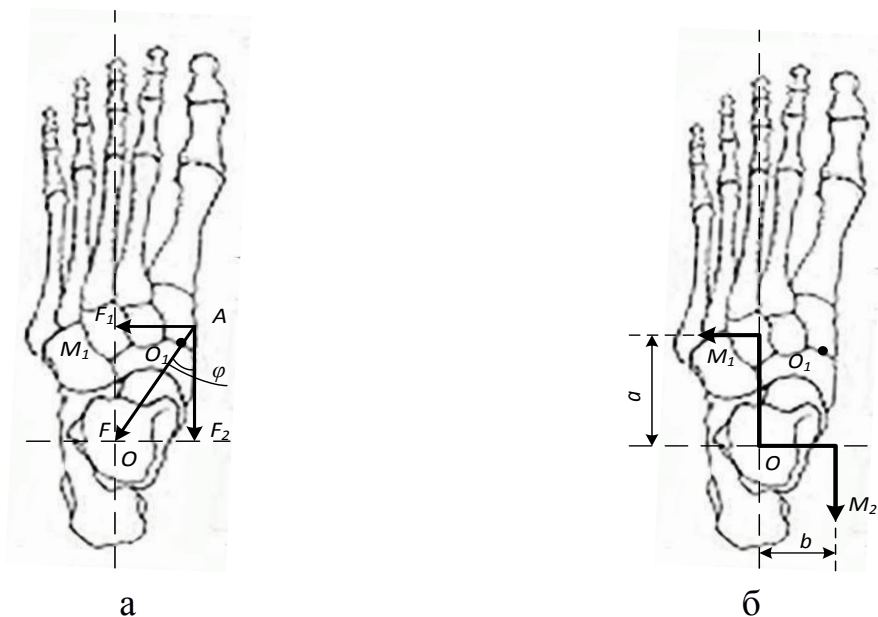


Рис. 3.2. Розрахункова схема розташування ПВГМ в нормі (горизонтальна площина): а) сил; б) обертаюльних моментів.

У горизонтальній площині вектор  $F$  дії сили ПВГМ може бути розподілений на дві складові [176]. Сила  $F_1$ , що діє в латеральному напрямку, має величину:

$$F_1 = F \sin \varphi \quad (3.1)$$

де  $\varphi$  – кут дії вектору сили ПВГМ в горизонтальній площині.

Складова  $F_2$  діє в напрямку до заду і визначається, як:

$$F_2 = F \cos \varphi \quad (3.2)$$

Відобразимо обидві складові сили  $F$  в залежності від величини кута її дії на графіку (рис. 3.3), з якого видно, що за кутів дії сили ПВГМ близьких до  $45^\circ$ , величини обох її складових приблизно рівні. Якщо величина кута дії сили ПВГМ менше ніж  $45^\circ$ , складова  $F_2$  перевищує складову  $F_1$ .

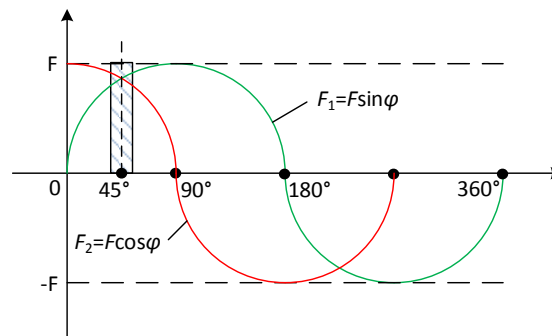


Рис. 3.3. Графік залежності величини складових сили  $F$  в залежності від величини кута її дії.

Крім того, обидві складові сили ПВГМ створюють відповідні обертаючі моменти відносно центру обертання піднадп'яткового суглоба (точка  $O$ ). Складова  $F_1$  створює обертальний момент  $M_1$ , який розвертає стопу в латеральному напрямку і визначається за формулою:

$$M_1 = aF_1 \quad (3.3)$$

де  $a$  – плече дії сили  $F_1$  відносно точки  $O$ .

Складова  $F_2$  створює обертальний момент  $M_2$ , який розвертає стопу в медіальному напрямку і визначається за формулою:

$$M_2 = bF_2 \quad (3.4)$$

де  $b$  – плече дії сили  $F_2$  відносно точки  $O$ .

Аналогічно розрахунку величин складових сил, величини їх обертаючих моментів при кутах дії сили ПВГМ близьких до  $45^\circ$ , приблизно рівні. Якщо величина кута дії сили ПВГМ менше ніж  $45^\circ$ , обертаючий момент  $M_2$ , викликаний складовою  $F_2$  перевищує величину моменту  $M_1$ , що викликаний складовою  $F_1$ . Обертаючі моменти, які створюються відносно точки  $O_1$ , в випадку норми можна не враховувати, так як плечі дії складових сили ПВГМ дуже не значні.

Розглянемо силову дію ПВГМ в сагітальній площині. Для його скористаємось розрахунковою схемою, яка наведена на рис. 3.4.

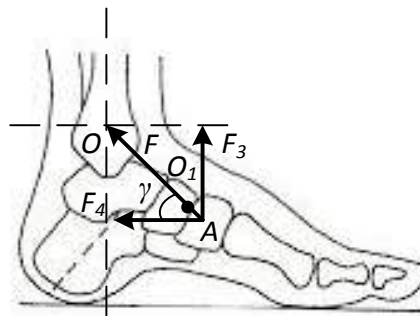


Рис. 3.4. Розрахункова схема сил дії ПВГМ в сагітальній площині в нормі.

У сагітальній площині вектор дії сили ПВГМ розкладається на вертикальну  $F_3$  і горизонтальну  $F_4$  складові. Аналогічно з попереднім розрахунком величини цих складових визначаються за формулами:

$$\begin{aligned} F_3 &= F \sin \gamma \\ F_4 &= F \cos \gamma \end{aligned} \quad (3.5)$$

де  $\gamma$  – кут дії вектору сили ПВГМ в сагітальній площині.

При величинах кута  $\gamma$  дії ПВГМ близьких до  $45^\circ$  величини обох складових приблизно рівні. Те саме відбувається і з обертаючими моментами, що створюються зазначеними складовими сили дії ПВГМ в сагітальній площині (рис. 3.5).

У сагітальній площині складові сили дії ПВГМ створюють два обертаючих моменти відносно центру обертання піднадр'яткового суглоба точки  $O$ .



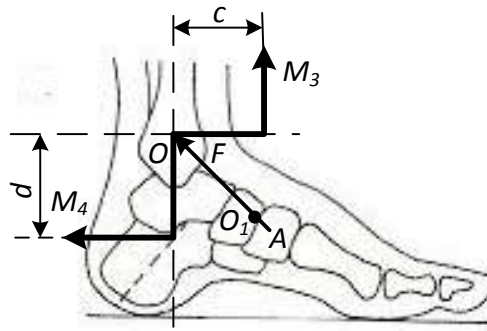


Рис. 3.5. Розрахункова схема моментів сили дії ПВГМ в сагітальній площині в нормі.

Вертикальна складова  $F_3$  сили дії ПВГМ створює обертальний момент  $M_3$ , який виконує корисну дію, а саме здійснює тильну флексію стопи. За величиною цей момент визначається формулою:

$$M_3 = cF_3 \quad (3.6)$$

де  $c$  – плече дії сили  $F_3$  відносно точки  $O$ .

Складова  $F_4$  створює обертальний момент  $M_4$ , який визначається за формулою:

$$M_4 = dF_4 \quad (37)$$

де  $d$  – плече дії сили  $F_4$  відносно точки  $O$ .

Обертальний момент  $M_4$ , згідно схеми (рис. 3.5) намагається виконувати підшовну флексію стопи, але блокування першої клиноподібної кістки іншими кістками стопи не дозволяє цього робити. Обертальні моменти, які створюються відносно точки  $O_1$ , в випадку норми можна не враховувати, так як плечі дії складових сили ПВГМ дуже не значні.

Таким чином, при нормальній анатомічній будові стопи, коли точка кріплення СПВМ розташована на латеральному боці першої клиноподібної кістки, всі складові сили дії ПВГМ та створені ними обертальні моменти, в сагітальній і горизонтальній площинах, збалансовані та блокуються іншими кістковими структурами стопи. Виняток складає обертальний момент вертикальної складової сили дії ПВГМ, який виконую корисну функцію тильної флексії стопи.

Розглянемо силову дію СПВМ за умов аномального варіанту її кріплення, коли точка інсерції розташована на метадіафізарній частині I плеснової кістки. Скористаємось розрахунковими схемами, наведеними на рис. 3.6.

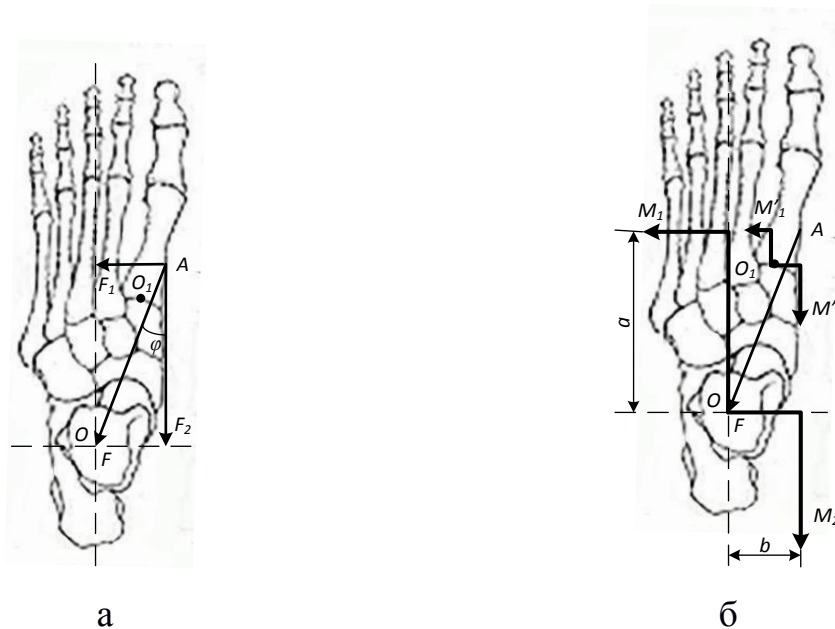


Рис. 3.6. Розрахункова схема розташування ПВГМ при аномальній будові стопи (горизонтальна площина): а) сили; б) обертальні моменти.

Переміщення точки  $A$  кріплення ПВГМ з клиноподібної кістки на метадіафізарну частину I плеснової кістки призводить до подовження плеча дії складової  $F_2$  вектору сили ПВГМ. Це, в свою чергу, веде до зміни величини кута дії вектору  $\varphi$  сили ПВГМ.

Для прямокутних трикутників, величина кута між катетом та гіпотенузою визначається за формулою [176]:

$$\operatorname{arctg} \varphi = \frac{b}{a} \quad (3.8)$$

де  $a$  – довжина важелю складової  $F_1$ ;

$b$  – довжина важелю складової  $F_2$ .

Якщо врахувати, що довжина важелю  $b$  зберігається практично не змінною, в порівнянні з нормальною анатомічною будовою стопи, тобто:

$$b = \text{const}, \quad (3.9)$$

а довжина важеля  $a$  збільшилась, то логічне стверджувати, що величина кута дії сили ПВГМ зменшиться, так як збільшується знаменник у формулі (3. 8).

Таким чином, згідно з формулами (3.1) і (3.2), співвідношення між складовими сили дії ПВГМ зміщується в бік зменшення кута її дії від «ідеальної» позначки  $45^\circ$  (рис 3.7).

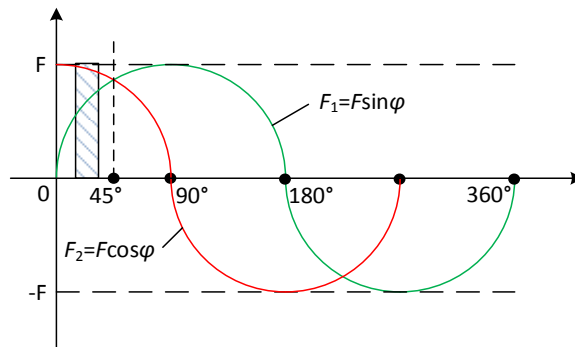


Рис. 3.7. Графік залежності величини складових сили  $F$  в залежності від величини кута її дії для патологічного кріплення ПВГМ.

Як показано на графіку, в даному випадку баланс величин сил складових значно збільшується на користь складової  $F_2$ .

З величинами обертальних моментів складається протилежна ситуація. Згідно з формулою (3.3) збільшується величина моменту  $M_1$  за рахунок збільшення довжини плеча  $a$  дії складової  $F_1$ .

Ще одна особливість, яка викликана патологічним розташуванням точки кріплення СПВМ, є виникнення додаткових обертальних моментів  $M'_1$  та  $M'_2$  відносно точки  $O_1$  обертання першого клиноподібно-плесневого суглоба. Цей суглоб є рухомим, він не блокований іншими кістковими елементами скелету стопи, тому дія на нього вищезгаданих сил та їх обертальних моментів можуть бути причиною розвитку патологічних деформацій. Розглянемо дану ситуація в сагітальній площині. Для цього звернімось до розрахункової схеми, яка наведена на рис. 3.8. У разі патологічного кріплення СПВМ до метадіафіза I плесневої кістки, в сагітальній площині ми спостерігаємо теж наслідки, що і в горизонтальній площині. У цьому випадку складно говорити про зміни величини кута дії

сили ПВГМ в певному напрямку, оскільки спостерігається збільшення як горизонтального, так і вертикального важелів дії сили ПВГМ.

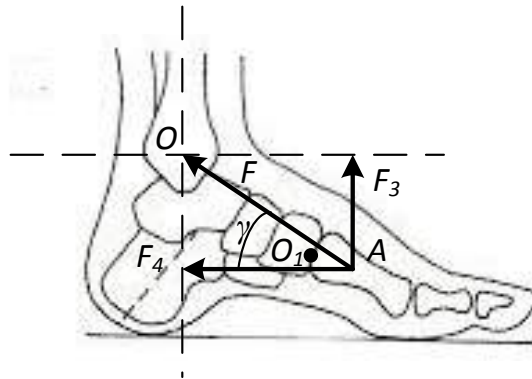


Рис. 3.8. Розрахункова схема сил дії ПВГМ в сагітальній площині за умов аномальної будови стопи.

Але збільшення довжини цих важелів призводить до збільшення величин обертальних моментів, які створюються складовими сили дії ПВГМ, що відображається на розрахунковій схемі (рис. 3.9).

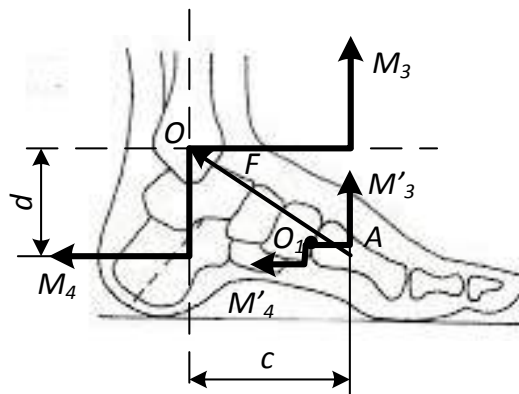


Рис. 3.9. Розрахункова схема моментів сили дії ПВГМ в сагітальній площині за умов аномальної будови стопи.

Оскільки СПВМ кріпиться до рухомої кістки, яка не обмежена іншими кістковими елементами стопи виникають патологічні обертальні моменти  $M'_3$  та  $M'_4$  відносно точки  $O_1$  обертання першого клиноподібно-плесневого суглоба. Ці обертальні моменти виникають навіть при мінімальному натягненні ПВГМ в розслабленому стані. Хоча при цьому їх величини

незначні, але постійний вплив на рухому структуру може з часом викликати негативні наслідки.

Таким чином, за результатами проведеного дослідження можна стверджувати, що аномальне кріплення СПВМ до діяфіза I плеснової кістки призводить до дисбалансу розподілу силових зусиль в бік приведення переднього її відділу і назад, а також до підвищення величин обертальних моментів сил за рахунок збільшення величин важелів їх дії. Кріплення СПВМ до рухомого елемента, яким є I плеснова кістка, не обмеженого іншими кістковими елементами скелета стопи, призводить до виникнення додаткових обертальних моментів відносно центру обертання першого клиноподібно-плеснового суглоба.

Одним з рішень зазначеної проблеми є транспозиція ПВГМ з I плеснової кістки на III клиноподібну. Розглянемо, які зміни відбуваються в перерозподілі силових зусиль та обертальних моментів сил в результаті таких дій. Розрахункову схему наведено на рис. 3.10.

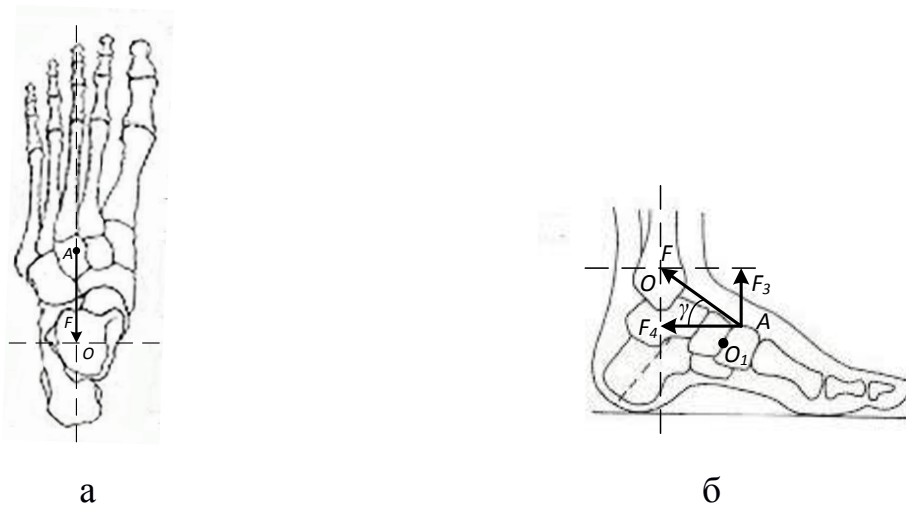


Рис. 3.10. Розрахункова схема розташування ПВГМ за умов її транспозиції на III клиноподібну кістку: у горизонтальній (а) і сагітальній (б) площинах.

У горизонтальній площині сила тяжіння ПВГМ діє, практично, вздовж осі стопи. Тому ні яких сил та моментів, що розвертають стопу всередину або назовні не виникає.

У сагітальній площині маємо дві складові вектору сили ПВГМ, одна з яких  $F_3$  діє у вертикальному напрямку, виконуючі корисну дію – здійснює тильну флексію стопи. Інша складова  $F_4$  діє у горизонтальній площині і підтягує передній відділ стопи до осі гомілки. Водночас обидві ці складові створюють обертальні моменти, схема яких наведена на рис. 3.11. Відносно точки  $O$  центру обертання піднап'яткового суглобу сила дії ПВГМ створює корисний обертаючий момент, що забезпечує рух стопи в сагітальній площині. Відносно точки  $O_1$  обидві складові сили дії ПВГМ створюють обертальні моменти  $M'_3$  та  $M'_4$ , які підіймають передній відділ стопи.

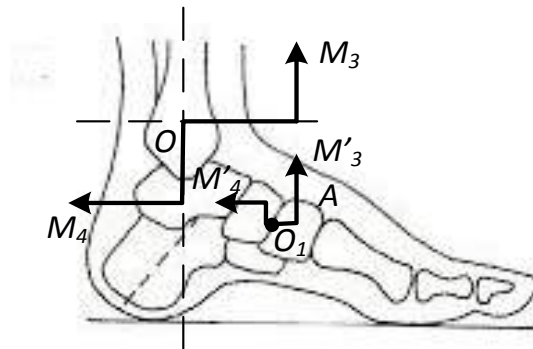


Рис. 3.11. Розрахункова схема моментів сили дії ПВГМ в сагітальній площині при її транспозиції на III клиноподібну кістку.

Таким чином, транспозиція ПВГМ на III клиноподібну кістку виключає цей м'яз із супінаційної дії, що зміщує баланс м'язових сил на стопі в бік корекції варусної деформації. Також створюються обертальні моменти, які спрямовані на підйом переднього відділу стопи, що може бути частковою компенсацією у випадку виконання резекції синдесмозу. За умов нормальної анатомічної будови стопи, коли точка кріплення ПВГМ розташована на латеральному боці I клиноподібної кістки, усі складові сили дії ПВГМ та створені ними обертальні моменти, у сагітальній і горизонтальній площинах, збалансовані та блокуються іншими кістковими структурами стопи. Виняток складає обертальний момент вертикальної складової сили дії ПВГМ, який виконую корисну функцію тильної флексії стопи.

Аномальне кріплення СПВМ до метадіафіза I плеснової кістки призводить до дисбалансу розподілу силових зусиль в бік приведення переднього її відділу і назад, а також до підвищення величин обертальних моментів сил за рахунок збільшення величин важелів їх дії. Кріплення ПВГМ до рухомого елемента, яким є I плеснова кістка, не обмеженого іншими кістковими елементами скелета стопи, призводить до виникнення додаткових обертальних моментів відносно центру обертання першого клиноподібно-плеснового суглоба.

Транспозиція СПВМ на III клиноподібну кістку виключає цей м'яз із супінаційної дії, що зміщує баланс м'язових сил на стопі в бік корекції варусної деформації. Також, створюються обертальні моменти, які спрямовані на підйом переднього відділу стопи, що може бути частковою компенсацією у випадку виконання резекції апоневрозу.

### **3.2 Математичне моделювання плантарного апоневрозу за умов рецидиву уродженої еквіноварусної клишоногості**

Для визначення ролі плантарного апоневрозу у створенні ригідної кавусної деформації стопи у дітей із УЕВК побудовано розрахункову схему (рис. 2.13).

Перш ніж почати розрахунки зробимо припущення, що в разі усунення кавусної деформації стопи зменшується висота її поздовжнього склепіння  $h$  але довжина поздовжнього склепіння  $ADB$  залишається незмінною. Тобто:

$$[AD] = [BD] = a = \text{const} \quad (3.10)$$

Таким чином, можна стверджувати, що при зменшенні висоти поздовжнього склепіння стопи  $h$  повинна збільшуватись довжина плантарного апоневрозу  $L$ .

Розрахуємо величину необхідного подовження плантарного апоневрозу. Для цього виразимо його половинну довжину із трикутника  $BCB$ :

$$\left(\frac{L}{2}\right)^2 = a^2 - h^2 \quad (3.11)$$

З рівняння (3.11) не важко визначити повну довжину плантарного апоневрозу:

$$L^2 = 4(a^2 - h^2) \quad (3.12)$$

або

$$L = 2\sqrt{a^2 - h^2} \quad (3.13)$$

Для визначення числових значень необхідного подовження плантарного апоневрозу для усунення кавусної деформації стопи задаймо початковими значеннями висоти та довжини поздовжнього склепіння стопи:  $h = 30$  мм;  $a = 50$  мм.

Підставимо ці значення до рівняння (3.13) та отримуємо початкове значення довжини плантарного апоневрозу при наявності кавусної деформації стопи:

$$L = 2\sqrt{50^2 - 30^2} \quad (3.14)$$

або

$$L = 40 \text{ мм.}$$

Аналогічним чином отримуємо значення необхідної довжини плантарного апоневрозу при зменшенні висоти поздовжнього склепіння стопи  $h$  з кроком 2 мм. Величину необхідного подовження визначимо за формулою:

$$\Delta L = L_1 - L \quad (3.15)$$

де  $L_1$  – довжина плантарного апоневрозу після зменшення висоти поздовжнього склепіння стопи.

Результати розрахунків необхідної довжини плантарного апоневрозу та його подовження наведено в табл. 3.1. Більш наглядно залежність величини необхідного подовження плантарного апоневрозу від величини зменшення висоти поздовжнього склепіння стопи, для усунення її кавусної деформації, представлена на графіку (рис. 3.12).



Величини необхідного подовження плантарного апоневрозу для усунення кавусної деформації стопи.

Висота поздовжнього склепіння стопи $h$ , мм	Довжина плантарного апоневрозу $L$ , мм	Величина подовження плантарного апоневрозу $\Delta L$ , мм
30	40	0
28	41	3
26	43	5
24	44	8
22	45	10
20	46	12
18	47	13
16	47	15
14	48	16
12	49	17
10	49	18

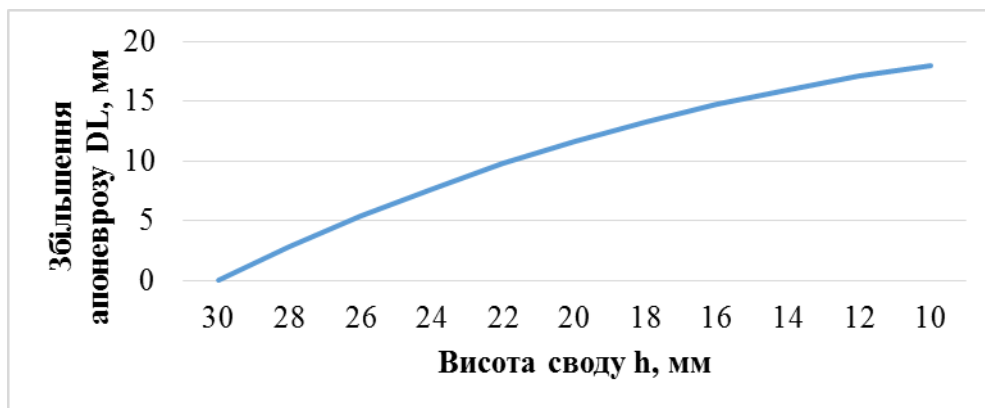


Рис. 3.12. Графік залежності величини необхідного подовження плантарного апоневрозу від величини зменшення висоти поздовжнього склепіння стопи.

Як показано на графіку, для зменшення висоти поздовжнього склепіння стопи на 10 мм необхідно подовжити довжину плантарного апоневрозу на

12 мм, зменшення висоти поздовжнього склепіння на 20 мм потребує подовження плантарного апоневрозу на 18 мм або, практично, на 25 % його початкової довжини.

Розрахуємо величину розтягуючої сили, яку необхідно прикласти до плантарного апоневрозу для здійснення необхідного його подовження. Для цього розглянемо схему роботи плантарного апоневрозу на розтягнення (рис. 3.13).

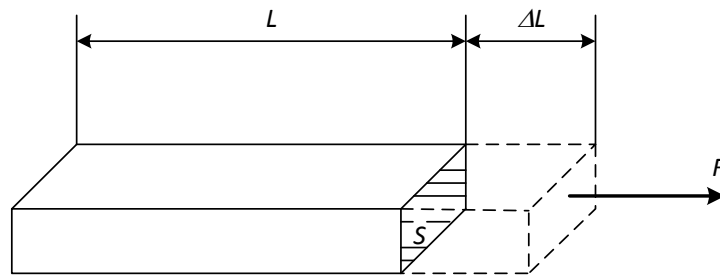


Рис. 3.13. Схема роботи плантарного апоневрозу на розтягнення:  $F$  – сила, що розтягує плантарний апоневроз;  $S$  – площа поперечного перетину плантарного апоневрозу;  $L$  – початкова довжина плантарного апоневрозу;  $\Delta L$  – подовження плантарного апоневрозу в результаті розтягнення.

Під впливом розтягуючої сили  $F$  апоневроз змінює свою довжину  $L$  на величину  $\Delta L$ . В результаті розтягнення в матеріалі плантарного апоневрозу виникає внутрішнє напруження, яке дорівнює величині сили  $F$  розподіленої на площу  $S$  поперечного перетину плантарного апоневрозу:

$$\sigma = \frac{F}{S} \quad (3.16)$$

де  $F$  – сила, що розтягує плантарний апоневроз;

$S$  – площа поперечного перетину плантарного апоневрозу.

Залежність між подовженням плантарного апоневрозу та величиною його внутрішнього напруження виражається формулою:

$$\sigma = E \frac{\Delta L}{L} \quad (3.17)$$

де  $E$  – модуль пружності матеріалу плантарного апоневрозу;

$\Delta L$  – величина подовження плантарного апоневрозу.

Підставивши значення величини внутрішнього напруження матеріалу плантарного апоневрозу із рівняння (3.16) до формули (8) отримуємо наступне математичне рівняння:

$$\frac{F}{S} = E \frac{\Delta L}{L} \quad (3.18)$$

Виконавши невелике перетворення в формулі (3.18), отримаємо рівняння для визначення величини сили, яка необхідна для розтягнення плантарного апоневрозу на будь-яку величину:

$$F = ES \frac{\Delta L}{L} \quad (3.19)$$

Для розрахунку величини розтягуючої сили, яка необхідна для розтягнення плантарного апоневрозу для усунення кавусної деформації стопи, задаймося значеннями деяких параметрів в рівнянні (3.19):

$$E = 160 \text{ МПа [2];}$$

$$S = 20 \text{ мм}^2.$$

Підставимо зазначені дані, а також дані про початкову довжину плантарного апоневрозу та його подовжені, отримаємо значення величини сили, яку необхідно прикласти до плантарного апоневрозу для забезпечення зниження висоти поздовжнього склепіння стопи на величину, достатню для усунення її кавусної деформації. Результати розрахунків наведено в табл. 3.2.

Наглядне уявлення про величину сили, яку необхідно прикласти до плантарного апоневрозу для забезпечення зниження висоти поздовжнього склепіння стопи на величину, достатню для усунення її кавусної деформації, можна отримати за допомогою графіка, що наведений на рис. 3.14.

Як показали проведені дослідження, для зниження висоти поздовжнього склепіння стопи при корекції її кавусної деформації необхідно збільшити довжину плантарного апоневрозу на значну величину (до 25 % його початкової довжини). Для виконання такої задачі до плантарного апоневрозу необхідно прикласти значну розтягуючу силу, величина якої залежить від величини зниження висоти поздовжнього склепіння стопи. Так, для зниження висоти поздовжнього склепіння на 10 мм потрібно подовжити

апоневроз на 12 мм, для чого до нього потрібно застосувати постійно діючу сили величиною 932 Н.

Таблиця 3.2

Величини сили, яку необхідно прикласти до плантарного апоневрозу для забезпечення зниження висоти поздовжнього склепіння стопи на величину, достатню для усунення її кавусної деформації

Висота поздовжнього склепіння стопи $h$ , мм	Величина подовження плантарного апоневрозу $\Delta L$ , мм	Величина розтягуючої сили $F$ , Н
30	0	0
28	3	228
26	5	433
24	8	618
22	10	784
20	12	932
18	13	1064
16	15	1179
14	16	1280
12	17	1366
10	18	1438

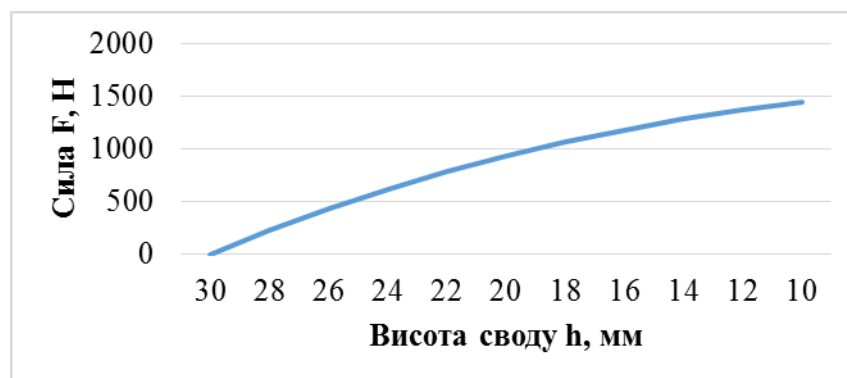


Рис. 3.14. Графік залежності величини сили, яку необхідно прикласти до плантарного апоневрозу, від величини зниження висоти поздовжнього склепіння стопи при корекції її кавусної деформації.

Для зниження висоти поздовжнього склепіння стопи на 20 мм, величину розтягуючої сили, прикладеної до плантарного апоневрозу необхідно збільшити до 1438 Н.

Нагадуємо, що дані значення справедливі тільки для плантарного апоневрозу, площа поперечного перетину якого складає 20 мм<sup>2</sup>. Так як зв'язок, між величиною розтягуючої сили і площею поперечного перетину плантарного апоневрозу має прямо пропорційну залежність (згідно формули (3.19)), то якщо плантарний апоневроз має більшу площу поперечного перетину, то величина сили, яка необхідна для його розтягнення на певну величину, буде збільшуватися прямо пропорційно величині коефіцієнту збільшення величини площі його поперечного перетину:

$$K = \frac{S_1}{S} \quad (3.19)$$

де  $S_1$  – збільшене значення площі поперечного перетину плантарного апоневрозу.

Отже, забезпечити наявність постійно діючої розтягуючої сили на апоневроз, величина якої повинна перевищувати 1000 Н, не представляється можливим. Тому наявність скороченого плантарного апоневрозу є значною перешкодою для ефективного усунення кавусної деформації стопи.

Результати проведеного дослідження дозволяють зробити наступні висновки:

– Корекція кавусної деформації стопи потребує значного зменшення висоти його поздовжнього склепіння, для чого необхідне подовження плантарного апоневрозу, до 25 % від його початкової довжини.

– Для забезпечення збільшення довжини плантарного апоневрозу потрібна наявність постійно діючої розтягуючої сили значної величини, яка перевищує значення 1000 Н.

– Наявність скороченого, в результаті розвитку деформації, плантарного апоневрозу є значною перешкодою для усунення кавусної деформації стопи, що у разі відсутності ефекту від консервативного

лікування є підставою для його подовження шляхом хірургічного втручання (пересічення).

### 3.3 Резюме

Шляхом математичного моделювання проведено дослідження сил, що створює ПВГМ у нормі (коли точка кріплення СПВМ розташована на латеральному боці I клиноподібної кістки), та у разі наявності рецидиву УЕВК, за умов дистопії СПВМ, коли точка його кріплення розташована у зоні метадіафіза I плеснової кістки, а також після виконання операції транспозиції СПВМ.

Визначено, що в нормі всі складові сили дії ПВГМ та створені ними обертальні моменти, в сагітальній і горизонтальній площинах, збалансовані та блокуються іншими кістковими структурами стопи. Виняток складає обертальний момент вертикальної складової сили дії ПВГМ, який виконує корисну функцію тильної флексії стопи.

За наявності рецидиву УЕВК аномальне кріплення СПВМ до метадіафізу першої плеснової кістки призводить до дисбалансу розподілу силових зусиль в бік приведення переднього її відділу і кзаду, а також до підвищення величин обертальних моментів сил за рахунок збільшення величин важелів їх дії. Кріплення ПВГМ до рухомого елемента, яким є перша плеснева кістка, не обмеженого іншими кістковими елементами скелету стопи, призводить до виникнення додаткових обертальних моментів відносно центру обертання першого клиноподібно-плеснового суглоба.

Транспозиція СПВМ на третю клиноподібну кістку виключає цей м'яз із супінаційної дії, що зміщує баланс м'язових сил на стопі в бік корекції варусної деформації. Такий ефект використовується при хірургічному лікуванні рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років.

Плантарний апоневроз відіграє безпосередню роль у підтримці поздовжнього склепіння стопи та є однією із причин стійкості кавусної

деформації у пацієнтів із рецидивом УЕВК, що не піддається консервативному лікуванню.

Для усунення кавусної деформації стопи, у разі відсутності ефекту від консервативного лікування необхідне його подовження шляхом хірургічного втручання (пересічення).

**За матеріалами розділу опубліковано:**

[12] **Кикош, Г. В., & Корольков, А. И.** (2012). Возможности лечения врожденной эквино-поло-варусной деформации стоп (ВЭПВДС) у детей с использованием методики I Ponseti. *Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю: «Актуальні питання лікування дітей з хірургічною патологією»*, Київ, 22-23 листопада, 125-126.

[17] **Кікош, Г. В.** (2013). Діагностика та лікування еквіно-поло-варусної деформації стоп у дітей різних вікових груп на основі методики I. Ponseti. *Конференція молодих вчених, присвячена 20-річчю Національної академії медичних наук України, Журнал Національної академії медичних наук України, 19(Додаток 2013), 63-64.*

[31] **Кикош, Г. В. & Корольков, А. И.** (2014). Комплексное лечение косолапости у детей различных возрастных групп на основе методики I. Ponseti. *VII Международная конференция по врожденной косолапости и лечению вертикального тарана у детей*, Ярославль, Россия, 6-7 сентября, 9.

[32] **Кикош, Г. В., Корольков, А. И., & Рахман, П. М.** (2016). Противорецидивное лечение косолапости у детей старше 2 лет. *Збірник наукових праць XVII з'їзду ортопедів-травматологів України*, Київ, 5-7 жовтня, 128.

## РОЗДІЛ 4

### АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ПАЦІЄНТІВ ІЗ УРОДЖЕНОЮ ЕКВІНОВАРУСНОЮ КЛИШОНОГІСТЮ

#### 4.1 Ретроспективний аналіз помилок та ускладнень консервативного лікування уродженої еквіноварусної клишоногості у дітей за методом І. Понсеті

Проаналізували дані амбулаторних карт пацієнтів, архіву поліклініки ДУ «ПХС ім. проф. М.І. Ситенка НАМН», яким проведено первинне лікування УЕВК за методом І. Понсеті з 2008 по 2015 роки. До аналізу включені 166 пацієнтів (97 (58,4 %) хлопчиків та 69 (41,6 %) дівчат, 254 стопи), серед яких 149 пацієнтів (229 стоп) із УЕВК та 17 пацієнтів (26 стоп) із «складною» формою УЕВК (complex idiopathic clubfoot) (табл. 4.1).

Критеріями включення в аналіз були: ідіопатична форма УЕВК, вік початку лікування від 0 до 12 міс.

Вивчено епідеміологічні показники (вік, стать, сторона ураження), ефективність первинного лікування (повна чи неповна корекція деформації стопи), ускладнення і помилки.

Усі пацієнти амбулаторно лікувались у клініці дитячої ортопедії відповідно до стандартних принципів консервативного методу І. Понсеті, що включає етапні коригувальні гіпсові пов'язки з послідовною корекцією кавуса, аддукції переднього відділу та варуса п'ятки, еквінуса стопи [176]. У пацієнтів із складною формою УЕВК лікування проводили за модифікованими протоколами [173]. Лікування починали від моменту звернення пацієнтів, дані, щодо віку початку лікування УЕВК у дітей за методом Понсеті, ефективності лікування та кількості ускладнень відображені у табл. 4.2.

Проведене лікування за методикою І. Понсеті дозволило досягти повної корекції деформації у 157 пацієнтів (94,6%). Ще у 9 пацієнтів (5,4%)



після проведеного етапу корекції у гіпсових пов'язках отримана часткова корекція деформації стопи, через що були виконані додаткові хірургічні втручання (задній або задньо-медіальний реліз).

Таблиця 4.1

## Характеристика тяжкості УЕВК у пацієнтів

Форми УЕВК	Кількість пацієнтів (стоп)
Типова	149 (228)
Складна форма	17 (26)
Загальна кількість	166 (254)

Таблиця 4.2

Вік початку лікування, ефективність корекції та кількість ускладнень після лікування УЕВК за методом Понсеті.

Вік початку лікування, міс.	Пацієнти із УЕВК		Ефективність корекції УЕВК, %	Кількість випадків ускладнень лікування пацієнтів (стоп)
	Типова УЕВК, пацієнтів (стоп)	Складна УЕВК пацієнтів (стоп)		
До 6	115 (198)	12(18)	94	11(11)
6-12	34 (56)	5(8)	92	20 (23)

Аналіз амбулаторних карт дозволив виявити 34 випадки ускладнень (у 31 пацієнта), що були класифіковані відповідно до етапу, на якому вони відмічені (табл. 4.3).

Аналізуючи структуру ускладнень, відмітимо, що найбільш поширеними були ускладнення пов'язані із порушеннями техніки накладання гіпсових пов'язок, а також порушенням технології корекції у гіпсових пов'язках. Так, мацерація і пролежні шкіри, а також сповзання пов'язки відзначені у 11 пацієнтів (13 стоп) – (40,7 % від усіх ускладнень) (приклад такого ускладнення наведено на рис. 4.1. а-г).

Таблиця 4.3

Перелік ускладнень та помилок, які виникли у процесі лікування уродженої клишоногості методом I. Ponseti

Перелік ускладнень та помилок	Кількість пацієнтів із УЕВК	Кількість стоп
Етап корекції деформації у гіпсових пов'язках		
Ускладнення через порушення правил та техніки накладання гіпсової пов'язки: мацерація шкіри, пролежні від тиску гіпсу	7	9
Сповзання пов'язки	4	4
Формування ригідного кавуса через зісковзування пов'язки	2	2
Неповна корекція	1	1
Гіперкорекція гіперабдукція переднього відділу стопи	4	3
Етап ахілотомії		
Кровотеча після ахілотомії	7	7
Неповна ахілотомія	5	7
Етап лікування в протирецидивних пристроях		
Поверхневі пролежні шкіри від брейсів	1	1
Разом	31	34

Описані ускладнення зі сторони шкіри призводили до подовження процесу лікування, через необхідність місцевого їх лікування, яке проводилось консервативними методами. Зі збільшенням досвіду гіпсування, ці ускладнення були практично виключені.

Ригідна кавусна деформація стопи, через зісковзування гіпсової пов'язки та гіперкорекцію із абдукцією переднього відділу стопи відмічені у 2 пацієнтів на 2 стопах (6,5 % від усіх ускладнень). Усі випадки потребували повторних гіпсувань. Ще одним етапом, який несе потенційний ризик розвитку ускладнень є виконання ахілотомії.



Рис. 4.1. Фото стоп пацієнтів із УЕВК в процесі корекції деформації стопи в гіпсових пов'язках, ускладнення консервативного етапу лікування: а, б) мацерація та пролежні шкіри стоп внаслідок накладання гіпсових пов'язок; в) зісковзування гіпсу із формуванням складної форми УЕВК; г) гіперабдукція переднього відділу стопи у пацієнта із складною УЕВК.

У нашій серії пацієнтів відзначені випадки помірної кровотечі після виконання ахілотомії відзначені у 7 пацієнтів (7 стоп (22,5 % від усіх ускладнень), при цьому у всіх випадках гемостаз виконаний шляхом накладання гнітючої пов'язки до 10 хвилин. На 5 стопах (10,87 % від усіх ускладнень) відмічене недостатню корекцію еквінусного компонента деформації, через неповну ахілотомію, що проводилась під місцевим знеболенням 1 % розчином лідокаїну. У зазначених випадках проведена повторна ахілотомія. Одним із шляхів попередження цих ускладнень є виконання ахілотомії під внутрішньовенною анестезією.

У літературі описані випадки ушкодження судинних (малогомілкової артерії або малої підшкірної вени) та судинно-нервових структур (задня

великогомілкова артерія та нерв (a. tibialis posterior, n. tibialis posterior), які призводили до гострої кровотечі, формування в подальшому псевдоаневризми та потребували виконання хірургічних втручань [170, 180, 183, 195]. Основними заходами профілактики зазначених ускладнень є УЗД до виконання ахілотомії для визначення особливостей будови судинної системи, а також чітке дотримання правил проведення маніпуляції і використання для ахілотомії лез спеціальної будови (№11) або ін'єкційної голки.

До інших ускладнень, що описані у літературі, можна віднести перелом кісток гомілки у дітей, після форсованої тильної флексії стопи під час проведення ахілотомії. Такі ускладнення можуть розвиватись на фоні виражених остеопоротичних змін кісток.

У класичній роботі І.Понсеті [171] відмітив 8 найчастіших помилок, що призводять до зменшення ефективності лікування та ускладнень: 1) пронація/еверсія переднього відділу стопи при виконанні корекції деформації у гіпсових пов'язках; 2) зовнішня ротація стопи зі збереженням варусного положення п'яткової кістки, що призводить до заднього зміщення зовнішньої кісточки гомілки і є суто ятрогенною деформацією; 4) відведення стопи при блокуванні пальцем п'яtkово-кубовидного суглоба («помилка Кайта»); 5) часті зміни гіпсової пов'язки; 5) накладання гіпсової пов'язки нижче колінного суглоба; 6) спроба корекції еквінуса стопи до виправлення варуса п'яtkової кістки та супінації стопи переднього відділу стопи, що веде до формування стопи «качалки»; 7) порушення режиму та методики використання протирецидивних пристроїв; 8) намагання отримати ідеальну анатомічну будову стопи.

В Україні мають місце організаційно-методичні фактори, які спричиняють розвинення ускладнень у процесі лікування УЕВК:

а) неповне виконання або відсутність диспансеризації, порушення принципу єдності та наступності нагляду за хворим, коли лікар- ортопед немає можливості простежити за хворим від моменту початку лікування до моменту повного одужання (в оптимальному варіанті);

б) відсутність необхідного рівня знань та недостатнє придбання практичних навичок у лікарів дитячих ортопедів, які займаються лікуванням УЕВК за методикою І.Понсеті.

#### **4.2 Частота рецидивів після первинного консервативного лікування уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей за Методом І. Понсеті**

Частота рецидивів після первинного лікування УЕВК за методом Понсеті значно відрізняється за даними різних центрів, сягаючи від 11 до 48 %. Це пояснюється багатьма чинниками (організацією діагностично-лікувального процесу, досконалість володіння методикою гіпсування лікарями, «кривою навчання», організацією диспансерного нагляду та протирецидивного лікування пацієнтів). Саме це обґрунтовує необхідність визначення частоти рецидивів УЕВК у дітей після первинного лікування консервативним методом І. Понсеті у ДУ «ПХС ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України», що є провідним центром лікування патології стопи у дітей східних регіонів України.

Кількість рецидивів УЕВК у 166 пацієнтів (254 стопи), після первинного лікування УЕВК за методом Понсеті подані у табл. 4.4.

*Таблиця 4.4*

Рецидиви УЕВК після первинного консервативного лікування за методом І. Понсеті: розподіл дітей за статтю, часом розвинення рецидиву

Показники	Рецидиви УЕВК		Загальна кількість, абс (%)
	У віці 1-2 років абс (%)	Старше 3 років абс (%)	
Кількість пацієнтів	20 (12,04 )	32 (19,3)	52 (31,32)
Ч	11	25	36 (37,1)
Ж	9	7	16(23,1)
Кількість стоп	27 (10,62)	52 (20,54)	79 (31,1)

Загальна кількість рецидивів УЕВК у дітей після первинного лікування за методом Понсеті згідно результатів аналізу 166 пацієнтів (254 стопи) – 52 пацієнти (79 стопи), що складає 31 %. При цьому частота рецидивів у дітей старше 3-х років склала 19,3 %. Такі дані є співставними в порівнянні з іншими ортопедичними центрами світу та свідчать з одного боку про достатній рівень опанування методом консервативного лікування УЕВК у дітей, та також про необхідність подальшого вдосконалення протирецидивного лікування.

Головною причиною розвитку рецидивів УЕВК у найближчому після лікування періоді, було недотримання батьками режиму лікарських призначень, щодо профілактичного протирецидивного лікування у брейсах. Усі випадки ранніх рецидивів УЕВК потребували повторного проведення лікування за методом Понсеті, та у 18 (з 20 пацієнтів) повторного виконання перкутанної ахілотомії.

Серед можливих причин рецидивів УЕВК у віддаленому періоді (віці 3-10 років) можна відзначити:

- порушення режиму лікарських призначень, щодо профілактичного протирецидивного лікування у брейсах, що відмічено у 19 (з 32 пацієнтів) .

- тяжкість первинної УЕВК, а саме у 21 пацієнта (65,6 %) із рецидивом УЕВК у віці старше 3 років, оцінка за шкалою Pirani до початку первинного лікування перевищувала 4,5 бали.

#### **4.3 Ретроспективний аналіз характеру рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей віком 3-10 років**

Для визначення характеру і особливостей рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років проаналізовані історії хвороби 65 пацієнтів, які проходили лікування у відділенні дитячої ортопедії ДУ «ПІХС ім. проф. М.І. Ситенка НАМН». Пацієнти розділені на 2 групи: група 1 (32 дитини, 25 хлопчиків, 7 дівчат, 52 стопи) – лікування первинної УЕВК виконано методом І.Понсеті, група 2 (33 дитини, 23 хлопчика, 10 дівчат, 56 стоп) – «традиційною» методикою, що

включала виконання на першому етапі консервативного лікування із застосуванням етапних коригуючих пов'язок, (гіпсування стопи), після чого виконувалось хірургічне втручання (операція Т.С. Зацепіна).

#### *4.3.1 Результати клінічного обстеження*

Пацієнти та їх батьки (частіше) скаржилися на наявність деформації стопи, порушення ходи із опорою на передній її відділ, чи на латеральний край, формування натоптишів у зоні опори передньо-латерального відділу плантарної поверхні стопи, труднощі із підбором взуття, швидку стомлюваність, та зменшення розмірів стопи у випадках однобічної патології.

Клінічні дослідження дітей із рецидивами УЕВК віком 3-10 років, показали наявність виражених анатомо-функціональних порушень стопи у всіх 65 (100 %) пацієнтів обох груп.

Основними скаргами у всіх пацієнтів (зі сторони батьків) були: наявність деформації стопи та порушення ходи. Деформація стопи супроводжувалась порушеннями правильної опори стопи (частковою опорою на передній відділ та(або) її латеральний край).

У 8 пацієнтів (25%) Групи 1 та 14 пацієнтів (42,4%) Групи 2 відзначені змозолілості по латеральному краю плантарної поверхні стопи.

У всіх пацієнтів Групи 2 відмічався грубий післяопераційний рубець по задньо-медіальній поверхні стопи позаду медіальної кісточки гомілки, та у 12 пацієнтів (36,3%) відзначено додатковий рубець в проекції ахілова сухожилка. 3 пацієнти (9,3%) Групи 1 та 12 пацієнтів (36,3%) Групи 2 мали проблеми із підбором взуття.

У процесі клініко-рентгенологічного оцінювання анатомо-функціональних порушень до та після лікування визначали:

- клінічний кут відхилення переднього відділу стопи;
- характер опори на стопу під час ходьби (передній відділ /латеральний край стопи) до та після проведеного лікування (клінічна оцінка);

- наявність динамічної супінації переднього відділу стопи під час ходьби;
- тяжкість рецидиву УЕВК за шкалою Pirani до лікування; після консервативного етапу (етапу гіпсування за методом Понсеті); та через 4-6 тижнів після хірургічного лікування;
- рентгенометричні показники (прямий та боковий надп'яtkово-п'яtkовий кут; прямий та боковий надп'яtkово-1-метатарзальний кут), додатково проводили якісний аналіз даних рентгенограм;
- кількість гіпсових пов'язок, накладених для корекції деформації;
- кількість ускладнень лікування.

Показники визначали, аналізуючи історії хвороби. Частина показників належить до передопераційного періоду, інша – до післяопераційного періоду. Для вибору методу аналізу цих показників проведено визначення закону їх розподілу. У якості критерія на нормальний закон розподілення обраний W-критерій Шапіро-Уїлка, рівень значущості  $p = 0,05$  (табл. 4.5). Проведений аналіз показав, що низка параметрів (вік, стать, рентгенометричні показники до та після лікування, кількість ускладнень) не належить до нормального закону розподілу, тому для подальших досліджень був обраний розрахунок медіани замість середнього по групам.

Інші параметри (клінічний кут відхилення стопи, оцінка тяжкості УЕВК за шкалою Pirani, оцінка ХСІ) належать до нормального закону розподілу, тому для подальшого аналізу цих показників обраний t-критерій Стьюдента для незалежних вибірок.

У табл. 4.6 наведені показники p-value критерію Манна-Уїтні для статі та віку хворих обох груп.

Показники клінічного кута відхилення стопи у пацієнтів із рецидивами УЕВК обох груп до початку лікування та значущість критерія t представлені в табл 4.7 ( $p < 0,05$ ).

Результати оцінки тяжкості рецидиву УЕВК у пацієнтів обох груп за шкалою Pirani та показники ХСІ до лікування наведені у табл. 4.8.



Значимість W-критерію Шапіро-Уїлка для аналізованих показників

Показники	Значення p W-критерію Шапіро-Уїлка
Стать пацієнтів	< 0,0001
Вік пацієнтів	< 0,0001
Кількість гіпсових пов'язок	< 0,0025
Клінічний кут приведення переднього відділу стопи до лікування	< 0,0037
Клінічний кут приведення переднього відділу стопи після лікування	< 0,0001
Прямий тарано-п'ятковий кут до лікування	< 0,0021
Прямий тарано-п'ятковий кут після лікування	< 0,0001
Боковий тарано-п'ятковий кут до лікування	< 0,0001
Боковий тарано-п'ятковий кут після лікування	< 0,0001
Боковий надп'ятково-1-й метатарзальний кут до лікування	< 0,0001
Боковий надп'ятково-1-й метатарзальний кут після лікування	< 0,0001
Показник тяжкості УЕВК за шкалою Pirani до лікування	< 0,0001
Показник тяжкості УЕВК за шкалою Pirani після закінчення консервативного лікування	< 0,0001
Оцінка ХСІ до лікування	< 0,0001
Оцінка ХСІ після лікування	< 0,0001
Кількість ускладнень комбінованого методу лікування рецидивів УЕВК	< 0,0001

Таблиця 4.6

Значущість критерію Манна-Уїтні для статі та віку хворих обох груп

Група 1	
p-value Стать	0,103031
p-value Вік	0,135001
Група 2	
p-value Стать	0,110951
p-value Вік	0,130004

Таблиця 4.7

Клінічний кут відхилення переднього відділу стоп у пацієнтів із рецидивом УЕВК обох груп до лікування

Групи пацієнтів	Клінічний кут відхилення переднього відділу стоп, град	p value
Група 1	15 ± 4,5	p < 0,05
Група 2	24 ± 4,5	

Таблиця 4.8

Показники оцінки рецидиву УЕВК у хворих обох груп до лікування: тяжкості за шкалою Pirani, показників ХСІ

Показники	Група 1	Група 2
Загальна оцінка (Total Score) тяжкості рецидиву УЕВК за шкалою Pirani	4,66 ± 1,7	5,07 ± 1,4
t - 1,45096; p-value 0,151752		
ХСІ	78 ± 8	71 ± 4
Шкала Функції	73 ± 7	70 ± 4
Шкала Задоволення	79 ± 9	70 ± 5
t-0,73031; p-value 0,467055		

Проведений аналіз показав, що Група 1 та Група 2 є однорідними за параметрами віку, статі до початку лікування ( $p > 0,05$ ).

У пацієнтів Групи 2 середній показник клінічного кута відхилення переднього відділу стоп до лікування був значущо більшим за аналогічний показник пацієнтів Групи 1 групи табл. 4.9 ( $p < 0,05$ ).

Пацієнти Групи 2 мали більш високий показник оцінки тяжкості рецидивів УЕВК по Pirani, однак різниця не досягла статистично значущого рівня ( $p > 0,05$ ).

Дослідження пацієнтів обох груп за допомогою спеціального опитувальника ХСІ продемонстрували незадовільну оцінку батьками

функціонального стану стоп дітей та негативне психо-емоційне сприйняття, при цьому обидві субшкали (функція та задоволення) демонстрували гірші показники у пацієнтів Групи 2 на 7 пунктів ( $p < 0,05$ ).

#### 4.3.2 Аналіз рентгенологічних характеристик стоп

Рентгенологічні дослідження стоп у 2 проекціях виконували з осьовим навантаженням на стопу. Аналіз досліджуваних рентгенометричних параметрів, показав наявність типових змін що характерні для УЕВК (табл. 4.9).

Таблиця 4.9

Рентгенометричні показники стопи при рецидивах УЕВК хворих обох груп до лікування

Показники	Група 1 Me (10 %, 90 %)	Група 2 Me (10 %, 90 %)	Нормальні значення
Надп'яtkово-п'яtkовий кут (пряма проекція), градуси	13 (8,14 )	11 (6, 13)	15-40
Надп'яtkово-п'яtkовий кут (бокова проекція), градуси	19 (15,21)	16 (13, 20)	25-45
Надп'яtkово-1-метатарзальний кут (бокова проекція), градуси	15 (13,23)	19 (15, 26)*	0-4

У пацієнтів обох груп відзначено зменшення прямого надп'яtkово-п'яtkового кута (по відношенню до норми), що свідчить про варусне відхилення п'ятки, різниця між показниками обох груп визначено статистично значущою ( $p < 0,05$ ).

Боковий надп'яtkово-п'яtkовий кут (характеризує еквінусну деформацію п'ятки) – зменшений у пацієнтів обох досліджуваних груп, більш виражені зміни визначені серед пацієнтів Групи 2 (різниця в групах статистично не значуща).

В обох групах відзначено зменшення бокового надп'ятково-1 метатарзального кута, що свідчить про наявність кавуса стопи, зазначений кут був значущо меншим у пацієнтів Групи 2.

Оцінка рентгенометричних показників деформації стоп у пацієнтів обох груп до початку лікування, показала більш виражені патологічні зміни у пацієнтів Групи 2 ( $p > 0,05$ ).

Якісна оцінка даних рентгенограми дозволила виявити 5 випадків сплющеного тарану у пацієнтів Групи 2, що асоціювались зі значним обмеженням тильного згинання стопи, у т.ч. через скорочення Ахіллового сухожилка.

#### **4.4 Аналіз навантаження стоп у дітей віком 3-10 років із рецидивами уродженої еквіноварусної клишоногості**

Вивчення особливостей навантаження стопи у дітей із рецидивами УЕВК були виконані по даним 32 пацієнтів першої групи (середній вік - 5 років 2 міс (від 3 до 9 років), та доступним даним 23 пацієнтів другої групи (середній вік  $(7,1 \pm 3,1)$  (від 3 до 12 років))

За віком групи дітей статистично не відрізнялися ( $t = 2,005$ ;  $p = 0,052$ ).

Аналіз протокольних статографічних даних включав: розрахунок відносної величини зміщення центру проєкції загального центру мас хворих для двохопоруного та одноопоруного стояння (табл. 4.10).

Аналіз даних статографічного дослідження хворих до лікування показав, що параметри стояння в групах статистично не відрізнялися. При двохопоруному стоянні зміщення центру ваги хворих обох груп в середньому не перевищував 2 мм, але у деяких дітей спостерігали зміщення біля 10 мм у бік здорової кінцівки, статистичної різниці параметрів двохопоруного стояння між групами не виявлено ( $p=0,178$ ).

За абсолютними даними статограм треба відмітити, що при одноопоруному стоянні хворі Групи 2 мали більшу здатність опиратися на хвору кінцівку  $(41,7 \pm 8,6) \%$ , ніж хворі Групи 1  $(40,1 \pm 10,2) \%$ , хоча

враховуючи великий розкид значень (від 25 до 74 %) різниця не досягла статистично значущого рівня ( $p = 0,588$ ). Параметри опори на здорову кінцівку також мали великий розкид значень (від 25 до 74 %), і теж між групами не відрізнялися.

Таблиця 4.10

Показники відносної величини зміщення центру проекції ЗЦМ у хворих із рецидивом УЕВК до лікування

Параметр		Група 2	Група 1
Двохопорне стояння	Абс. коорд	-2,4 ± 3,2 -7,0 ÷ 4,1	-3,6 ± 2,4 -10,0 ÷ 0
	t, p	t=1,370; p=0,178	
	% відхил	9,0 ± 9,4 0,4 ÷ 44,8	7,8 ± 4,5 0,1 ÷ 5,8
	t, p	T = 0,560; p = 0,579	
Переважаюча опора на хвору кінцівку	Абс. коорд	33,4 ± 5,0 24,0 ÷ 40,0	30,7 ± 5,0 18,4 ÷ 40,5
	t, p	T = 1,782; p = 0,082	
	% відхил	41,7 ± 8,6 31,3 ÷ 72,3	40,1 ± 10,2 25,9 ÷ 74,5
	t, p	t=0,546; p=0,588	
Переважаюча опора на здорову кінцівку	Абс. коорд	47,9 ± 9,8 14,7 ÷ 59,1	48,2 ± 14,1 11,8 ÷ 77,0
	t, p	t=0,085; p=0,933	
	% відхил	58,3 ± 8,6 27,7 ÷ 68,7	59,9 ± 10,2 25,5 ÷ 74,1
	t, p	T = -0,546; p = 0,588	

Опора на хвору кінцівку у пацієнтів до лікування була у середньому менше, ніж опора на здорову кінцівку. Це пояснюється, що частина хворих були з однобічною патологією, і це викликало зміщення середнього значення

вибірки для «здорової кінцівки» у бік збільшення. Але розподіл значень опори на хвору і здорову кінцівку між групами був статистично однорідним.

Дані дослідження площі проекції ЗЦМ при двохопорному стоянні та при переважній опорі на одну кінцівку наведені в табл. 4.11.

*Таблиця 4.11*

Площа плями проекції ЗЦМ у хворих обох груп із рецидивом УЕВК до лікування

Статографічний тест	Група 1	Група 2
Двохопорне стояння	1494,3 ± 286,2 210,0 ÷ 900,0	394,4 ± 257,5 200,0 ÷ 875,0
	t = -0,686; p = 0,506	
Переважна опора на хвору кінцівку	547,7 ± 86,8 480,0 ÷ 720,0	501,7 ± 129,8 380,0 ÷ 748,0
	t = -0,779; p = 0,451	
Переважна опора на здорову	551,4 ± 232,6 220,0 ÷ 750,0	490,0 ± 228,1 220,0 ÷ 750,0
	t = -0,499; p = 0,627	

Показники площі ЗЦМ хворих обох груп перевищували нормальні показники площі при всіх статографічних тестах. Площа проекції при двохопорному стоянні у хворих Групи 2 була менше (359,3 ± 277,4) мм<sup>2</sup>, ніж у хворих основної групи (494,3 ± 286,2) мм<sup>2</sup>, різниця не значуща (p = 0,388). Аналізі коефіцієнта форми проекції ЗЦМ (Kf), показав, що у пацієнтів обох груп форма проекції витягнута у сагітальній проекції.

Показники швидкості коливання ЗЦМ у хворих із рецидивом УЕВК обох груп до лікування представлений в табл 4.12.

Швидкість коливання ЗЦМ при двохопорному стоянні в обох групах було у межах 15-17 мм/с. Показники швидкості коливання ЗЦМ при опорі на стопу хворої кінцівки та при опорі на стопу контрлатеральної кінцівки до лікування були практично однаковими в обох групах (p = 0,547).

Таблиця 4.12

Швидкість коливання (мм/с) ЗЦМ статограм у хворих обох груп із рецидивом УЕВК до лікування (M ± SD; min ÷ max)

Статографічний тест	Група 1	Група 2
Двохопорне стояння	16,97 ± 2,66	15,22 ± 1,80
	13,63 ÷ 21,30	13,58 ÷ 19,19
	t = -1,721; p = 0,102	
Переважна опора на хвору кінцівку	19,98 ± 3,25	19,23 ± 2,97
	13,09 ÷ 24,71	13,09 ÷ 24,71
	t = -0,535; p = 0,599	
Переважна опора на здорову	17,12 ± 2,59	16,30 ± 3,34
	13,00 ÷ 20,99	10,49 ÷ 20,99
	t = -0,614; p = 0,547	

#### 4.5 Сила м'язів гомілки в дітей віком 3-10 років із рецидивом уродженої еквіноварусної клишоногості

Результати дослідження сили м'язів гомілки до лікування у хворих дітей із рецидивом УЕВК наведені в табл. 4.13

Таблиця 4.13

Сила м'язів гомілки у хворих обох груп із рецидивом УЕВК до лікування

М'язи гомілки		Група 1	Група 2
Тильні згиначі	M ± SD	4,3 ± 0,4	4,1 ± 0,6
	min ÷ max	3,8 ÷ 4,8	3,6 ÷ 5,3
	t,p	t = 0,816; p = 0,433	
Плантарні згиначі	M ± SD	7,7 ± 1,3	7,0 ± 0,8
	min ÷ max	6,1 ÷ 9,1	6,0 ÷ 8,3
	t,p	t = 1,079; p = 0,306	
Відношення сили м'язів	M ± SD	0,6 ± 0,1	0,6 ± 0,1
	min ÷ max	0,5 ÷ 0,8	0,5 ÷ 0,7
	t,p	t = -0,084; p = 0,935	

Сила м'язів гомілки у хворих із рецидивом УЕВК в обох групах була статистично однаковою ( $p = 0,433$  та  $p = 0,306$  для тильних згиначів та плантарних згиначів, відповідно). Коефіцієнт відношення тильні згиначі/плантарні згиначі в обох групах не перевищував ( $0,6 \pm 0,1$ ).

#### 4.6 Резюме

Ефективність корекції деформації при лікуванні первинної УЕВК по методу Понсеті, у дітей першого року життя, згідно аналізу 166 пацієнтів (254 стопи) складає 94 %, що є зіставне з даними інших літературних даних.

Частота ускладнень консервативного лікування зростає у випадках більш пізнього початку лікування УЕВК: при ранньому початку лікування у віці до 6 місяців, частота ускладнень не перевищує 8,5 %, у разі лікування дітей старше 6 місяців, частота ускладнень значно зростала (29,7%). Це пов'язано із більш активною поведінкою дітей старшого віку, у яких проведення етапного коригуючого гіпсування є більш складним.

Найбільш частими були ускладнення пов'язані із порушеннями техніки накладання гіпсових пов'язок, порушенням технології корекції у гіпсових пов'язках, а також ускладнення при виконанні перкутанної ахіллотомії (кровотеча, неповна тенотомія).

Загальна кількість рецидивів після первинного лікування УЕВК по методу Понсеті, за даними аналізу власного клінічного матеріалу (166 пацієнтів, 254 стопи) склала 31,3 % (52 пацієнти, 79 стоп).

Аналіз 65 пацієнтів віком 3-10 років із рецидивами УЕВК, показав, що основними клінічними скаргами пацієнтів (та їх батьків) у разі рецидиву УЕВК є наявність деформації стопи та порушення ходьби.

Оцінка тяжкості рецидивів до початку лікування показала, що у групі пацієнтів, яким первинне лікування УЕВК виконувалось хірургічним методом, відзначено більший середній показник за шкалою Pirani ( $5,03 \pm 0,36$ ) ( $p > 0,05$ ). Інтегральна оцінка ХСІ показала наявність функціональних



та негативних психоемоційних порушень у дітей обох груп, що були більш виражені у пацієнтів Групи 2.

Рентгенологічні дослідження проведені до початку лікування у пацієнтів досліджуваних груп (стандартні пряма та бокова проекції) дозволили виявити зміни рентгенометричних показників, що характерні для УЕВК у всіх 100 % пацієнтів із рецидивами УЕВК, при цьому прямий надп'яtkово-п'яtkовий кут та боковий надп'яtkово-метатарзальний кут були значущо більшими у пацієнтів Групи 2.

У всіх пацієнтів із рецидивами УЕВК виявлена аддукція переднього відділу стопи (згідно оцінки кута відхилення переднього відділу стопи за даними плантографії), що була значущо більшою у пацієнтів Групи 2 ( $p < 0,05$ ).

Аналіз даних статистичного дослідження у хворих із одностороннім ураженням до лікування показав зменшення опори на хвору кінцівку у всіх пацієнтів із УЕВК, а також підвищення показників площі ЗЦМ хворих обох груп перевищували нормальні показники площі при всіх статистичних тестах. Показники швидкості коливання ЗЦМ при опорі на стопу хворої кінцівки та при опорі на стопу контрлатеральної кінцівки до лікування були практично ( $p = 0,547$ ).

За даними динамометричних досліджень до лікування визначено, що сила м'язів гомілки у хворих із рецидивом УЕВК в обох групах була статистично однаковою ( $p = 0,433$  та  $p = 0,306$  для тильних згиначів та плантарних згиначів, відповідно). Коефіцієнт відношення тильні згиначі/плантарні згиначі в обох групах не перевищував ( $0,7 \pm 0,1$ ).

Таким чином, можна відмітити, що рецидиви УЕВК у дітей віком 3-10 років супроводжуються вираженими анатомо-функціональними порушеннями, що проявляється у зміні цілого ряду клініко-рентгенологічних та біомеханічних показників. Більш виражені зміни зазначених параметрів визначено у пацієнтів Групи 2, яким первинне лікування УЕВК виконували за допомогою хірургічного втручання.

**За матеріалами розділу опубліковано:**

[23] **Кікош Г. В.**, & Карпинська, О. Д. (2018). Біомеханічні результати комплексного лікування рецидивів вродженої еквіно-поло-варусної деформації стоп (ЕПВДС) за модифікованою методикою І. Ponseti в дітей 3–10 років. *Науково-практична конференція з міжнародною участю «Сучасні дослідження в ортопедії та травматології»*, 4-5 жовтня, 67-69.

[26] Корольков, А. И., & **Кікош, Г. В.** (2017). Помилки та ускладнення при лікуванні уродженої клишоногості за методом І. Понсеті. *Літопис травматології та ортопедії*, 1-2 (35-36), 101-106.

[142] **Kykosh, G. V.**, & Korolkov, A. I. (2018). Transposition of the tibialis anterior muscle as a part of the complex treatment of congenital talipes equinovarus in children. *Moldavian Journal of pediatric surgery*, 2, 5-14.

**РОЗДІЛ 5**

**АЛГОРИТМ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ РЕЦИДИВІВ**  
**УРОДЖЕНОЇ ЕКВІНОВАРУСНОЇ КЛИШОНОГОСТІ В ДІТЕЙ**  
**ВІКОМ 3-10 РОКІВ І РЕЗУЛЬТАТИ ЗАСТОСУВАННЯ**  
**КОМБІНОВАНОГО ЛІКУВАННЯ**

Для ранньої діагностики та лікування рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років нами запропонований відповідний алгоритм рис 5.1. Обов'язковим етапом профілактики та лікування рецидивів УЕВК є консервативне лікування у протирецидивних пристроях (брейси, ортези).

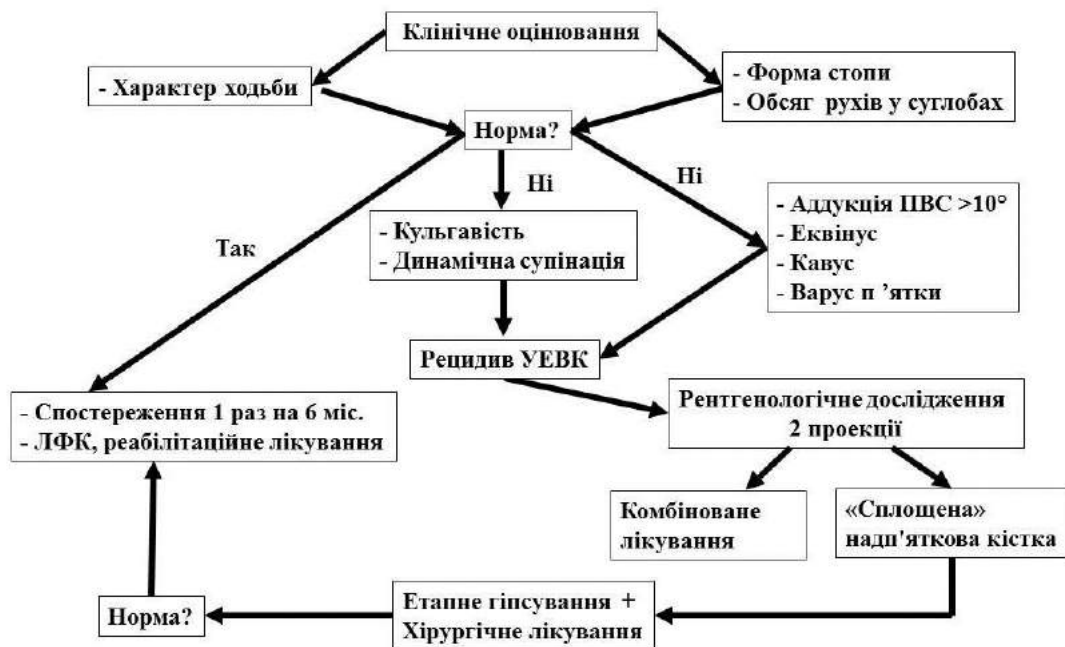


Рис. 5.1. Діагностично-лікувальний алгоритм для дітей віком 3-10 років із рецидивом УЕВК.

**5.1 Розроблення, удосконалення та застосування коригувальних пристроїв для профілактики та лікування рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей віком 3-10 років**

Протирецидивне лікування із застосуванням спеціальних пристроїв (брейсів, ортезів) є обов'язковим етапом лікування через відому тенденцію до рецидивів УЕВК навіть після повторних хірургічних втручань.

У дітей від 3 до 5 років для профілактики рецидиву УЕВК після проведеного лікування можуть використовуватися брейси, старших за 5 років – ортези [24].

На сьогодні є декілька модифікацій брейсів, які зазвичай складаються з 2 чобітків і планки, на якій утримуються під необхідним кутом. Планки мають різні конструктивні особливості фіксаторів, що забезпечують кріплення чобітка. Окремо слід виділити ADM – пристрій, що пристрій фіксується на одній нозі дитини, не обмежуючи вільний рух ногами.

Недоліком існуючих брейсів є складність використання через неможливість вільного регулювання положення стопи (можливе лише в горизонтальній площині на кут, який зазвичай складає  $5-10^\circ$ ), ускладнений і зменшений діапазон регулювання довжини планки. Маніпуляції необхідно здійснювати на нозі пацієнта, що призводить до незручностей.

Ми поставили завдання спростити конструкцію. Для цього запропоновані брейси (патент України № 95542 [19]) містять вузол фіксації з черевиками з елементом їхнього приєднання, пристрій регулювання відстані між черевиками. Останній виконаний у вигляді двох паралельних стрижнів, з'єднаних один з одним за допомогою муфт, що охоплюють стрижні з можливістю їхнього ковзання і подальшої фіксації, а вузол фіксації з черевиками виконаний у вигляді сфери, розташованої всередині втулки з можливістю її вільного повороту на сферичний кут, причому сфера нерухомо з'єднана з пластиною через шток, а пластина виконана з можливістю її розміщення усередині елемента приєднання до черевика, що містить фіксатор робочого положення пластини.

Стрижні мають у перерізі форму квадрата, муфти прямокутні та мають отвори під розміщення елементів фіксації. Спрощення досягається конструкції завдяки використанню сферичного елемента у складі вузла фіксації із черевиками, що дає можливість охопити увесь діапазон фіксації стопи пацієнту на необхідний кут у необхідній площині. Виконання пристрою регулювання відстані між черевиками у вигляді двох паралельних

стрижнів, з'єднаних один з одним за допомогою муфт, що охоплюють стрижні з можливістю їхнього ковзання і подальшої фіксації, дозволяє розсувати (зсувати) стрижні на необхідну відстань, що дозволяє збільшити діапазон регулювання на 40 % і, таким чином, охопити більший віковий діапазон пацієнтів, зменшуючи економічні витрати.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням (рис. 5.2), а зовнішній вигляд брейсів відображений на рис 5.3. Протирецидивний пристрій для лікування УЕВК у дітей містить пристрій регулювання відстані між черевиками виконаний у вигляді двох паралельних стрижнів 1, з'єднаних один з одним за допомогою муфт 2, які забезпечують ковзання і подальшу фіксацію.

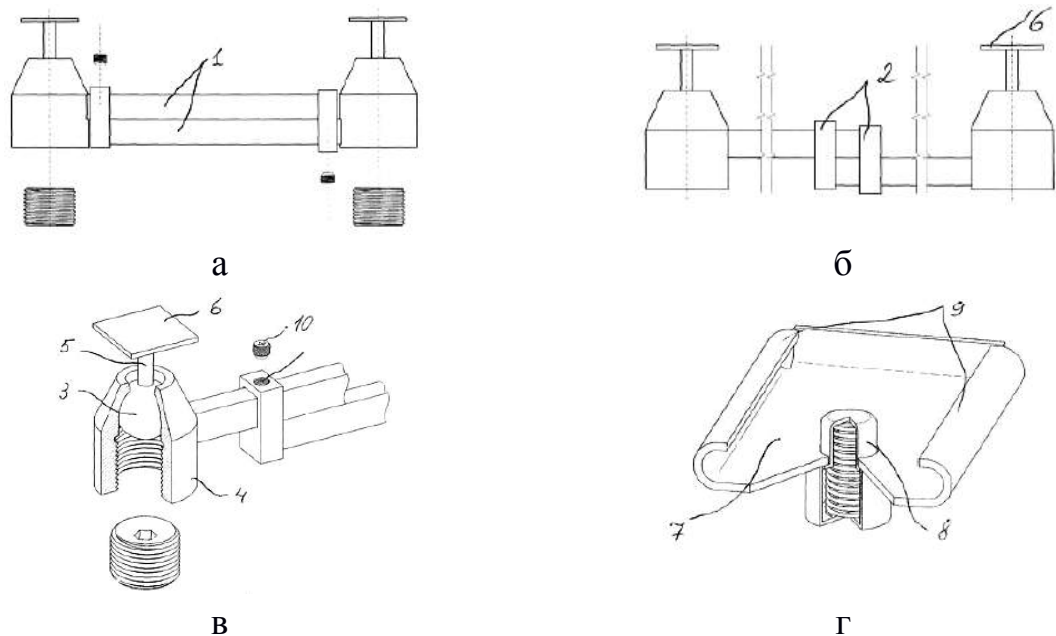


Рис. 5.2. Конструктивні особливості запропонованих брейсів: а) вигляд пристрою спереду у складеному стані; б) у розведеному стані; в) у аксонометрії; г) елемент приєднання до черевика.

Вузол фіксації з черевиками виконаний у вигляді сфери 3, розташованої всередині втулки 4 з можливістю її вільного повороту на сферичний кут, причому сфера 3 нерухомо з'єднана з пластиною 6 через шток 5. Елемент 7 приєднання до черевика виконаний із загнутими боковими частинами 9, разом із пластиною 6 вони утворюють байонетне з'єднання.

Пристрій використовують так: спочатку виставляють потрібну довжину між стрижнями 1, які фіксують гвинтами 7 у муфтах 2 за допомогою елементів фіксації 10. Після того, за допомогою транспорту виставляють потрібний сферичний кут, між штоком 5 і стрижнями 1. Далі фіксують за допомогою байонетного з'єднання фіксують пластину 6 усередині елемента 7 приєднання до черевика, який охоплює пластину 6 за допомогою бокових частин 9.



Рис. 5.3. Фото зовнішній вигляд брейсів власної конструкції (патент України № 95542) [18].

У старших дітей використання брейсів для профілактики рецидиву УЕВК після лікування є утрудненим, через негативне ставлення дітей до наявності фіксації обох ніг

Для профілактики рецидивів УЕВК після корекції деформації стопи у таких пацієнтів нами створений протирецидивний ортез із можливістю додаткової корекції деформації стопи.

Протирецидивний ортез, включає роздільно розташовані між собою і зв'язані за допомогою механізму корекції вальгусної і варусної деформації гільзу стопи і гільзу гомілки, а також елементи кріплення гільз до кінцівки, причому гільза стопи виконана поділеною у поперечному напрямку на рівні розташування суглоба Шопара на дві частини, дистальну і проксимальну, що з'єднані між собою механізмом приведення і відведення стопи, розташованим на латеральній стороні зазначеної гільзи, а на підшві даної гільзи накладені вздовж її поздовжньої осі дві шарнірно з'єднані між собою пластини, при цьому на задній поверхні гільз стопи і гомілки закріплені механізми згинання і розгинання стопи, а як зазначені механізми корекції вальгусної і варусної деформації, приведення і відведення стопи, а також згинання і

розгинання стопи використовують гвинтові стяжки з різноспрямованою різьбою. Конструктивні особливості запропонованого протирецидивного коригувального ортезу для пацієнтів із рецидивом УЕВК та його зовнішній вигляд представлені на рис 5.4. Використання запропонованих протирецидивних засобів зменшує кількість рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років після лікування за рахунок утримання стопи у необхідному положенні гіперкорекції та покращення дотримання режиму при їх використанні у дітей.

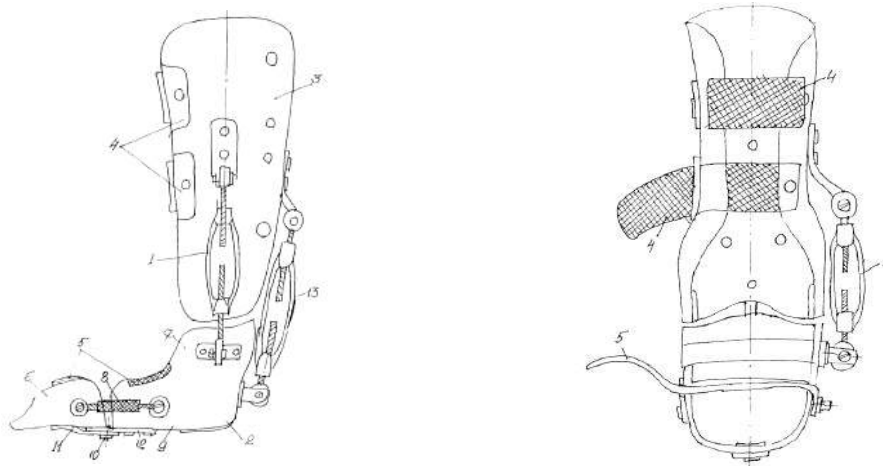


Рис. 5.4. Запропонований протирецидивний коригувальний ортез.

## **5.2 Обґрунтування технології комбінованого лікування рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості у дітей віком 3-10 років**

Аналіз власного клінічного матеріалу показав неоднорідність рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років. Найбільші відмінності між пацієнтами обумовлені характером первинного лікування УЕВК та часом звернення від початку рецидиву.

Початковим лікуванням рецидивів УЕВК у пацієнтів обох груп було консервативне етапне коригувальне гіпсування за технікою І. Понсеті. Етапність накладання гіпсових пов'язок повністю відповідала послідовності, яка запропонована І. Понсеті, а саме, першим елементом коригувалась кавусна деформація стопи, після чого аддукція переднього відділу, під час

якої одночасно відбувається корекція варусного положення п'ятки. На останньому етапі виконувалась корекція еквінуса. Слід відзначити, що еквінусна деформація у дітей віком 3-10 років із рецидивом деформації у переважній більшості є ригідною і не піддається консервативній корекції.

Ефект консервативного лікування заснований на поступовому розтягненні м'язих тканин у процесі виконання поетапних маніпуляцій у гіпсових пов'язках (м'язів, сухожилків, зв'язок, капсули суглобів і навіть післяопераційних рубців (останні зустрічались у 100 % пацієнтів Групи 2).

Початку консервативного етапного коригуючого гіпсування (за І. Понсеті) обов'язково передусє клінічна оцінка рецидиву УЕВК із визначенням мобільності у надп'ятковому, піднадп'ятковому суглобі, а також мобільності кавусного компонента та аддукції переднього відділу стопи.

Клінічна оцінка мобільності у суглобах стопи, дозволяє визначити компоненти деформації, що підлягають корекції та слугує в якості контролю ефективності корекції в процесі етапного гіпсування.

Критерієм необхідності переходу до наступного етапу коригуючого гіпсування є досягнення повної корекції деформації стопи, чи відсутність коригуючого ефекту при накладанні двох гіпсових пов'язок.

Найбільш легко корекції за рахунок етапних гіпсових пов'язок піддається аддукція переднього відділу стопи, найтяжче – кавусний компонент та варусне положення п'ятки. Вкорочення ахілова сухожилка у пацієнтів із рецидивами УЕВК віком 3-10 років може мати різний характер і значно різнитися, тому вимагає проведення індивідуальної оцінки та диференційованого підходу до вибору лікування: від невтручання до подовження (перкутанна ахілотомія, ахілотомія за Ноке, подовжуюча Z-пластика).

За наявності додаткових порушень розвитку кісток надп'яткового суглобу («сплющений» таран) для відновлення нормального обсягу рухів у надп'ятковому суглобі може додатково знадобитись виконання тимчасового



блокування передньої частини дистальної наросткової зони великогомілкової кістки. Зазначені особливості мають бути діагностовані на етапі обстеження до початку комбінованого лікування.

Особливістю консервативного етапу лікування рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років є повільніші темпи корекції деформації стопи, що вимагає більшого числа гіпсових пов'язок ніж у дітей першого року життя. Крім того, етапне коригувальне гіпсування за І. Понсеті у дітей віком 3-5 років є іноді доволі складним через негативне психо-емоційне сприйняття маніпуляції дитиною.

Після досягнення максимально можливої корекції (часткової або повної) компонентів деформації стопи виконують хірургічний етап лікування, спрямований на виправлення залишкових компонентів деформації стопи. Виконання хірургічного етапу в пацієнтів із рецидивом УЕВК із повною корекцією деформації стопи необхідне для нормалізацій анатомо-функціональних характеристик стопи.

Методики хірургічних втручань для корекції деформації стопи у випадках рецидивів УЕВК принципово можуть бути поділені на 2 типи: позасуглобові (транспозиції, подовження м'язів, сухожилків) та внутрішньосуглобові. Внутрішньосуглобові хірургічні втручання передбачають виконання лігаменто-капсулотомій, що виконуються для корекції положення кісток стопи чи збільшення обсягу рухів у суглобах заднього та середнього відділу стопи. Прикладами внутрішньосуглобових операцій, є капсулотомія суглоба Лісфранка (для корекції аддукції переднього відділу стопи); селективні капсулотомії надп'яtkового та піднадп'яtkового суглобів для корекції варусного відхилення п'ятки (капсулотомія піднадп'яtkового суглобу). Позитивними сторонами внутрішньосуглобових втручань є їх ефективність у корекції деформації стоп, що отримується інтраопераційно та зберігається у найближчому післяопераційному періоді (до 6-12 міс.). Негативними наслідками таких операцій є ранній розвиток артрозних змін та зменшення обсягу рухів у

суглобі із формуванням ригідної стопи внаслідок рубцових змін капсули та зв'язок стопи у віддаленому періоді (3-5 років після операції).

Також методики хірургічних втручань поділяють відповідно до компонента деформації стопи, на ліквідацію якого вони спрямовані.

Методики хірургічного лікування для корекції різних компонентів УЕВК:

Кавус – визначається скороченням м'якотканинних структур плантарної поверхні стопи (капсула суглобів, плантарний апоневроз, короткі м'язи стопи), та у разі неефективності консервативного лікування є показанням до виконання часткової плантарної апоневротомії

Аддукція – приведення переднього відділу стопи, відзначається внаслідок скорочення капсульно-зв'язочного апарату у області медіальної поверхні великих суглобів стопи (суглоба Лісфранка, надп'яtkово-човноподібного суглоба, скорочення *m.abductor hallucis longus* для корекцій аддукції, що не піддалась виправленню на етапі консервативного лікування показано виконання медіального релізу, тобто лігаментокапсулотомія надп'яtkово-човноподібного суглобу, теноліз заднього великогомілкового м'яза, часткове розсічення *lig deltoideum*, подовження *m.abductor hallucis longus*. Подовження зазначених анатомічних структур виконують поступово, інтраопераційно оцінюючи необхідність проведення кожного з вказаних кроків – це так званий підхід «*a la carte*» (франц. стільки скільки треба). Для корекції порушень сухожилково-м'язового балансу, що обумовлено переважно збільшенням супінаційної дії ПВГМ при поступовому формуванні аддукції переднього відділу стопи виконують транспозицію СПВМ на 3 клиноподібну кістку.

Еквінус – розвивається внаслідок поступового вкорочення ахілова сухожилка на фоні активного поздовжнього росту кісток, та скорочення заднього відділу капсули піднадп'яtkового та надп'яtkового суглобів.

Для корекції зазначеного компоненту показаний задній реліз із подовжуючою Z-пластикою ахілова сухожилка, лігаментокапсулотомією

піднадп'яткового та надп'яткового суглобів.

Схема комбінованого лікування рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років наведена на рис. 5.5 (ПА – чрезшкірна ахілотомія; ТСПВМ – транспозиція сухожилка переднього великогомілкового м'яза; АНТ – апоневротомія; ПМВПП – подовження м'яза що відводить перший палець).

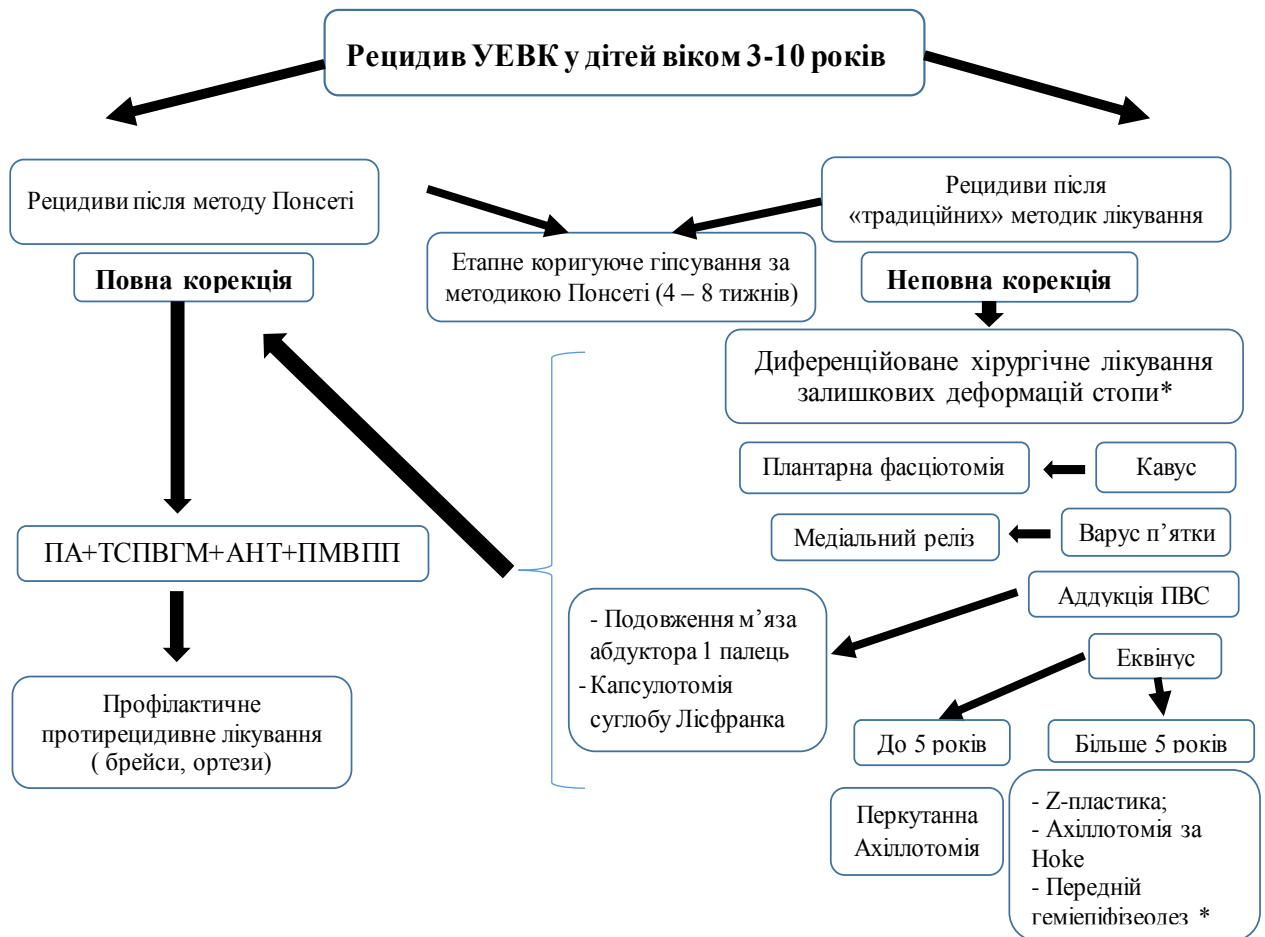


Рис. 5.5. Схема комбінованого лікування рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років.

### 5.3 Аналіз результатів лікування рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості у дітей віком 3-10 років

Лікування рецидивів УЕВК має на меті відновлення анатомо-функціональних характеристик стопи, що необхідно для нормальної реалізації опорно-кінематичної функції кінцівки.

Оцінка результатів лікування рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років: клінічна, рентгенологічна та із застосуванням додаткових методів

дослідження (статоподографія, динамометрія, ЕНМГ) виконувалась під час контрольних оглядів впродовж 1-го року після лікування на різних термінах, відповідно до поступового відновлення функції кінцівки.

### *5.3.1 Результати клінічних досліджень*

Початковим етапом лікування всіх 65 пацієнтів із рецидивами УЕВК віком 3-10 років було консервативне етапне гіпсування за методикою Понсеті. Проведення коригуючого етапного гіпсування дозволило частково виправити деформацію стоп у пацієнтів обох груп, про що свідчить значуще зменшення показників оцінки за шкалою Pirani (КСВС, КЗВС та ЗО) після проведеного етапного гіпсування лікування ( $p < 0,05$ ) порівняно з вихідними їх значеннями. Зокрема відзначено зменшення показника загальної оцінки на 2,7 та 3,8 пункти для пацієнтів Групи 1 та Групи 2 відповідно.

Таким чином це доводить ефективність і обґрунтовує використання етапного коригуючого гіпсування, як початкового етапу лікування рецидивів УЕВК незалежно від характеру первинного лікування деформації стоп у пацієнтів (метод Понсеті чи хірургічний метод). Зміни показників оціночної шкали Pirani (КЗВС, КСВС та ЗО) у пацієнтів із рецидивами УЕВК Групи 1 та 2 до лікування, після консервативного та хірургічного етапів показані на рис 5.6 та рис 5.7. Середня кількість гіпсових пов'язок, що були необхідні для корекції деформації стопи склала –  $(5,0 \pm 1)$  для пацієнтів Групи 1 та  $(7,5 \pm 2,5)$  для пацієнтів Групи 2 ( $p < 0,05$ ). Це, на наш погляд, пов'язано із наявністю післяопераційних рубців у пацієнтів Групи 2, які розтягувались поступово сповільнюючи загальну швидкість корекції деформації стопи.

Другим етапом лікування було виконання хірургічного втручання, відповідно до запропонованого диференційованого підходу лікування рецидивів УЕВК. Характеристика хірургічних втручань пацієнтам обох груп представлена у Додатку А.

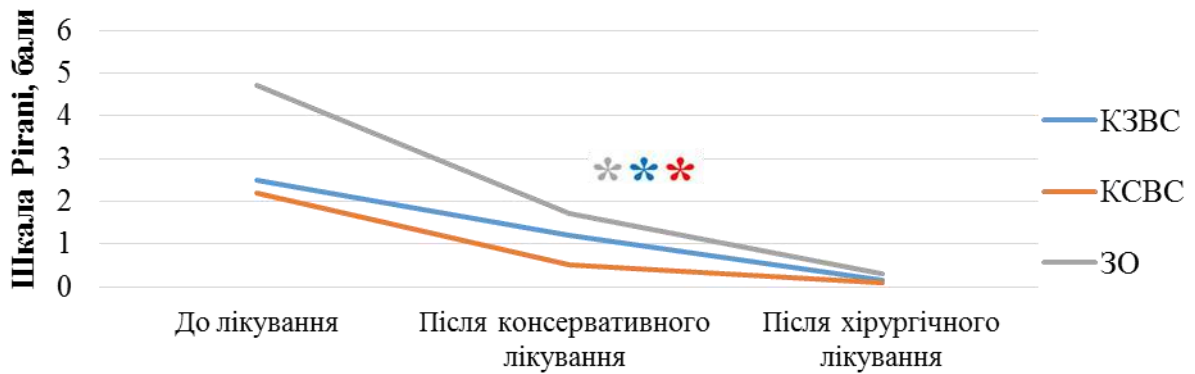


Рис 5.6 Зміни оцінки по шкалі Пірані після консервативного етапу лікування та після хірургічного лікування у пацієнтів Групи 1 із рецидивами УЕВК. Позначення: КЗСВ – контрактура заднього відділу стопи (англ. hindfoot contracture score), максимум 3 бали; КСВС – контрактура середнього відділу стопи (англ. midfoot contracture score) максимум 3 бали; ЗО – загальна оцінка (англ total score) ( $ЗО = КЗВС + КСВС$ ), максимум 6 балів.

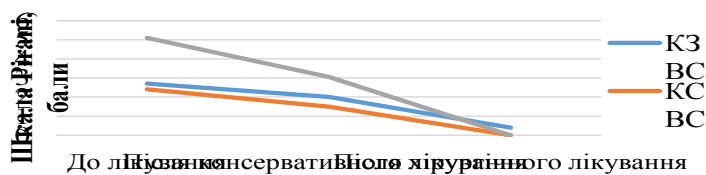


Рис 5.7 Зміни оцінки по шкалі Пірані після консервативного етапу лікування та після хірургічного лікування у пацієнтів Групи 2 із рецидивами УЕВК. Позначення: КЗСВ – контрактура заднього відділу стопи (англ. hindfoot contracture score), максимум 3 бали; КСВС – контрактура середнього відділу стопи (англ. midfoot contracture score) максимум 3 бали; ЗО – загальна оцінка (англ total score) ( $ЗО = КЗВС + КСВС$ ), максимум 6 балів; \*  $p < 0,05$  по відношенню до вихідного показника (до лікування).

Аналіз методик хірургічного лікування, що застосовані для корекції деформації стопи у пацієнтів обох груп показав значні відмінності, щодо їх характеру та травматичності. У 19 пацієнтів (57,5 %) Групи 2 проводились додаткові внутрішньосуглобові втручання (медіальні, задні чи задньо-медіальні релізи) для остаточної корекції деформації стопи, аналогічні втручання виконані лише у 7 (21,9 %) пацієнтів Групи 1.

Це показує, що консервативний етап лікування у коригуючих гіпсових пов'язках є ефективним для зменшення деформації стопи у дітей із рецидивами УЕВК, його проведення дозволило уникнути виконання внутрішньосуглобових хірургічних втручань у 14 (42,5 %) пацієнтів контрольної групи, а отже це значно знизило травматичність (об'єм) хірургічного лікування, спрямованого на повну корекцію деформацій стопи у пацієнтів обох груп.

З іншого боку, більша частота внутрішньосуглобових втручань, які проведені пацієнтам контрольної групи (у 57,5 %), порівнянно з пацієнтами Групи 1 (у 21,9 %) є додатковим свідченням того, що деформація стопи у дітей із рецидивом УЕВК, яким первинне лікування проводилось хірургічним методом є більш тяжкою та менше схильною до корекції консервативними методами.

Подальше хірургічне лікування дозволило повністю виправити деформацію стопи у дітей із рецидивами УЕВК віком 3-10 років.

Оцінка ХСІ через рік після проведеного лікування показало значуще покращення показників функціонального статусу в обох групах по відношенню до вихідних показників табл 5.1.

Через 1 рік після лікування, показники ХСІ, що характеризують функцію покращилися у пацієнтів обох груп (на 19 та 17 балів для пацієнтів Групи 1 та Групи 2 відповідно). Краща функція стопи, за даними опитувача ХСІ відмічена у пацієнтів Групи 1, що пояснюється меншою травматичністю перенесених хірургічних втручань та швидшим реабілітаційним періодом ( $p < 0,05$ ). Показники ХСІ, що свідчать про психо-емоційне сприйняття

дитиною та батьками результатів лікування рецидивів УЕВК, значущо підвищились у пацієнтів Групи 1 та Групи 2 (на 16 та 20 балів відповідно). Одак різницю середніх значень зазначених показників визначено як статистично незначущу.

Таблиця 5.1

Результати порівняння оцінки за спеціальним опитувальником ХСІ до та після лікування

Показник	Група 1		Група 2	
	до лікування	після лікування	до лікування	після лікування
ХСІ	78 ± 8	93	71 ± 4	87 ± 5
	p1 < 0,005		p1 < 0,005	
	p2 > 0,005			
Шкала функції	73 ± 7	92 ± 5	70 ± 4	86 ± 6
	p1 < 0,005		p1 < 0,005	
	p2 < 0,005			
Шкала задоволення	79 ± 9	95 ± 5	70 ± 5	90 ± 6
	p1 < 0,005		p1 < 0,005	
	p2 > 0,005			

Примітки: p1 – порівняння середніх значень показників до та після лікування; p2 – порівняння результатів ХСІ після лікування в обох групах

Отримані дані свідчать, про те, що проведене комбіноване лікування рецидиву УЕВК дозволило значно покращити функцію хворої кінцівки та загальний психо-емоційний фон дитини та батьків.

Опорно-кінематична функція оперованої кінцівки, а саме ходьба без кульгання у пацієнтів Групи 1 відновилась за період (5,5 ± 1,5) місяці, аналогічне відновлення функції ходьби у пацієнтів Групи 2 проходило довше – (7,5 ± 1,5) місяців (p < 0,05). Це пояснюється більш травматичними втручаннями, що вимагали тривалої іммобілізації та довшого терміну реабілітації для відновлення опороздатності кінцівки та обсягу рухів у суглобах стопи.

У 30 пацієнтів (93,75 %) Групи 1 через рік відзначалось повне відновлення функції опори та ходьби, відновлення обсягу рухів у надп'ятковому та піднадп'ятковому суглобі із значними покращеннями показників ХСІ (субшкал функції та задоволення). Зазначені результати були оцінені нами як хороші та задовільні. Ще у 2 пацієнтів, на фоні досягнутої корекції форми стопи, відзначено помірне обмеження обсягу рухів у надп'ятковому суглобі (тильне розгинання менше  $10^\circ$ ) та больовий синдром при ходьбі та помірних навантаженнях.

Відповідно у даних пацієнтів показники ХСІ (субшкала функції та задоволення) були нижчими на 9 та 10 баллів відповідно середніх оцінок для групи. Результати лікування зазначених пацієнтів розцінені як незадовільні. Пацієнти продовжують курс фізіофункціональної реабілітації.

Серед пацієнтів Групи 2 добрі та задовільні результати спостерігались у 27 пацієнтів (82,4 %). У зазначених пацієнтів відзначено нормалізацію форми та функції стопи, показники опитувальника ХСІ (субшкали функції та задоволення) значно покращились порівнянно із станом перед лікуванням.

У ряда пацієнтів зберігається незначна аддукція переднього відділу стопи, яка є мобільною, піддається мануальній корекції та не впливає на функцію стопи.

У 6 пацієнтів відзначені незадовільні результати: через помірний больовий синдром що появляється при ходьбі та резидуальні деформації (кавус та аддукція – у 2 пацієнтів); у 1 пацієнта виявлено рецидив варусного положення п'ятки, що розвинувся у найближчому післяопераційному періоді (через 5 місяців); ще у 3 пацієнтів визначено обмеження рухів у надп'ятковому та піднадп'ятковому суглобі із помірним больовим синдромом після навантажень.

Клінічні приклади лікування пацієнтів із рецидивом УЕВК із Групи 1 та Групи 2 представлені на рис 5.8 та 5.9 відповідно.



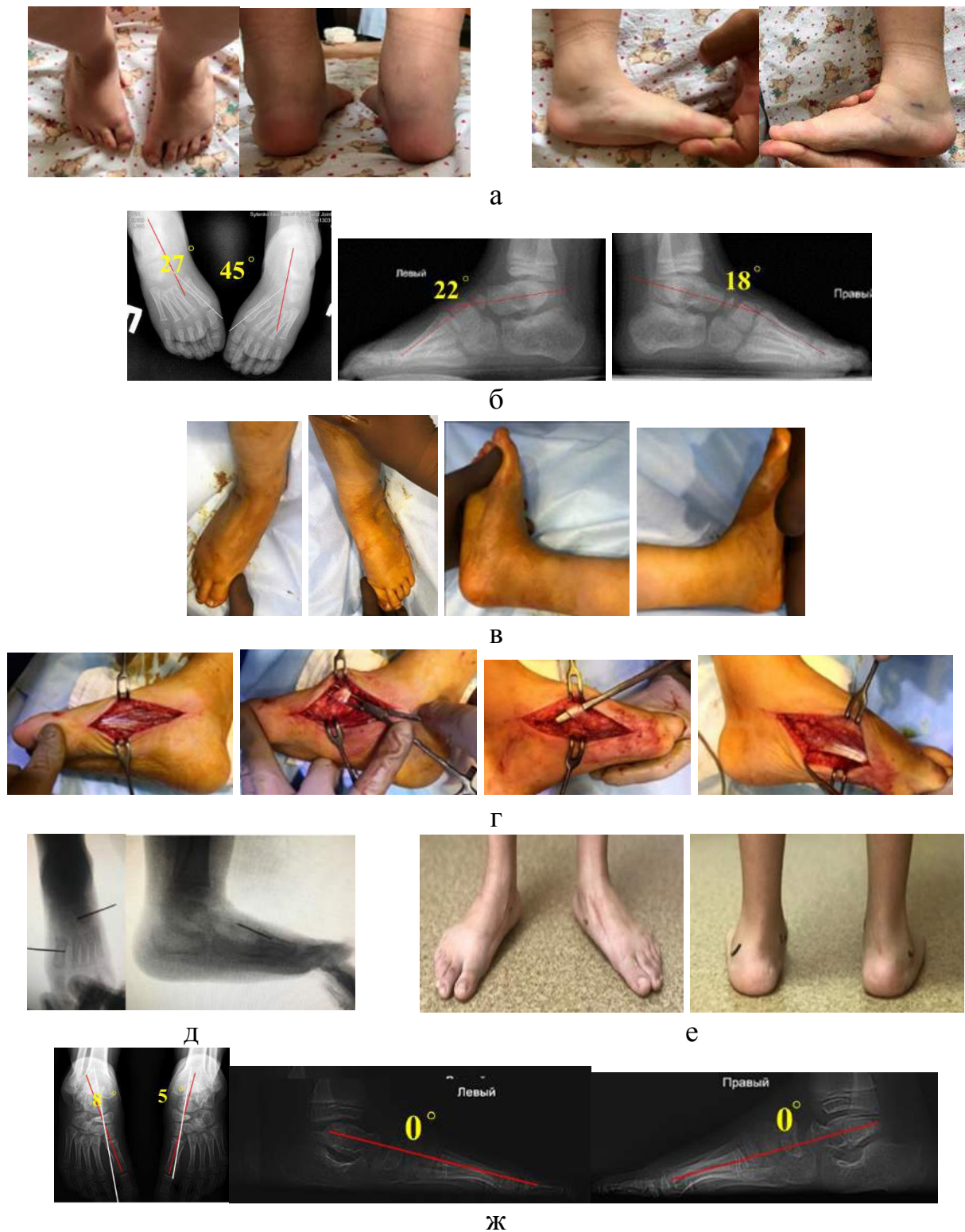
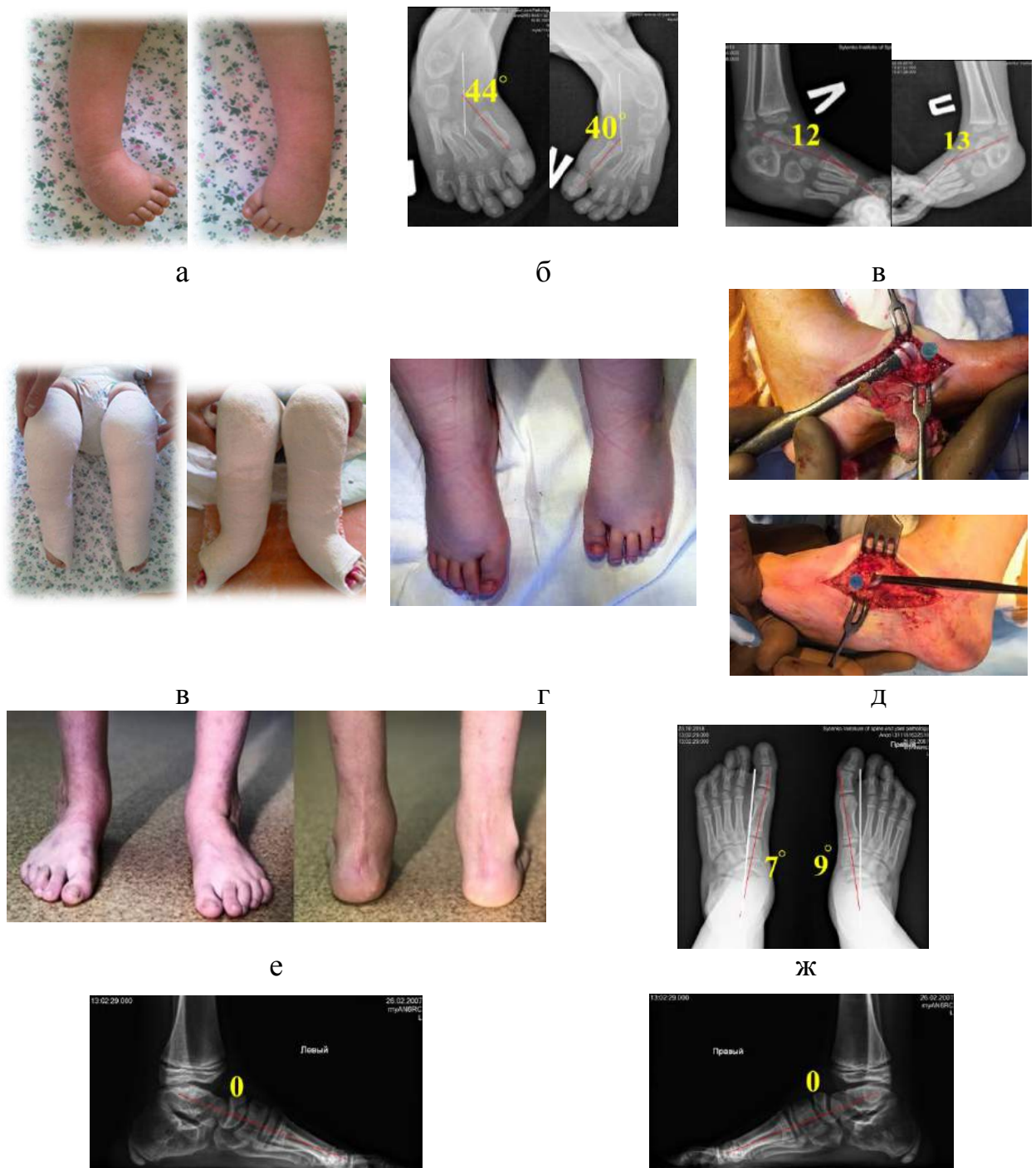


Рис. 5.8. Приклад лікування пацієнта Б., 3 роки, іст. хвороби № 89692. Діагноз: Рецидив двобічної УЕВК. Стан після лікування за методом Понсеті: а) зовнішній вигляд до лікування, Рігані 4,0 бали; б) Ro до лікування; в) після консервативного лікування за Понсеті; г) інтраопераційні фото вкорочення НАЛ та дістопії СПВМ; д) інтраопераційні Ro (меткою відмічена дістопія СПВМ); е) зовнішній вигляд після операції та е). вигляд та Ro через 4 роки після комбінованого лікування (ж) (Рігані 0 балів).



3

Рис. 5.9. Приклад лікування пацієнта Л., 3 роки, іст. хвороби № 74201. Діагноз: рецидив двобічної УЕВК. Стан після хірургічного лікування за методикою Зацепіна обох стоп (у віці 14 міс): а) зовнішній вигляд до лікування (Pirani 5,5 балів); б) Ro до лікування в) у процесі етапного гіпсування по Понсеті г) після консервативного лікування по методиці Понсеті (Pirani 1,5 бала) д) інтраопераційні фото вкорочення НАЛ та дістопії СПВМ е-з) зовн. вигляд та Re через 6 років після комбінованого лікування (Pirani 0 балів).

### 5.3.2 Результати рентгенологічних досліджень

Внаслідок проведеного комбінованого лікування відзначено нормалізацію рентгенометричних показників у пацієнтів обох груп табл. 5.2. Різниця рентгенометричних показників після проведеного лікування між пацієнтами обох груп визначена, як статистично не значуща ( $p > 0,05$ ).

Таблиця 5.2

Рентгенометричні показники стоп хворих обох груп до лікування та через 6 місяців після комбінованого лікування

Показники	Група 1 Me (10 %, 90 %)		Група 2 Me (10 %, 90 %)	
	До лікування	Після лікування	До лікування	Після лікування
Надп'яtkово-п'яtkовий кут (пряма проекція), град.	13 (8,14)	23 (15, 29)	11 (7, 14)	20 (16, 27)
p-value	0,000225		0,001318	
Надп'яtkово-п'яtkовий кут (бокова проекція), град.	19 (15,21)	29 (25,31)	18 (13,20)	26 (23,31)
p-value	0,00312		0,00217	
Надп'яtkово-1-й метатарзальний кут (бокова проекція), град.	15 (13,23)	5 (3, 10)	19 (15, 26)	5 (5, 12)
p-value	0,00237		0,00126	

### 5.3.3 Результати статоподографічних досліджень

Результати розрахунків зміщення ЦПЗЦМ для двохопорного та одноопорного стояння досліджуваних пацієнтів наведені в табл. 5.3.

Аналіз даних показав, що до лікування при двохопорному стоянні пацієнти із рецидивом однобічної УЕВК віком 3-10 років переважно опираються на здорову кінцівку, що підтверджується зміщенням в бік здорової кінцівки ЦПЗЦМ ( $-2,1 \pm 4,0$ ) мм, при цьому розбіг значень становить від -8 мм опори на здорову кінцівку до 5 мм опори в бік хворої. Зміщення становить  $(3,2 \pm 2,0)\%$  від центра ваги двохопорного стояння. При опорі на хвору стопу зміщення в середньому становить  $(55,2 \pm 13,8)\%$ , а на

здорову –  $(50,2 \pm 15,0)\%$ , різниця в опорі на хвору й здорову стопи статистично не значуща ( $t = 0,979$ ;  $p = 0,341$ ).

Через 6 міс. після хірургічного лікування відзначене зміщення ЦПЗЦМ у бік здорової кінцівки до  $(-7,7 \pm 2,0)$  мм, що становить  $(10,4 \pm 2,8) \%$ . Тобто на 6 місяць спостереження у хворих значущо (табл. 5.4) ( $t = 4,511$ ;  $p = 0,001$ ) погіршилися параметри двохопального стояння у порівнянні зі станом до операції.

Таблиця 5.3

Динаміка зміни зміщення ЗЦМ статограм у хворих із рецидивом однобічної УЕВК віком 3-10 років в процесі спостереження ( $M \pm SD$ ;  $\min \div \max$ )

Показники		До операції	Через 6 міс	Через 9 міс
Двохопальне стояння	Абс координата	$-2,1 \pm 4,0$ $-8,0 \div 5,0$	$-7,7 \pm 2,0$ $-12,0 \div -4,0$	$0,2 \pm 4,1$ $-7,0 \div 6,0$
	Відсоток зміщення	$3,2 \pm 6,2$ $12,3 \div 7,7$	$10,4 \pm 2,8$ $5,0 \div 14,3$	$0,4 \pm 5,6$ $8,6 \div 10,0$
Переважаюча опора на хвору кінцівку	Абс координата	$36,9 \pm 7,6$ $18,0 \div 45,0$	$35,5 \pm 7,0$ $25,0 \div 48,0$	$46,8 \pm 7,6$ $36,0 \div 60,0$
	Відсоток зміщення	$55,2 \pm 13,8$ $20,0 \div 70,0$	$60,9 \pm 10,7$ $41,4 \div 80,0$	$65,4 \pm 9,9$ $48,6 \div 80,0$
Переважаюча опора на здорову кінцівку	Абс координата	$-37,8 \pm 9,5$ $-53,0 \div -12,0$	$-42,0 \pm 2,6$ $-45,0 \div -36,0$	$-47,8 \pm 5,9$ $-58,0 \div -37,0$
	Відсоток зміщення	$50,2 \pm 15,0$ $11,4 \div 71,4$	$48,5 \pm 6,1$ $35,3 \div 58,6$	$67,6 \pm 8,6$ $54,7 \div 81,4$

Опора на проліковану стопу за абсолютними значеннями змінилася мало ( $35,5 \pm 7,0$ ) мм, але враховуючи те, що центр ваги двохопального стояння зміщено, відносне зміщення ЦПЗЦМ при опорі на оперовану стопу статистично значущо ( $t = -2,866$ ;  $p = 0,011$ ) збільшилося до  $(60,9 \pm 10,7) \%$ . Параметри опори на здорову кінцівку суттєво не змінилися ( $t=0,494$ ;  $p=0,628$ ). На контрольному огляді через 9 міс (1 рік) після операції

спостерігали значне вирівнювання ЗЦМ при двоопорному стоянні ( $0,2 \pm 4,1$ ) мм, що не перевищувало 1 % зміщення – ( $0,4 \pm 5,6$ ) %, значущо краще як у порівнянні зі станом до операції ( $t = -1,893$ ;  $p = 0,076$ ), так і у порівнянні зі значеннями у 6 міс після оперативного втручання ( $t = -7,518$ ;  $p = 0,001$ ). При опорі на оперовану стопу відбулося також значне значуще ( $t = -1,732$ ;  $p = 0,101$ ) у порівняння з 6 міс. спостереження збільшення опірності до ( $46,8 \pm 7,6$ ) мм, що становить ( $65,4 \pm 9,9$ )%. При цьому опірність на здорову кінцівку теж збільшилася до ( $67,6 \pm 8,6$ ) мм, тобто до ( $54,7 \div 81,4$ )%.

Таблиця 5.4.

Результати статистичного аналізу порівняння зміни зміщення центру ЗЦМ (%) між термінами спостереження

		До операції ↔ 6 міс		До операції ↔ 9 міс		6 міс ↔ 9 міс	
		M ± SD	t, p	M ± SD	t, p	M ± SD	t, p
Двоопорне стояння		7,2 ± 6,8	t = 4,511 p = 0,001	-3,6 ± 8,0	t = -1,893 p = 0,076	-10,8 ± 6,1	t = -7,518 p = 0,001
Переважна опора на	хвору кінцівку	-5,7 ± 8,5	t = -2,866 p = 0,011	- 10,2 ± 13,8	t = -3,139 p = 0,006	-4,5 ± 11,0	t = -1,732 p = 0,101
	на здорову	1,8 ± 15,3	t = 0,494 p = 0,628	-17,4 ± 15,3	t = -4,820 p = 0,001	-19,2 ± 9,02	t = -9,015 p = 0,001

Відмітимо, що на термін 9 міс після операції спостерігається поступове вирівнювання рівноваги, тобто центр ваги тіла наближається до норми, і вирівнюється опірність стоп, тобто виникає збільшення опірності оперованої кінцівки, і зменшення до симетричності опірності здорової.

Було проведено аналіз динаміки зміни величини зміщення ЗЦМ у продовж спостереження хворих, для цього ми використали метод ЗЛМ для повторних спостережень. На рис. 5.10 показано діаграма зміни величини зміщення. За даними аналізу було визначено, що показники статограми з часом статистично значущо змінюються (Слід Піллая = 0,741; F = 9,996;

$p = 0,001$ ). За отриманими даними динаміки зміни зміщення ЦПЗЦМ можна зробити висновок, що на термін 6 міс після оперативного втручання у хворих спостерігається порушення опорності практично при всіх видах стояння, хоча для хворої кінцівки можна в середньому відмітити збільшення опірності. На термін 9 міс. відмічається поступова стабілізація опорності з динамікою її подальшого збільшення.

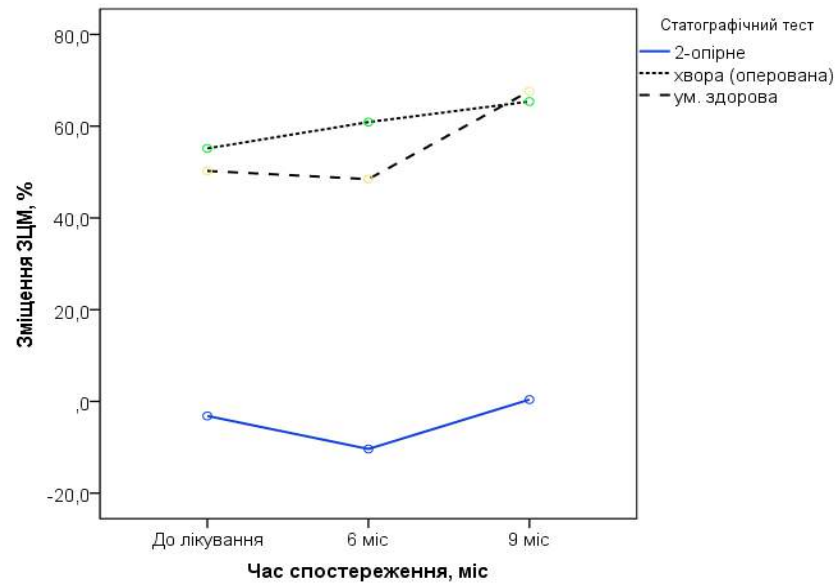


Рис. 5.10. Діаграма зміни зміщення ЗЦМ у хворих хворих із рецидивом однобічної УЕВК віком 3-10 років в процесі спостереження.

Другим етапом дослідження було аналіз площі проекції ЗЦМ при двохопорному стоянні та при переважній опорі на одну кінцівку. Результати аналізу наведені в табл. 5.5.

При аналізі даних статограми до лікування, статистичний аналіз показав, що в середньому площа проекції ЗЦМ дорівнює  $(407 \pm 281,5)$  мм<sup>2</sup>, що майже в чотири рази перевищує норму ( $N = (100 \pm 50)$  мм<sup>2</sup>). При опорі на хвору кінцівку цей показник дорівнює  $(473,1 \pm 122,2)$  мм<sup>2</sup>, а при опорі на контрлатеральну стопу –  $(520,7 \pm 223,6)$  мм<sup>2</sup>. Відносно менша площа проекції ЗЦМ хворої кінцівки пояснюється значним обмеженням рухомості хворої стопи, але значним зростанням швидкості коливання (розглядається нижче).

Але значущої різниці у розмірі проекції ЗЦМ одноопорного стояння не виявлено ( $t = -0,652$ ;  $p = 0,526$ ). На контрольному огляді через 6 міс після операції спостерігалось не значне ( $t = -1,897$ ;  $p = 0,094$ ) (табл. 5.6) зростання площі проекції ЗЦМ при двоопорному стоянні до  $(430,0 \pm 51,1)$  мм<sup>2</sup>, при опорі на оперовану кінцівку значущо ( $t = 6,381$ ;  $p = 0,001$ ) зменшилася до  $(348,4 \pm 45,3)$  мм<sup>2</sup>, в основному в наслідок обмеження рухливості.

Таблиця 5.5

Динамка зміни площі плями та коефіцієнта форми ЗЦМ у хворих хворих із рецидивом однобічної УЕВК віком 3-10 років в процесі спостереження

Статистичний тест	Етап спостереження, міс		
	До операції	Через 6 міс	Через 9 міс
Двоопорне стояння	$407,6 \pm 281,5$ $124,0 \div 875,0$	$430,0 \pm 51,1$ $375,0 \div 500,0$	$435,0 \pm 250,0$ $210,0 \div 900,0$
Переважає опора на хвору кінцівку	$473,1 \pm 122,2$ $300,0 \div 748,0$	$348,4 \pm 45,3$ $300,0 \div 396,0$	$608,3 \pm 129,4$ $350,0 \div 700,0$
Переважає опора на здорову	$520,7 \pm 223,6$ $220,0 \div 750,0$	$556,0 \pm 107,0$ $440,0 \div 700,0$	$604,2 \pm 134,9$ $400,0 \div 770,0$
Парний Т-тест хвора↔здорова	$t = -0,652$ $p = 0,526$	$t = -4,619$ $p = 0,001$	$t = 0,086$ $p = 0,933$

Площа проекції ЗЦМ контрлатеральної кінцівки збільшилася до  $(556,0 \pm 107,0)$  мм<sup>2</sup>, але не суттєво ( $t = -1,342$ ;  $p = 0,216$ ). У віддаленому періоді через 9 міс після операції зростає площа проекції ЗЦМ двоопорного стояння до  $(435,0 \pm 250,0)$ , але не значущо ( $t = -0,553$ ;  $p = 0,591$ ) у порівнянні зі станом до операції і відповідно зі станом на 6 міс. спостереження ( $t = -0,153$ ;  $p = 0,882$ ). При опорі на стопу хворої кінцівки спостерігали в середньому значне ( $t = -8,394$ ;  $p = 0,001$  – у порівняння зі станом до операції) зростання площі проекції ЗЦМ до  $(608,3 \pm 129,4)$  мм<sup>2</sup>. Збільшилася площа проекції ЗЦМ контрлатеральної кінцівки до  $(604,2 \pm 134,9)$  мм<sup>2</sup>, хоча не

суттєво ( $t = -,972$ ;  $p = 0,352$ ). Аналіз динаміки зміни площі проекції ЗЦМ значущі зміни у часі оцінок статогам (Слід Піллая = 0,932;  $F = 27,490$ ;  $p = 0,001$ ). Особу увагу на діаграмі треба звернути на динаміку зміни площі ЗЦМ одноопорного стояння. До лікування площі проекції ЗЦМ хворої й здорової кінцівок дуже близькі, що і підтвердив наш аналіз (табл. 5.11).

Після операції спостерігаємо дуже велике розходження значень площ, причому при опорі на хвору кінцівку спостерігаємо помітне зменшення площі, а при опорі на здорову – значне збільшення, тобто на 6 місяць спостереження відбувається сильний розбаланс підтримки рівноваги, втрата стійкості. Але вже на 9 міс спостереження значення площ проекцій ЗЦМ зближуються, тобто нормалізується баланс рівноваги (але ще не повністю відновлений). Поступово зменшується площа проекції ЗЦМ здорової кінцівки, і одночасно зростає площа проекції ЗЦМ хворої.

Що стосується аналізу коефіцієнта форми проекції ЗЦМ ( $K_f$ ), то треба відмітити, що до лікування  $K_f$  двоопорного стояння має переважно витягнуту у сагітальній проекції форму (табл. 5.6), яка практично зберігалася у продовж всього терміну спостереження, незначно змінюючись після операції, приймаючи більш витягнуту форму. Результати аналізу  $K_f$  проекції ЗЦМ надано в табл. 5.7

До лікування коефіцієнт форми при опорі на хвору стопу показував практично квадратну ( $0,9 \pm 0,2$ ) форму проекції, а після операції приймала витягнуту у фронтальній площині форму ( $0,5 \pm 0,3$ ), що показує обмеження фронтальних коливань. Аналіз показав, що зміни були значущі ( $t = 8,864$ ;  $p = 0,001$ ) (табл. 5.7), через 9 міс після операції форма проекції ЗЦМ залишається витягнутою у сагітальній площині.

Особливо треба відмітити зміну коефіцієнта форми проекції ЗЦМ контрлатеральної кінцівки. А саме, те, що до лікування у деяких хворих спостерігали збільшення розміру проекції ЗЦМ у фронтальній площині, тобто стопа приймала на себе всю підтримку рівноваги тіла при стоянні, хоча статистично різниця не виявлена ( $t = -0,954$ ;  $p = 0,358$ ) (табл. 5.6) , треба



відмітити, що ця тенденція зберігалася і надалі, тобто хоча при подальших спостереженнях не відмічали збільшення фронтальних розмірів проекції ЗЦМ, але Kf наближався до правильної квадратної форми ( $0,8 \pm 0,2$ ).

Таблиця 5.6

Результати статистичного аналізу порівняння змін площі плями ЗЦМ між термінами спостереження

		До операції↔ 6 міс		До операції↔ 9 міс		6 міс ↔ 9 міс	
		M ± SD	t, p	M ± SD	t, p	M ± SD	t, p
Двохопорне стояння		-125,0 ± 197,6	t = -1,897 p = 0,094	-36,5 ± 228,6	t = -0,553 p = 0,591	-11,1 ± 218,3	t = -0,153 p = 0,882
Переважає опора на кінцівку	Хвору	111,3 ± 52,3	t = 6,381 p = 0,001	-163,7 ± 67,5	t = -8,394 p = 0,001	-307,3 ± 16,1	t = -57,180 p = 0,001
	здорову	-65,6 ± 146,5	t = -1,342 p = 0,216	-85,8 ± 305,8	t = -,972 p = 0,352	-110,0 ± 183,8	t = -1,795 p = 0,110

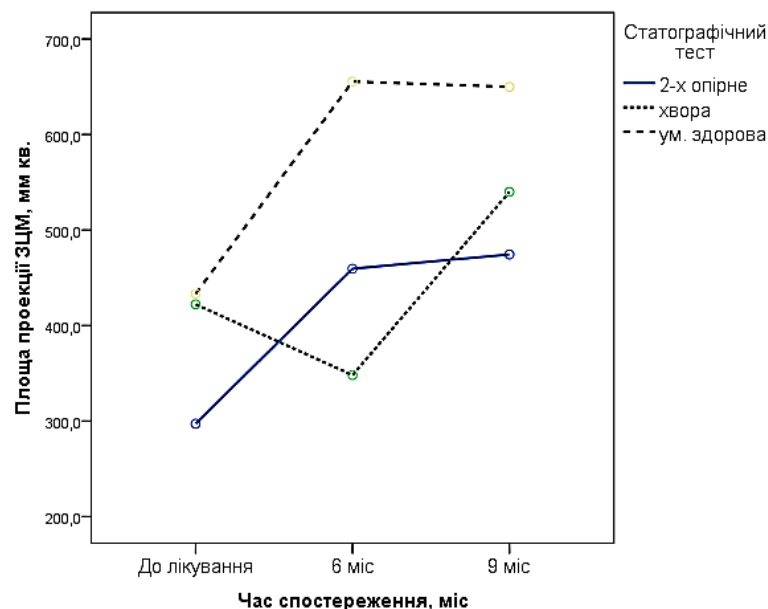


Рис. 5.11. Діаграма динаміки зміни площі проекції ЗЦМ статистичних тестів у хворих із рецидивом однобічної УЕВК віком 3-10 років впродовж спостереження.

Таблиця 5.7

Динамка зміни коефіцієнта форми проекції ЗЦМ у хворих із рецидивом однобічної УЕВК віком 3-10 років в процесі спостереження

		До операції	Через 6 міс	Через 9 міс
Двоопорне стояння		0,6 ± 0,1 0,4 ÷ 0,8	0,6 ± 0,1 0,5 ÷ 0,8	0,6 ± 0,3 0,2 ÷ 1,0
Переважна на хвору кінцівку	опора	0,9 ± 0,2 0,6 ÷ 1,0	0,5 ± 0,3 0,3 ÷ 0,8	0,6 ± 0,1 0,3 ÷ 0,7
Переважна опора на здорову		1,1 ± 0,8 0,3 ÷ 2,2	0,8 ± 0,2 0,6 ÷ 1,1	0,8 ± 0,2 0,6 ÷ 1,0
Парний хвора↔здорова	T-тест	t = -0,954 p = 0,358	t = -20,821 p = 0,001	t = -3,317 p = 0,007

Таблиця 5.8

Результати статистичного аналізу порівняння змін коефіцієнта форми плями ЗЦМ між термінами спостереження

		До операції↔ 6 міс		До операції↔ 9 міс		6 міс ↔ 9 міс	
		M ± SD	t, p	M ± SD	t, p	M ± SD	t, p
Двоопорне стояння		-0,11 ± 0,11	t = -3,162 p = 0,013	-0,07 ± 0,392	t = -,593 p = 0,565	-0,07 ± 0,16	t = -1,265 p = 0,242
Переважна опора	на хвору	0,40 ±	t = 5,322	0,30 ±	t = 8,864	-0,10 ±	t = -1,193
	кінцівку	0,30	p = 0,001	0,10	p = 0,001	0,30	p = 0,267
	на здорову	0,46 ± 0,60	t = 2,209 p = 0,058	0,30 ± 0,70	t = 1,441 p = 0,177	0,04 ± 0,17	t = ,800 p = 0,447

Найбільший розбіг у Kf відмічали на 6 міс спостереження, у цей період різниця у формі проекції ЗЦМ була статистично значущою (t = -20,821; p = 0,001), а на контрольному огляді у 9 міс хоча і зберігалася значуща різниця у формі проекції ЗЦМ (t = -3,317; p = 0,007) абсолютні показники зближувалися.

Аналіз швидкості коливання є одним з важливих показників опороздатності людини. Оцінка тільки геометричних показників статограми не дає повної картини особливостей стояння, через те, що показують статичні параметри процесу. Швидкість коливання є динамічним показником, і тому несе доволі багато нової інформації для діагностики. Результати аналізу динаміки зміни швидкості коливання наведено в табл. 5.9

Таблиця 5.9

Динаміка зміни швидкості коливання (мм/с) ЗЦМ статограм хворих із рецидивом однобічної УЕВК віком 3-10 років в процесі спостереження ( $M \pm SD$ ; min ÷ max)

Статографічний тест	До лікування	6 міс	9 міс
Двоопорне стояння	$15,2 \pm 1,8$	$14,9 \pm 2,2$	$13,1 \pm 4,1$
	13,6 ÷ 19,2	11,6 ÷ 18,7	5,9 ÷ 17,8
Переважна опора на хвору кінцівку	$19,2 \pm 2,9$	$21,7 \pm 2,2$	$17,27 \pm 4,7$
	13,1 ÷ 24,7	17,3 ÷ 24,7	10,4 ÷ 24,1
Переважна опора на здорову	$16,3 \pm 3,4$	$15,97 \pm 2,9$	$13,27 \pm 3,4$
	10,5 ÷ 20,9	11,4 ÷ 21,6	10,5 ÷ 22,5
Парний Т-тест хвора ↔ здорова	$t = 2,506$	$t = 4,704$	$t = 2,226$
	$p = 0,034$	$p = 0,001$	$p = 0,053$

Аналіз даних швидкості коливання двоопорного стояння показав, що у продовж спостереження цей параметр мало змінюється (табл. 5.9), хоча треба відмітити, щодо лікування величина швидкості двоопорного стояння дорівнювала ( $15,2 \pm 1,87$ ) мм/с, на 9 міс. спостереження знизилась до ( $13,1 \pm 4,1$ ) мм/с. До лікування швидкість коливання ЗЦМ при опорі на хвору (оперовану) кінцівку дорівнювала ( $19,2 \pm 2,9$ ) мм/с, а через 6 міс після лікування значущо (табл. 5.9) ( $t = -2,744$ ;  $p = 0,023$ ) збільшилася до ( $21,7 \pm 2,2$ ) мм/с. На 9 міс спостереження відбулося поступове зменшення швидкості коливання до ( $17,27 \pm 4,7$ ) мм/с, що було менше стану до лікування і статистично стало ( $t = 1,127$ ;  $p = 0,289$ ) близьким до нього. Що стосується

швидкості коливання при опорі на контрлатеральну кінцівку, на 9 міс після операції швидкість значущо ( $t = 1,580$ ;  $p = 0,149$ ) зменшилася від  $(16,3 \pm 3,4)$  мм/с до лікування до  $(13,27 \pm 3,4)$  мм/с.

На етапі до лікування та на 6 міс після оперативного втручання різниця у швидкості коливання при опорі на хвору (оперовану) і контрлатеральну кінцівку значущо відрізнялась, а на період 9 міс після операції значення швидкості наблизились до незначущого статистичного рівня ( $t = 2,226$ ;  $p = 0,053$ ).

Таблиця 5.10

Результати статистичного аналізу порівняння змін швидкості коливання проекції ЗЦМ між термінами спостереження

Двоопорне стояння		До операції↔ 6 міс		До операції↔ 9 міс		6 міс ↔ 9 міс	
		M ± SD	t, p	M ± SD	t, p	M ± SD	t, p
		0,3 ± 3,1	t = 0,292 p = 0,777	2,2 ± 4,7	t = 1,479 p = 0,173	1,92 ± 4,7	t = 1,271 p = 0,236
Переважає опора	на хвору кінцівку	-2,5 ± 2,8	t = -2,744 p = 0,023	1,95 ± 5,6	t = 1,127 p = 0,289	4,4 ± 4,3	t = 3,251 p = 0,010
	на здорову	0,4 ± 5,1	t = 0,238 p = 0,817	3,1 ± 4,0	t = 2,419 p = 0,039	2,7 ± 5,4	t = 1,580 p = 0,149

Динаміка зміни швидкості коливання проекції ЗЦМ впродовж спостереження наведена на рис. 5.12. Проведений аналіз зміни швидкості коливання проекції ЗЦМ у часі (загальна лінійна модель для повторних вимірювань) не показав статистично значного впливу на параметр швидкості (Слід Піллая = 0,316;  $F = 0,693$ ;  $p = 0,623$ ). Причина полягає у дуже великому розкиді значень швидкості, який перекривав діапазони термінів спостереження, при відносно невеликій кількості самих спостережень. Але на діаграмі доволі чітко простежується динаміка змін швидкості коливання.

Швидкість коливання при опорі на хвору кінцівку на всіх етапах спостереження була набагато вище швидкості при інших статографічних тестах, але на 9 міс можна спостерігати доволі значне її зниження.

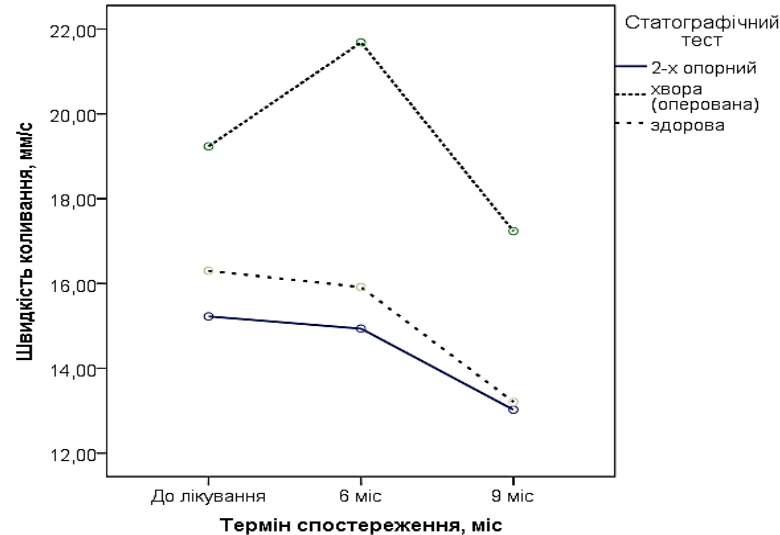


Рис. 5.12. Діаграма динаміки зміни швидкості коливання проекції ЗЦМ у хворих із рецидивом однобічної УЕВК віком 3-10 років впродовж спостереження.

Проведений аналіз статографічних досліджень у хворих із рецидивом однобічної УЕВК віком 3-10 років показав, що до лікування у хворих спостерігається значне порушення здатності підтримки рівноваги при всіх видах стояння (двохопорному, з переважною опорою на одну кінцівку), особливо при опорі на хвору стопу. Це проявляється у зміщенні центру ваги у бік здорової кінцівки та зменшенні опороспроможності хворої.

Спостерігається значне збільшення площі проекції ЗЦМ як при опорі на хвору кінцівку, так і при інших тестах статограми. Швидкість зростає при всіх видах стояння.

На 6 місяць після оперативного втручання ми спостерігали розбаланс всіх параметрів статограми, тобто вони ставали гіршими, ніж до операції, але на 9 міс спостереження відбувалося поступове відновлення, а у деяких хворих значне покращення показників статограми.

### 5.3.4 Результати динамометричних досліджень

Проведене комбіноване лікування позитивно вплинуло на динамометричні показники м'язів гомілки у пацієнтів обох груп.

В табл. 5.11 наведені результати вимірювання сили досліджуваних м'язів гомілки: тильних згиначів (*m.tibialis anterior*, *m.extensor digitorum longus*, *m.extensor hallucis longus*) та плантарні згиначів (*m.triceps surae*, *m. flexor hallucis longus*, *m. flexor digitorum longus*, *m. tibialis posterior mm peronei longus et brevis*) та  $K_{ТЗ/ПЗ}$  у дітей із рецидивами УЕВК до лікування та через 6 і 12 міс після операції.

У пацієнтів із рецидивом УЕВК віком 3-10 років Групи 1 та Групи 2 показники сили тильних та плантарних згиначів до початку лікування були в межах від 2,1 до 5,8 кг. Коефіцієнт  $K_{ТЗ/ПЗ}$  у дітей з Групи 1 склав ( $0,7 \pm 0,2$ ) та був трохи краще, ніж у дітей з Групи 2 ( $0,4 \pm 0,2$ ), хоча показник не досяг статистично значущої різниці ( $t = -2,295$ ,  $p = 0,056$ ). Кращий  $K_{ТЗ/ПЗ}$  у дітей Групи 1 пояснюється, на наш погляд тим, що первинне лікування УЕВК у дітей зазначеної групи проводилось методом Понсеті, що передбачає більш швидку корекцію деформації стопи, менший термін іммобілізації у гіпсовій пов'язці та коротший реабілітаційний період (рис. 5.13, в).

Після проведеного комбінованого лікування у дітей Групи 1 та Групи 2 спостерігалися поступове збільшення сили м'язів гомілки та коефіцієнта відношення сил м'язів тильних згиначів та плантарних згиначів ( $p = 0,001$ ) в динаміці на 6, та 12 місяці. Збільшення сили м'язів пояснюється корекцією контрактур зі збільшенням рухливості у суглобах стопи, та результатами проведенням активної реабілітаційної програми.

Відмітимо, що  $K_{ТЗ/ПЗ}$  у дітей Групи 1 був значущо вищим за показник Групи 2 на 6 місяці після операції, та не відрізнявся через 12 місяців після виконання хірургічного втручання ( $t = 0,029$ ,  $p = 0,977$  та  $t = 1,801$ ,  $p = 0,085$ , відповідно). Це пояснюється меншою травматичністю хірургічних втручань у пацієнтів Групи 1 та меншим періодом іммобілізації стоп пацієнтів.

Сила досліджуваних м'язів гомілки та коефіцієнт відношення тильних згиначів та плантарних згиначів

Група	Параметр		До лікування	Термін після операції		ЗЛМ Слід Пілая
				6 міс	12 міс	
Група 1	Тильні згиначі, кг	M ±	4,3 ± 0,7 2,4 ÷ 5,8	5,83 ± 0,7 3,8 ÷ 6,3	6,55 ± 1,2 4,2 ÷ 8,2	F = 99,176 p = 0,001
		SD				
		min ÷ max				
Група 1	Плантарні згиначі, кг	M ±	6,2 ± 1,5 4,2 ÷ 9,1	7,2 ± 1,5 4,9 ÷ 10,2	7,9 ± 1,7 4,8 ÷ 10,9	F = 19,413 p = 0,001
		SD				
		min ÷ max				
Група 1	K <sub>тз/пз</sub>	M ±	0,7 ± 0,2 0,5 ÷ 0,7	0,81 ± 0,1 0,5 ÷ 0,9	0,83 ± 0,1 0,5 ÷ 0,9	F = 53,290 p = 0,001
		SD				
		min ÷ max				
Група 2	Тильні згиначі, кг	M ±	3,7 ± 0,9 2,1 ÷ 5,3	4,5 ± 0,9 3,4 ÷ 6,7	6,5 ± 1,2 4,2 ÷ 8,2	F = 99,176 p = 0,001
		SD				
		min ÷ max				
Група 2	Плантарні згиначі, кг	M ±	6,4 ± 1,5 4,2 ÷ 9,1	6,8 ± 1,5 4,3 ÷ 9,5	7,9 ± 1,4 4,4 ÷ 10,6	F = 19,413 p = 0,001
		SD				
		min ÷ max				
Група 2	K <sub>тз/пз</sub>	M ±	0,6 ± 0,1 0,5 ÷ 0,7	0,7 ± 0,1 0,5 ÷ 0,9	0,8 ± 0,1 0,6 ÷ 0,9	F = 53,290 p = 0,001
		SD				
		min ÷ max				

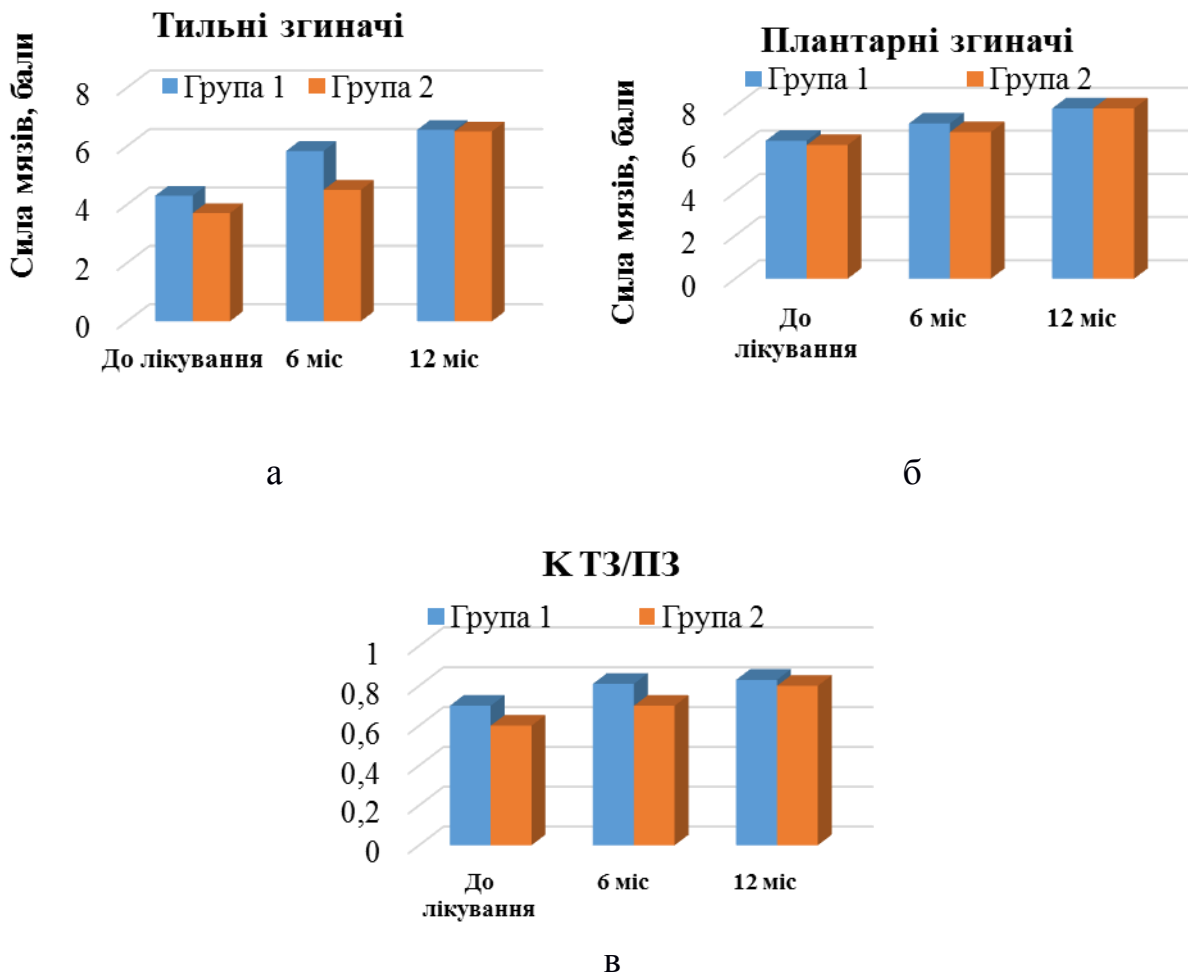


Рис. 5.13. Сила м'язів гомілки та КТЗ/ЛЗ у пацієнтів обох груп до лікування та через 6 і 12 місяців після лікування.

Проаналізуємо збільшення сили м'язів у дітей з моменту до операції і через рік після неї (табл. 5.12).

Аналіз показав, що у Групі 1 збільшення сили м'язів відбувалося більш помітно, ніж у Групі 2. Так збільшення сили тильних згиначів у дітей Групи 1 становило біля 500%, що було значущо ( $p = 0,036$ ) більше, ніж у дітей Групи 2, у яких збільшення було біля 80 %. Збільшення сили підшовних розгиначів було трохи меншим, але все одно помітним, і у дітей Групи 1 збільшення розгиначів статистично значущо ( $p = 0,001$ ) було більшим (біля 80%), ніж у дітей Групи 2 (біля 25 %).

Динамометричні дослідження м'язів гомілки у дітей із рецидивом УЕВК показали динаміки зміни сили м'язів гомілки, у дітей віком 3-10 років із рецидивом УЕВК показав, що за найближчі 12 місяців після комбінованого



лікування деформації стопи у дітей відмічається відновлення відношення сили тильних згиначів до плантарних, тобто від значень 0,6 до операції до 0,8 – 0,9 через рік після неї.

Таблиця 5.12

Збільшення абсолютної сили м'язів гомілки (в відсотках) пацієнтів обох груп

Група	Параметр	Збільшення сили м'язів, %	
		Тильні згиначі	Підошовні згиначі
Група 1	M ± SD	448,5 ± 363,81	79,8 ± 23,1
	min ÷ max	125,0 ÷ 1100,0	40,0 ÷ 110,0
Група 2	M ± SD	79,9 ± 33,1	25,0 ± 18,11
	min ÷ max	36,8 ÷ 158,3	-16,7 ÷ 57,4
Статистична значущість	T	t = 2,676	t = 6,220
	P	p = 0,036	p = 0,001

#### 5.4 Резюме

Ефективне лікування рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років можливо за умови ранньої діагностики та лікування, запропонований лікувально-діагностичний алгоритм передбачає комплексну оцінку та диференційований підхід до лікування рецидивів УЕВК із урахуванням клініко-рентгенологічних особливостей деформації стопи.

Розроблені пристрої для протирецидивного лікування УЕВК (брейси та ортези) знижують кількість рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років після корекції деформації, за рахунок утримання стопи у необхідному положенні гіперкорекції та покращення дотримання режиму їх використання

Комбіноване лікування рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років має складатися з двох етапів: консервативного лікування етапними коригуючими гіпсовими пов'язками, під час якого виконується часткова корекція

деформації стопи, після чого, для остаточного виправлення деформацій стопи, що лишилися має використовуватися диференційований підхід, що включає операції спрямовані на корекцію сухожилково-м'язового балансу, та операції спрямовані на подовження скорочених м'якотканинних структур, що не виправилися при консервативному лікуванні.

**За результатами розділу опубліковано:**

[15] **Кікош, Г. В.,** & Корольков, О. І. (2013). Комплексне етапне лікування еквіно-поло-варусної деформації стоп (ЕПВДС) у дітей різних вікових груп на основі методики І. Ponseti. *Збірник наукових праць XVI з'їзду ортопедів-травматологів України*, Харків, 3-5 жовтня, 328-329.

[19] **Кікош, Г. В.,** Казачкова, Д. О., & Корольков, О. І. (2014). Протирецидивний пристрій для лікування деформацій стоп у дітей. Патент № 95542 Україна.

[32] Корольков, О. І., **Кікош, Г. В.,** Рахман, П. М., & Любицький, О. В. (2015). Ортез нижньої кінцівки. Патент № 102282 Україна.

[20] **Кікош, Г. В.,** Казачкова, Д. О., Корольков, О. І., (2016). Брейси для лікування клишоногості у дітей по методу Понсеті. Патент № 110742 Україна.

[25] Корольков, А. И., & **Кікош, Г. В.** (2016). Транспозиция передней большеберцовой мышцы в комплексном лечении эквино-поло-варусной деформации стоп у детей. *Літопис травматології та ортопедії*, 1-2 (33-34), 181-186.

[30] **Кікош, Г. В.,** & Корольков, О. І. (2013). Діагностика та лікування еквіно-поло-варусної деформації стоп (ЕПВДС) у дітей різних вікових груп на основі методики І. Ponseti. *Збірник наукових робіт конференції молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної ортопедії та травматології»*, Чернігів, 16-17 травня, 10-11.

[34] Корольков, О. І., **Кікош, Г. В.,** & Барков, С. М. (2015). Пристрій для протирецидивного лікування деформацій стоп (ДС) у дітей – брейси.

*Інформаційний бюлетень. Додаток до «Журналу Національної академії медичних наук України», 39, 139.*

[35] Корольков, О. І., **Кікош, Г. В.**, Рахман П. М., & Любицький, О. В. (2017). Ортез нижньої кінцівки (ОНК). *Інформаційний бюлетень. Додаток до «Журналу Національної академії медичних наук України», 43, 148.*

[141] Rakhman, P., Korolkov, A., & **Kykosh, G.** (2015). Complex treatment of congenital clubfoot (CC) in children of different age groups based on the I. Ponseti method. *XXV Symposium Sekcji Ortopedii Dzieciecej Polskiego Towarzystwa Ortopedycznego i Traumatologicznego, Zakopane, 21-23 maja, 65.*

## РОЗДІЛ 6

### АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Профілактика та лікування рецидивів УЕВК у дітей є одним з найактуальніш питань дитячої ортопедії. Це пов'язано з тим, що, незважаючи на розроблення ефективних консервативних і хірургічних методів первинного лікування УЕВК у дітей, різноманіття протирецидивних пристроїв для профілактики повторного розвитку деформації стопи та протоколів їхнього використання, кількість рецидивів залишається незадовільно високою, сягаючи до 48 % [2, 52, 150, 201]. Зауважимо, що рецидив УЕВК – одна з основних причин інвалідизації серед дітей з уродженою ортопедичною патологією.

Прогрес лікування УЕВК у дітей у всьому світі пов'язаний із поширенням методу І. Понсеті. Це консервативний метод лікування УЕВК, що складається з двох основних етапів: на першому виконують корекцію деформації стоп у гіпсових пов'язках, що зазвичай закінчується виконанням перкутанної ахілотомії, з метою подовження вкороченого ахілова сухожилка. Другий етап передбачає утримання результату корекції та профілактику рецидиву деформації. Це досягається шляхом призначення спеціальних протирецидивних пристроїв (брейсів), що фіксують стопу дитини в положенні гіперкорекції. Брейси використовують щоденно на тривалий термін (до 3-5 років).

Метод І Понсеті набув широкого використання за останні 20 років, практично повністю витіснивши хірургічні методики лікування (операцію Т.С. Зацепіна, задньо-медіальні релізи) у всіх провідних країнах США та Європи. Безумовними перевагами методу, які забезпечили його популярність, є простота, патогенетично обґрунтований підхід до корекції в гіпсових пов'язках, висока ефективність (до 95-98 %) і короткий термін лікування (8–10 тижнів), а також відсутність травматичних хірургічних втручань. Метод І. Понсеті почали використовувати на території України з

2003 року одночасно у ДУ «ПХС ім проф М.І. Ситенко НАМН України» та у ОДКБ, м Одеса, а з часом – і в інших регіональних центрах країни.

На жаль в Україні на сьогодні первинне лікування УЕВК у дітей, навіть на законодавчому рівні, засноване на використанні хірургічного методу лікування (операція Т.С. Зацепіна), що передбачає виконання тенолігаменто-капсулотомій, тобто внутрішньосуглобових втручань на суглобах задньо-медіального відділу стопи, та майже усіх сухожилках-згиначах стопи/пальців для виправлення компонентів деформації стопи. Таке лікування є травматичним і, відповідно до результатів досліджень [78, 100, 128], призводить до незадовільних функціональних результатів у віддаленому періоді.

Рецидиви УЕВК у дітей віком 3-10 років характеризуються поступовим розвитком прогресуючої деформації стопи, порушенням функції опори та ходьби, проблемами із підбором взуття, що у підсумку часто спричинює інвалідизацію дитини. Тяжкість рецидивів УЕВК у дітей визначається характером первинного лікування (хірургічне лікування чи за методом І. Понсеті), а також часом, що минув від початку формування рецидиву до начала лікування.

Аналіз наукової літератури показав, що причини рецидивів УЕВК залишаються нез'ясованими. Доведена роль генетичних факторів, структурно-функціональних порушень сполучної тканини та м'язів гомілки [173]. Зазначені фактори визначають постійну тенденцію стопи після лікування УЕВК до розвитку рецидиву. На вищенаведені фактори ми, поки що, не можемо вплинути. До інших факторів, що можуть бути модифіковані (змінені), та доведено, ведуть до рецидиву УЕВК, відносяться: недотримання режиму призначення профілактичного протирецидивного лікування або некоректне використання протирецидивних пристроїв (брейсів, ортезів).

За даними аналізу власного клінічного матеріалу (166 дітей, 254 стопи), частота рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років після первинного лікування методом І. Понсеті становить 19,3 %. Серед головних причин рецидивів

УЕВК у дітей віком 3-10 років є порушення режиму використання брейсів внаслідок відмови дитини від використання їх, чи порушення виконання лікарських призначень зі сторони батьків. Такий показник частоти рецидивів є співставним із даними провідних центрів світу, що свідчить про належний рівень опанування методом І. Понсеті фахівцями ДУ «ПХС ім проф М.І. Ситенка НАМН».

Під час виконання дослідження, на етапі хірургічних втручань, ми відзначили аномальні анатомічні варіанти кріплення сухожилка переднього великогомілкового м'яза до метадіафіза І плеснової кістки у 23 пацієнтів. Для визначення зміни розподілу зусиль в умовах аномального кріплення СПВМ проведено біомеханічне моделювання графоаналітичним методом на побудованих теоретичних моделях стопи. Проведене дослідження показало, що в умовах аномального кріплення СПВМ до метадіафіза І плеснової кістки розвивається дисбаланс розподілу силових зусиль у бік приведення переднього відділу стопи і назад, а також підвищується величина обертальних моментів сил через збільшення величин важелів їхньої дії. Це свідчить, що аномальне кріплення СПВМ до метадіафіза І плеснової кістки змінює сухожилно-м'язову рівновагу в стопі, створюючи умови для розвитку рецидиву УЕВК у дітей, тобто є новим виявленим патологічним фактором.

Потрібні подальші дослідження та створення протоколу оцінювання кріплення СПВМ у пацієнтів із УЕВК, що можливо із застосуванням УЗД та МРТ-дослідження. Іншим питанням, що потребує вивчення, залишається прогнозування та оцінювання ризику розвитку рецидиву УЕВК у дитини.

Виявлення аномального кріплення СПВМ до метадіафіза І плеснової кістки, на нашу думку, є одним з чинників ризику розвитку рецидиву УЕВК, про що необхідно проінформувати батьків пацієнта і, можливо, призначати профілактичне протирецидивне лікування на триваліший термін (до 5-6 років).

Вивчення даних літератури дозволяє дійти висновку, що нинієдині протоколи та підходи до лікування рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років

відсутні. Практичне використання у клініці методу І.Понсеті для первинного лікування УЕВК у дітей і досвід хірургічного лікування первинних випадків та рецидивів УЕВК у дітей різного віку дозволив створити лікувально-діагностичний алгоритм, а також розробити концепцію комбінованого лікування рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років.

Зазначене лікування засноване на обов'язковому початковому консервативному лікуванні усіх пацієнтів із рецидивом УЕВК віком 3-10 років із застосуванням етапних коригуючих гіпсових пов'язок за методикою І. Понсеті незалежно від характеру первинного лікування уродженої деформації стоп. Після виконання консервативного етапу має бути проведене диференційне хірургічне лікування залишкової деформації стопи, що не піддалася корекції в гіпсових пов'язках.

Початкове лікування зі застосуванням коригувальних гіпсових пов'язок за методикою І. Понсеті засноване на ефекті поступової м'якотканинної дистракції та етапних маніпуляціях зі стопою у чіткій послідовності, що дозволяє виконати корекцію компонентів УЕВК. Це відомий та ефективний підхід, зазвичай використовуваний для лікування рецидивів УЕВК у дітей будь-якого віку після первинного лікування зі методом І. Понсеті [52, 152, 153, 222]. Ми використали зазначений підхід для лікування рецидивів УЕВК, що розвинулися як після первинного лікування за методом І. Понсеті, так і після первинного хірургічного лікування (операція Т.С. Зацепіна). Для оцінювання результатів лікування згідно з розробленою концепцією використані стандартні (клініко-рентгенологічні), а також біомеханічні методи й інтегральне психо-функціональне оцінювання за допомогою опитувальника ХСІ.

Проведена клінічна апробація комбінованого лікування рецидивів УЕВК у 65 пацієнтів віком 3-10 років, що були поділені на групи, відповідно до характеру первинного лікування УЕВК: Група 1 (32 пацієнти, 52 стопи) – рецидиви після лікування по методу Понсеті; Група 2 (33 пацієнти, 56 стоп) – рецидиви УЕВК після первинного хірургічного лікування.

Аналіз результатів лікування рецидивів УЕВК у пацієнтів обох груп дозволив дійти висновків, що початкове консервативне лікування із застосуванням етапних гіпсових пов'язок є ефективним незалежно від методу первинного лікування УЕВК у пацієнтів (хірургічний метод чи консервативний метод Понсеті). Консервативний етап дозволяє значущо скоригувати деформацію стопи, що доведено за зменшенням показників тяжкості деформації по шкалі S. Pirani. Встановлено, що виконання початкового консервативного етапу дозволило уникнути травматичних внутрішньосуглобових втручань на 42,5 % у пацієнтів Групи 2 та на 68,1 % у пацієнтів Групи 1.

Доведено нормалізацію клініко-рентгенометричних параметрів стопи, та відновлення співвідношення сили м'язів тильних та плантарних згиначів гомілки до 0,8-0,9 у найближчі 12 місяців після виконання комбінованого лікування рецидивів УЕВК у дітей віком 3-10 років.

Досліджено динаміку відновлення опори на кінцівку після лікування рецидиву УЕВК у пацієнтів обох груп, виявлено більш повільні темпи відновлення статоподграфічних, динамометричних показників та довший термін реабілітації у пацієнтів Групи 2, яким первинне лікування УЕВК виконувалось хірургічним методом. Це свідчить про переваги консервативного методу Понсеті для первинного лікування УЕВК у дітей та недоцільність використання хірургічного метода у зазначених випадках. Хірургічний метод лікування для первинної корекції УЕВК у дітей має бути обмежений випадками резистентної до консервативного лікування УЕВК, випадків синдромальної УЕВК та ін.

Запропоноване комбіноване лікування рецидивів УЕВК дозволяє отримати добрі та задовільні результати у 90,6 % пацієнтів, в яких рецидив УЕВК виник після первинного лікування по Понсеті, та у 82,4 % пацієнтів, в яких рецидив розвинувся після первинного хірургічного лікування. Це свідчить про ефективність запропонованого комбінованого лікування. Водночас із цим, розроблений підхід до лікування рецидивів УЕВК у дітей



віком 3-10 років (комбіноване лікування) дозволяє значно зменшити об'єм хірургічного втручання та його травматичність, що в цілому обґрунтовує і робить доцільним широке клінічне запровадження методу.

Враховуючи важливість для профілактики рецидиву УЕВК протирецидивних пристроїв (брейсів, ортезів), відсутність вітчизняних моделей, та обмежену доступність закордонних виробів, розроблені модифіковані брейси, що відрізняються наявністю простого механізму фіксації взуття до планки, а також наявністю спеціального сферичного елемента у вузлі фіксації, що забезпечує збільшення діапазону регулювання позиції чобітка у всіх площинах (у аксіальній та сагітальній площині на 40%), Авторські протирецидивні пристрої дозволяють покращити результати протирецидивного лікування пацієнтів із УЕВК і широко впроваджені у клінічну практику в Україні для лікування УЕВК у дітей.

**За результатами розділу опубліковано:**

[24] Корольков, А. И., & Кікош, Г. В. (2016). Современные возможности ортезирования в комплексном лечении эквиноповарусной деформации стоп у детей. *Травма*, 17 (4), 96-102. doi: 10.22141/1608-1706.4.17.2016.77498

[28] Кікош, Г. В., & Корольков, О. І. (2017). Особливості реабілітаційного лікування уродженої клишоногості УК у дітей за методикою І. Ponseti. *Матеріали науково-практичної конференції «Актуальні питання реабілітації хворих з патологією опорно-рухової системи»*, Одеса, 17 березня, 31.

## ВИСНОВКИ

1. Сучасним загальноприйнятим у світі протоколом первинного лікування уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей є метод І. Понсеті. Рецидиви уродженої еквіноварусної клишоногості спостерігають після лікування будь-яким із відомих методів у 15- 55 % дітей. До найважливіших факторів ризику розвитку рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості належать: тяжкість первинної деформації, метод первинного лікування, дотримання батьками режиму протирецидивного лікування.

2. На підставі ретроспективного аналізу встановлено, що найчастішими помилками лікування уродженої еквіноварусної клишоногості методом І. Понсеті є порушення техніки виконання гіпсування та перкутанної ахілотомії, недотримання правил протирецидивного лікування у брейсах. Зазначені помилки негативно впливають на ефективність лікування та збільшують кількість рецидивів уродженої еквіноварусної клишоногості у дітей, через що потребують своєчасної діагностики та корекції.

3. Рецидиви уродженої еквіноварусної клишоногості в дітей віком 3-10 років розвиваються після первинного лікування і за методом І. Понсеті, і хірургічним методом (операція Зацепіна). Частота рецидивів УЕВК у віці від 3 до 10 років після первинного лікування за методом І. Понсеті становить 19,3 %. При цьому характерним є формування комбінованої деформації стопи з порушенням рентгенометричних і статоподграфічних її показників і значущим зниженням сили м'язів гомілки, що призводить до незадовільної функції ураженої кінцівки і чинить негативний психоемоційний вплив на дитину та сім'ю загалом. Більш виражені зміни функціональних і психоемоційних факторів відповідно до загальної оцінки опитувальника ХСІ (в середньому на 7 балів) виявлено в пацієнтів, яким первинне лікування УЕВК виконано за допомогою хірургічного втручання.

4. У результаті статоподграфічного дослідження в дітей із рецидивом УЕВК виявлені порушення здатності підтримки рівноваги за умов

всіх видів стояння (двохопрного, з переважною опорою на одну кінцівку) й, особливо, у разі опори на уражену стопу. Це проявляється зміщенням центру ваги в бік здорової кінцівки та зменшенні опороспроможності хворої. Застосування комбінованого лікування призводить до поступової нормалізації параметрів статограми із відновленням підтримки рівноваги та опороспроможності кінцівок, що відбуваються протягом року після лікування. За допомогою динамометрії в пацієнтів із рецидивами УЕВК виявлено характерні порушення сили м'язів гомілки та доведено її збільшення внаслідок проведення комбінованого лікування та нормалізацію співвідношення сили тильних згиначів стопи до плантарних від значень 0,6 до операції до 0,8–0,9 через рік після неї.

5. За допомогою біомеханічних досліджень шляхом графоаналітичного моделювання доведено, що в умовах рецидиву УЕВК патологічне кріплення (дистопія) сухожилка переднього великогомілкового м'яза до метадіафіза I плеснової кістки створює дисбаланс силових зусиль у бік приведення переднього відділу стопи, а також підвищення оберտальних моментів сил через збільшення величин важелів їх дії. Кавусна деформація у випадках рецидивів УЕВК є значною перешкодою для усунення деформації стопи, а її корекція потребує подовження плантарного апоневрозу до 25 %, що можливо в разі створення постійної розтягувальної сили понад 1000 Н або шляхом хірургічного втручання.

6. Розроблені та впроваджені в практичну діяльність удосконалені протирецидивні пристрої (брейси), які завдяки конструктивним особливостям — наявності сферичного елемента у вузлі фіксації — дозволяють збільшити діапазон регулювання позиції чобітка у всіх площинах (в аксіальній і сагітальній — на 40 %) і, таким чином, покращити результати протирецидивного лікування пацієнтів із УЕВК.

7. На основі результатів клініко-експериментальних досліджень запропоновано алгоритм комбінованого лікування деформації стоп у дітей із рецидивом УЕВК, який передбачає ранню їхню діагностику, початкове

коригувальне гіпсування за методикою І. Понсеті з подальшим диференційним підходом до хірургічної корекції залишкових деформацій стопи. Корекція деформації з використанням етапних гіпсових пов'язок відбувається на 30 % швидше в пацієнтів, яким первинно застосовано консервативне лікування за методом І. Понсеті ( $p < 0,05$ ), і дозволяє зменшити необхідність виконання в них внутрішньосуглобових втручань на 68,1 %, а в дітей, де методом первинного лікування був хірургічний, — на 42,5 %. Застосування диференційованого хірургічного підходу для корекції залишкової деформації стоп дозволило ефективно виправити усі компоненти деформації, зменшивши її тяжкість, а також нормалізувати рентгенометричні показники у пацієнтів обох груп. Загалом, із використанням запропонованого комбінованого лікування отримано добрі та задовільні результати в 93,75 % дітей, яким первинно застосовано консервативне лікування за методом І. Понсеті, та у 82,4 % хворих, де методом первинного лікування був хірургічний.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Александров, А. В., Фролов, А. А., & Масьон, Ж. (2002). Стратегия поддержания равновесия человека при наклоне корпуса вперед на узкой опоре. *Российский журнал биомеханики*, (4).
2. Вавилов, М. А. (2016). *Система лечения эквиноварусных деформаций стоп у детей* (Докторская диссертация). Ярославль.
3. Виленский, В. Я. (1980). Новое в консервативном лечении врожденной косолапости. *Стопа и вопросы построения рациональной обуви*, 109-112.
4. Виленский, В. Я. (1984). К вопросу о рецидивах при консервативном лечении врожденной косолапости. *Ортопедия, травматология, протезирование*, (7), 36-40.
5. Виленский, В.Я. (1973). Полимерные изделия в раннем консервативном лечении врожденной косолапости. *Ортопедия, травматология, протезирование*, 9, 24-29.
6. Волков, С. Е. (1999). *Дифференциальная диагностика и раннее комплексное лечение врожденных деформаций стоп у детей* (Докторская диссертация).
7. Гафаров, Х. З. (1990). *Лечение деформаций стоп у детей*. Казань: Татарское кн. изд-во.
8. Зацепин, Т. С. (1947). *Врожденная косолапость и ее лечение в детском возрасте*. Москва: Медгиз, 292 с.
9. Зацепин, Т. С. (1949). *Ортопедия детского и подросткового возраста*. Москва: Медгиз, 269 с.
10. Зацепин, Т. С. (1965). *Ортопедия детского и подросткового возраста*. Москва: Медгиз, 269 с.
11. Кенис, В. М., Клычкова, И. Ю., & Степанова, Ю. А. (2011). Метод Понсети в лечении сложных и нейрогенных форм косолапости у детей. *Вестник травматологии и ортопедии им. НН Приорова*, (4), 67-70.

12. Кикош, Г. В., & Корольков, А. И. (2012). Возможности лечения врожденной эквино-поло-варусной деформации стоп (ВЭПВДС) у детей с использованием методики I Ponseti. *Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю: «Актуальні питання лікування дітей з хірургічною патологією»*, Київ, 22-23 листопада, 125-126.
13. Кикош, Г. В., & Корольков, А. И. (2012). Лечение врожденной эквино-поло-варусной деформации стоп у детей на основе метода I. Ponseti. *Літопис травматології та ортопедії*, 1-2 (23-24), 22-27. Режим доступа: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Lto\\_2012\\_1-2\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Lto_2012_1-2_10).
14. Кикош, Г. В., & Корольков, А. И. (2011). Возможности лечения врожденной эквино-поло-варусной деформации стоп (ВЭПВДС) у детей с использованием методики I Ponseti. *Arta Medica Materialele celui de-al VII-lea congress al ortopezilor – traumatology din Republica Moldova «AOTRM-50 de ani», Republica Moldova, 21-23 septembrie*, 2 (45), 210-211.
15. Кикош, Г. В., & Корольков, О. И. (2013). Комплексне етапне лікування еквіно-поло-варусної деформації стоп (ЕПВДС) у дітей різних вікових груп на основі методики I. Ponseti. *Збірник наукових праць XVI з'їзду ортопедів-травматологів України*, Харків, 3-5 жовтня, 328-329.
16. Кикош, Г. В., Корольков, А. И., & Рахман, П. М. (2016). Противорецидивное лечение косолапости у детей старше 2 лет. *Збірник наукових праць XVII з'їзду ортопедів-травматологів України*, Київ, 5-7 жовтня, 128.
17. Кікош, Г. В. (2013). Діагностика та лікування еквіно-поло-варусної деформації стоп у дітей різних вікових груп на основі методики I. Ponseti. *Конференція молодих вчених, присвячена 20-річчю Національної академії медичних наук України, Журнал Національної академії медичних наук України*, 19(Додаток 2013), 63-64.
18. Кикош, Г. В., & Кацалап, Є. С. (2017) Консервативне лікування приведеної стопи у дітей першого року життя. *Науково-практична конференція для молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної ортопедії та травматології»*, Чернігів, 11-12 травня, 75-77.

19. Кікош, Г. В., Казачкова, Д. О., & Корольков, О. І. (2014). Протирецидивний пристрій для лікування деформацій стоп у дітей. Патент № 95542 Україна.

20. Кікош, Г. В., Казачкова, Д. О., Корольков, О. І., (2016). Брейси для лікування клишоногості у дітей по методу Понсеті. Патент № 110742 Україна.

21. Клычкова, И. Ю. (2013). Система комплексного лечения детей с врожденной косолапостью. (Автореферат докторской диссертации). Санкт-Петербург.

22. Корж, Н. А., & Яременко, Д. А. (2003). Структурно-функциональные особенности стопы как органа опоры и передвижения. *Ортопед. травматол.*, (3), 36-41.

23. Кікош Г. В., & Карпинська, О. Д. (2018). Біомеханічні результати комплексного лікування рецидивів вродженої еквіно-поло-варусної деформації стоп (ЕПВДС) за модифікованою методикою І. Ponseti в дітей 3–10 років. *Науково-практична конференція з міжнародною участю «Сучасні дослідження в ортопедії та травматології»*, 4-5 жовтня, 67-69.

24. Корольков, А. И., & Кикош, Г. В. (2016). Современные возможности ортезирования в комплексном лечении эквинополоварусной деформации стоп у детей. *Травма*, 17 (4), 96-102. doi: 10.22141/1608-1706.4.17.2016.77498

25. Корольков, А. И., & Кикош, Г. В. (2016). Транспозиция передней большеберцовой мышцы в комплексном лечении эквино-поло-варусной деформации стоп у детей. *Літопис травматології та ортопедії*, 1-2 (33-34), 181-186.

26. Корольков, А. И., & Кикош, Г. В. (2017). Помилки та ускладнення при лікуванні уродженої клишоногості за методом І. Понсеті. *Літопис травматології та ортопедії*, 1-2 (35-36), 101-106.

27. Корольков, О. І., & Кикош, Г. В. (2012). Сучасні аспекти лікування еквіно-поло-варусної деформації стоп у дітей. *Міжнародний*

медичний конгрес «Впровадження сучасних досягнень медичної науки в практику охорони здоров'я України», Київ, 25-27 вересня, 61.

28. Кікош, Г. В., & Корольков, О. І. (2017). Особливості реабілітаційного лікування уродженої клишоногості УК у дітей за методикою І. Ponseti. *Матеріали науково-практичної конференції «Актуальні питання реабілітації хворих з патологією опорно-рухової системи»*, Одеса, 17 березня, 31.

29. Корольков, О. І., & Кикош, Г. В. (2012). Возможности лечения врожденной эквино-поло-варусной деформации стоп (ВЭПВДС) у детей с использованием методики І. Ponseti. *Материалы конференции «Актуальні питання лікування дітей з хірургічною патологією»*, Киев.

30. Кікош, Г. В., & Корольков, О. І. (2013). Діагностика та лікування еквіно-поло-варусної деформації стоп (ЕПВДС) у дітей різних вікових груп на основі методики І. Ponseti. *Збірник наукових робіт конференції молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної ортопедії та травматології»*, Чернігів, 16-17 травня, 10-11.

31. Кикош, Г. В. & Корольков, А. И. (2014). Комплексное лечение косолапости у детей различных возрастных групп на основе методики І. Ponseti. *VII Международная конференция по врожденной косолапости и лечению вертикального тарана у детей*, Ярославль, Россия, 6-7 сентября, 9.

32. Корольков, О. І., Кикош, Г. В., Рахман, П. М., & Любицький, О. В. (2015). Ортез нижньої кінцівки. Патент № 102282 Україна.

33. Корольков, О. І., Кикош, Г. В., Яковенко, С. М. (2010). Комплексное лечение врожденной косолапости у детей по методике І. Ponseti (становление и развитие метода). *Материалы IV международной конференции «Лечение врожденных деформаций стоп у детей и подростков»*, Санкт-Петербург.

34. Корольков, О. І., Кікош, Г. В., & Барков, С. М. (2015). Пристрій для протирецедивного лікування деформацій стоп (ДС) у дітей – брейси. *Інформаційний бюлетень. Додаток до «Журналу Національної академії медичних наук України»*, 39, 139.



35. Корольков, О. І., Кікош, Г. В., Рахман П. М., & Любицький, О. В. (2017). Ортез нижньої кінцівки (ОНК). *Інформаційний бюлетень. Додаток до «Журналу Національної академії медичних наук України»*, 43, 148.
36. Маркс, В. О. (1978). *Ортопедическая диагностика*. Таганрог: Прогресс, 512 с.
37. Протокол діагностики та лікування вродженої клишоногості у дітей. *Додаток до наказу Міністерства охорони здоров'я України №521 від 26-07-2006*. Retrieved from <http://medstandart.net/browse/2217>
38. Чугуй, Е. В. (2009). Современные взгляды на лечение врожденной косолапости у детей. *Травма*, 10(4).
39. Штурм, В. А. (1951). Тенолигаментокапсулотомия при лечении стойких форм врожденной косолапости. *Вестник хирургии им. ИИ Грекова*, (2), 49-52.
40. Abdelgawad, A. A., Lehman, W. B., Van Bosse, H. J., Scher, D. M., & Sala, D. A. (2007). Treatment of idiopathic clubfoot using the Ponseti method: minimum 2-year follow-up. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 16(2), 98-105. doi:10.1097/bpb.0b013e32801048bb
41. Adegbehingbe, O. O., Adetiloye, A. J., Adewole, L., Ajodo, D. U., Bello, N., Esan, O., ... Morcuende, J. A. (2017). Ponseti method treatment of neglected idiopathic clubfoot: Preliminary results of a multi-center study in Nigeria. *World Journal of Orthopedics*, 8(8), 624. doi:10.5312/wjo.v8.i8.624
42. Agarwal, A., Shaharyar, A., & Kumar, A. (2014). Clubfoot Associated With Congenital Constriction Band. *Foot & Ankle Specialist*, 8(3), 230-233. doi:10.1177/1938640014565049
43. Aronson, J., & Puskarich, C. L. (1990). Deformity and Disability From Treated Clubfoot. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 10(1), 109-119. doi:10.1097/01241398-199010010-00022
44. Atar, D., Lehman, W. B., & Grant, A. D. (1991). Complications in clubfoot surgery. *Orthopaedic review*, 20(3), 233-239.

45. Aurell, Y., Johansson, A., Hansson, G., & Jonsson, K. (2002). Ultrasound anatomy in the neonatal clubfoot. *European Radiology*, *12*(10), 2509-2517. doi:10.1007/s00330-002-1326-1
46. Avilucea, F. R., Szalay, E. A., Bosch, P. P., Sweet, K. R., & Schwend, R. M. (2009). Effect of Cultural Factors on Outcome of Ponseti Treatment of Clubfeet in Rural America. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, *91*(3), 530-540. doi:10.2106/jbjs.h.00580
47. Azarpira, M. R., Emami, M. J., Vosoughi, A. R., & Rahbari, K. (2016). Factors associated with recurrence of clubfoot treated by the Ponseti method. *World Journal of Clinical Cases*, *4*(10), 318. doi:10.12998/wjcc.v4.i10.318
48. Beck, J. J., Sangiorgio, S. N., Jew, M. H., Marcum, T., Cooper, S. D., Ebramzadeh, E., & Zionts, L. E. (2017). Alteration in hypoplasia of the hindfoot structures during early growth in clubfeet treated using the Ponseti method. *Journal of Children's Orthopaedics*, *11*(6), 434-439. doi:10.1302/1863-2548.11.170117
49. Bensahel, H., Guillaume, A., Czukonyi, Z., & Desgrippes, Y. (1990). Results of Physical Therapy for Idiopathic Clubfoot: A Long-Term Follow-up Study. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, *10*(2), 189-192. doi:10.1097/01241398-199010020-00010
50. Bergerault, F., Fournier, J., & Bonnard, C. (2013). Idiopathic congenital clubfoot: Initial treatment. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, *99*(1), S150-S159. doi:10.1016/j.otsr.2012.11.001
51. Besselaar, A. T., Sakkers, R. J., Schuppers, H. A., Witbreuk, M. M., Zeegers, E. V., Visser, J. D., ... Burger, K. N. (2017). Guideline on the diagnosis and treatment of primary idiopathic clubfoot. *Acta Orthopaedica*, *88*(3), 305-309. doi:10.1080/17453674.2017.1294416
52. Bhaskar, A., & Patni, P. (2013). Classification of relapse pattern in clubfoot treated with Ponseti technique. *Indian Journal of Orthopaedics*, *47*(4), 370. doi:10.4103/0019-5413.114921

53. Bocahut, N., Simon, A., Mazda, K., Ilharreborde, B., & Souchet, P. (2016). Medial to posterior release procedure after failure of functional treatment in clubfoot: a prospective study. *Journal of Children's Orthopaedics*, *10*(2), 109-117. doi:10.1007/s11832-016-0728-6
54. Boehm, S., Limpaphayom, N., Alae, F., Sinclair, M. F., & Dobbs, M. B. (2008). Early Results of the Ponseti Method for the Treatment of Clubfoot in Distal Arthrogryposis. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, *90*(7), 1501-1507. doi:10.2106/jbjs.g.00563
55. Bor, N., Coplan, J. A., & Herzenberg, J. E. (2009). Ponseti Treatment for Idiopathic Clubfoot: Minimum 5-year Followup. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, *467*(5), 1263-1270. doi:10.1007/s11999-008-0683-8
56. Burfat, A., Mohammed, S., Siddiqi, O., Samad, L., Mansoor, A. K., & Amin, C. M. (2013). Understanding the knowledge and perceptions about clubfoot in Karachi, Pakistan: a qualitative exploration. *The Iowa orthopaedic journal*, *33*, 149.
57. Carroll, N. C., McMurTRY, R. T., & Leete, S. F. (1978). The pathoanatomy of congenital clubfoot. *The Orthopedic clinics of North America*, *9*(1), 225-232.
58. Cartlidge, I. (1984). Observations on the epidemiology of club foot in Polynesian and Caucasian populations. *Journal of Medical Genetics*, *21*(4), 290-292. doi:10.1136/jmg.21.4.290
59. Catterall, A. (1991). A Method of Assessment of the Clubfoot Deformity. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (264), 48-53. doi:10.1097/00003086-199103000-00006
60. Cederholm, M., Haglund, B., & Axelsson, O. (2005). Infant Morbidity Following Amniocentesis and Chorionic Villus Sampling for Prenatal Karyotyping. *Obstetrical & Gynecological Survey*, *60*(9), 565-566. doi:10.1097/01.ogx.0000175773.08535.d0
61. Chotel, F., Parot, R., Durand, J. M., Garnier, E., Hodgkinson, I., & Berard, J. (2002). Initial management of congenital varus equinus clubfoot by

Ponseti's method. *Revue de chirurgie orthopedique et reparatrice de l'appareil moteur*, 88(7), 710-717.

62. Chu, A., Chaudhry, S., Sala, D. A., Atar, D., & Lehman, W. B. (2014). Calcaneocuboid arthrodesis for recurrent clubfeet: what is the outcome at 17-year follow-up? *Journal of Children's Orthopaedics*, 8(1), 43-48. doi:10.1007/s11832-014-0557-4

63. Colburn, M., & Williams, M. (2003). Evaluation of the treatment of idiopathic clubfoot by using the Ponseti method. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 42(5), 259-267. doi:10.1016/s1067-2516(03)00312-0

64. Coley, B. D., Shiels, W. E., Kean, J., & Adler, B. H. (2007). Age-dependent dynamic sonographic measurement of pediatric clubfoot. *Pediatric Radiology*, 37(11), 1125-1129. doi:10.1007/s00247-007-0601-3

65. Cooper, A., Chhina, H., Howren, A., & Alvarez, C. (2014). The contralateral foot in children with unilateral clubfoot, is the unaffected side normal? *Gait & Posture*, 40(3), 375-380. doi:10.1016/j.gaitpost.2014.05.004

66. Cosma, D. I., & Vasilescu, D. E. (2014). Ponseti treatment for clubfoot in Romania. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 23(6), 512-516. doi:10.1097/bpb.0000000000000081

67. Cosma, D., & Vasilescu, D. E. (2015). A Clinical Evaluation of the Pirani and Dimeglio Idiopathic Clubfoot Classifications. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 54(4), 582-585. doi:10.1053/j.jfas.2014.10.004

68. Coughlin, M. J., Saltzman, C. L., & Mann, R. A. (2013). *Mann's surgery of the foot and ankle E-Book: Expert Consult-Online*. Elsevier Health Sciences.

69. De Alba, C. C., Guille, J. T., Bowen, J. R., & Harcke, H. T. (1998). Computed tomography for femoral and tibial torsion in children with clubfoot. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®, 353, 203-209.

70. DeRosa, G. P., & Stepro, D. (1986). Results of Posteromedial Release for the Resistant Clubfoot. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 6(5), 590-595. doi:10.1097/01241398-198609000-00012

71. Derzsi, Z., Nagy, Ö., Gozar, H., Gurzu, S., & Pop, T. S. (2015). Kite versus Ponseti method in the treatment of 235 feet with idiopathic clubfoot: results of a single Romanian medical center. *Medicine*, *94*(33).
72. Dietz, F. R. (2006). Treatment of a recurrent clubfoot deformity after initial correction with the Ponseti technique. *Instructional course lectures*, *55*, 625-629.
73. Dietz, F. R., Tyler, M. C., Leary, K. S., & Damiano, P. C. (2009). Evaluation of a Disease-specific Instrument for Idiopathic Clubfoot Outcome. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, *467*(5), 1256-1262. doi:10.1007/s11999-008-0700-y
74. Diméglio, A., Bensahel, H., Souchet, P., Mazeau, P., & Bonnet, F. (1995). Classification of Clubfoot. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, *4*(2), 129-136. doi:10.1097/01202412-199504020-00002
75. Dobbs, M. B., & Gurnett, C. A. (2009). Update on clubfoot: etiology and treatment. *Clinical orthopaedics and related research*, *467*(5), 1146. 43 .
76. Dobbs, M. B., & Gurnett, C. A. (2012). Genetics of clubfoot. *Journal of pediatric orthopaedics. Part B*, *21*(1), 7.
77. Dobbs, M. B., Morcuende, J. A., Gurnett, C. A., & Ponseti, I. V. (2000). Treatment of idiopathic clubfoot: an historical review. *The Iowa orthopaedic journal*, *20*, 59.
78. Dobbs, M. B., Nunley, R., & Schoenecker, P. L. (2006). Long-term follow-up of patients with clubfeet treated with extensive soft-tissue release. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, *88*(5), 986-996. doi:10.2106/00004623-200605000-00009
79. Dobbs, M. B., Corley, C. L., Morcuende, J. A., & Ponseti, I. V. (2003). Late Recurrence of Clubfoot Deformity: A 45-Year Followup. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, *411*, 188-192. doi:10.1097/01.blo.0000065837.77325.19
80. Dobbs, M. B., Frick, S. L., Mosca, V. S., Raney, E., VanBosse, H. J., Lerman, J. A., ... Gurnett, C. A. (2017). Design and descriptive data of the randomized Clubfoot Foot Abduction Brace Length of Treatment Study

(FAB24). *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 26(2), 101-107. doi:10.1097/bpb.0000000000000387

81. Dobbs, M. B., Rudzki, J. R., Purcell, D. B., Walton, T., Porter, K. R., & Gurnett, C. A. (2004). Factors Predictive of Outcome After Use of the Ponseti Method for the Treatment of Idiopathic Clubfeet. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, 86A(1), 22-27. doi:10.2106/00004623-200401000-00005

82. Drew, S., Lavy, C., & Gooberman-Hill, R. (2016). What factors affect patient access and engagement with clubfoot treatment in low- and middle-income countries? Meta-synthesis of existing qualitative studies using a social ecological model. *Tropical Medicine & International Health*, 21(5), 570-589. doi:10.1111/tmi.12684

83. Duce, S. L., D'Alessandro, M., Du, Y., Jagpal, B., Gilbert, F. J., Crichton, L., ... Miedzybrodzka, Z. (2013). 3D MRI Analysis of the Lower Legs of Treated Idiopathic Congenital Talipes Equinovarus (Clubfoot). *PLoS ONE*, 8(1), e54100. doi:10.1371/journal.pone.0054100

84. Dunn, H. K., & Samuelson, K. M. (1974). Flat-Top Talus. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 56(1), 57-62. doi:10.2106/00004623-197456010-00006

85. Edmonds, E. W., & Frick, S. L. (2009). The Drop Toe Sign: An Indicator of Neurologic Impairment in Congenital Clubfoot. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 467(5), 1238-1242. doi:10.1007/s11999-008-0690-9

86. Epeldegui, T. (2012). Deformity of talus and calcaneus in congenital clubfoot: an anatomical study. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 21(1), 10-15.

87. Ezra., E., Hayek, S., Gilai, A. N., Khermosh, O., & Wientroub, S. (2000). Tibialis Anterior Tendon Transfer for Residual Dynamic Supination Deformity in Treated Club Feet. *Journal of Pediatric Orthopaedics, Part B*, 9(3), 207-211. doi:10.1097/01202412-200006000-00012

88. Farsetti, P., Dragoni, M., & Ippolito, E. (2012). Tibiofibular torsion in congenital clubfoot. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 21(1), 47-51. doi:10.1097/bpb.0b013e32834d4dc3

89. Favre, P., Exner, G. U., Drerup, B., Schmid, D., Wetz, H. H., & Jacob, H. A. (2007). The Contralateral Foot in Children With Unilateral Clubfoot. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 27(1), 54-59. doi:10.1097/bpo.0b013e31802b7183
90. Fernandes, R. M. P., dos Santos Mendes, M. D., Amorim, R., Preti, M. A., Sternick, M. B., & Gaiarsa, G. P. (2016). Surgical treatment of neglected clubfoot using external fixator. *Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)*, 51(5), 501-508.
91. Flynn, J. M., Donohoe, M., & Mackenzie, W. G. (1998). An Independent Assessment of Two Clubfoot-Classification Systems. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 18(3), 323-327. doi:10.1097/01241398-199805000-00010
92. Ganger, R., Radler, C., Handlbauer, A., & Grill, F. (2012). External fixation in clubfoot treatment—a review of the literature. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 21(1), 52-58.
93. Gao, R., Tomlinson, M., & Walker, C. (2014). Correlation of Pirani and Dimeglio Scores With Number of Ponseti Casts Required for Clubfoot Correction. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 1. doi:10.1097/bpo.0000000000000182
94. Garceau, G. J. (1940). Anterior tibial tendon transposition in recurrent congenital club-foot. *JBJS*, 22(4), 932-936.
95. Garceau, G. J., & Palmer, R. M. (1967). Transfer of the Anterior Tibial Tendon for Recurrent Club Foot. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 49(2), 207-332. doi:10.2106/00004623-196749020-00001
96. Glotzbecker, M. P., Estroff, J. A., Curtis, T. A., Kalish, L. A., Spencer, S. A., Parad, R. B., ... Mahan, S. T. (2013). Prospective Evaluation of a Prenatal Sonographic Clubfoot Classification System. *Fetal Diagnosis and Therapy*, 34(4), 236-240. doi:10.1159/000354554
97. Glotzbecker, M. P., Estroff, J. A., Spencer, S. A., Bosley, J. C., Parad, R. B., Kasser, J. R., & Mahan, S. T. (2010). Prenatally Diagnosed Clubfeet. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 30(6), 606-611. doi:10.1097/bpo.0b013e3181e78e4e

98. Goksan, S. B. (2002). Treatment of congenital clubfoot with the Ponseti method. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 36(4), 281-287.
99. Goriainov, V., Judd, J., & Uglow, M. (2010). Does the Pirani score predict relapse in clubfoot? *Journal of Children's Orthopaedics*, 4(5), 439-444. doi:10.1007/s11832-010-0287-1
100. Graf, A., Hassani, S., Krzak, J., Long, J., Caudill, A., Flanagan, A., ... Smith, P. (2010). Long-Term Outcome Evaluation in Young Adults Following Clubfoot Surgical Release. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 30(4), 379-385. doi:10.1097/bpo.0b013e3181d8fbd7
101. Gray, K., Pacey, V., Gibbons, P., Little, D., & Burns, J. (2014). Interventions for congenital talipes equinovarus (clubfoot). *Cochrane Database of Systematic Reviews*. doi:10.1002/14651858.cd008602.pub3
102. Gupta, A., Singh, S., Patel, P., Patel, J., & Varshney, M. K. (2006). Evaluation of the utility of the Ponseti method of correction of clubfoot deformity in a developing nation. *International Orthopaedics*, 32(1), 75-79. doi:10.1007/s00264-006-0284-7
103. Gurnett, C. A., Boehm, S., Connolly, A., Reimschisel, T., & Dobbs, M. B. (2008). Impact of congenital talipes equinovarus etiology on treatment outcomes. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 50(7), 498-502. doi:10.1111/j.1469-8749.2008.03016.x
104. Haasbeek, J. F., & Wright, J. G. (1997). A Comparison of the Long-Term Results of Posterior and Comprehensive Release in the Treatment of Clubfoot. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 17(1), 29-35. doi:10.1097/01241398-199701000-00009
105. Haft, G. F., Walker, C. G., & Crawford, H. A. (2007). Early Clubfoot Recurrence After Use of the Ponseti Method in a New Zealand Population. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, 89(3), 487-493. doi:10.2106/00004623-200703000-00004
106. Hallaj-Moghaddam, M., Moradi, A., Ebrahimzadeh, M. H., & Habibzadeh Shojaie, S. R. (2015). Ponseti casting for severe club foot deformity: are clinical outcomes promising?. *Advances in orthopedics*, 2015.



107. Handelsman, J. E., & Badalamente, M. A. (1981). Neuromuscular Studies in Clubfoot. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 1(1), 23-32. doi:10.1097/01241398-198101010-00004
108. Harrold, A., & Walker, C. (1983). Treatment and prognosis in congenital club foot. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume*, 65-B(1), 8-11. doi:10.1302/0301-620x.65b1.6822607
109. Harvey, N. J., Mudge, A. J., Daley, D. T., Sims, S. K., & Adams, R. D. (2014). Inter-rater reliability of physiotherapists using the Pirani scoring system for clubfoot. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 23(6), 493-500. doi:10.1097/bpb.0000000000000083
110. Hefti, F., Brunner, R., & Hasler, C. C. (2007). *Pediatric Orthopedics in Practice*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 755 p.
111. Hegazy, M., Nasef, N. M., & Abdel-Ghani, H. (2009). Results of treatment of idiopathic clubfoot in older infants using the Ponseti method: a preliminary report. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 18(2), 76-78. doi:10.1097/bpb.0b013e32832988a1
112. Ponseti, I. V., & Morcuende, J. A. (2004). Current management of idiopathic clubfoot questionnaire: a multicenter study. *Journal of pediatric orthopedics*, 24(4), 448-448.
113. Henderson, C. P., Parks, B. G., & Guyton, G. P. (2008). Lateral and Medial Plantar Pressures after Split versus Whole Anterior Tibialis Tendon Transfer. *Foot & Ankle International*, 29(10), 1038-1041. doi:10.3113/fai.2008.1038
114. Herceg, M. B., Weiner, D. S., Agamanolis, D. P., & Hawk, D. (2006). Histologic and Histochemical Analysis of Muscle Specimens in Idiopathic Talipes Equinovarus. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 26(1), 91-93. doi:10.1097/01.bpo.0000188994.90931.e8
115. Herzenberg, J. E., Carroll, N. C., Christofersen, M. R., Lee, E. H., White, S., & Munroe, R. (1988). Clubfoot Analysis with Three-Dimensional Computer Modeling. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 8(3), 257-262. doi:10.1097/01241398-198805000-00001

116. Herzenberg, J. E., Radler, C., & Bor, N. (2002). Ponseti Versus Traditional Methods of Casting for Idiopathic Clubfoot. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 22(4), 517-521. doi:10.1097/01241398-200207000-00019
117. Herzenberg, J. E., Radler, C., & Bor, N. (2002). Ponseti Versus Traditional Methods of Casting for Idiopathic Clubfoot. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 22(4), 517-521. doi:10.1097/01241398-200207000-00019
118. Hosseinzadeh, P., Kelly, D. M., & Zionts, L. E. (2017). Management of the Relapsed Clubfoot Following Treatment Using the Ponseti Method. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 25(3), 195-203. doi:10.5435/jaaos-d-15-00624
119. Hosseinzadeh, P., Kiebzak, G. M., Dolan, L., Zionts, L. E., & Morcuende, J. (2019). Management of Clubfoot Relapses With the Ponseti Method. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 39(1), 38-41. doi:10.1097/bpo.0000000000000953
120. Howard, C. B., & Benson, M. K. (1993). Clubfoot. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 13(5), 654-659. doi:10.1097/01241398-199309000-00018
121. Hsu, L. P., Dias, L. S., & Swaroop, V. T. (2013). Long-Term Retrospective Study of Patients with Idiopathic Clubfoot Treated with Posterior Medial-Lateral Release. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, 95(5), e27-1-8. doi:10.2106/jbjs.l.00246
122. Hui, J. H., Goh, J. C., & Lee, E. H. (1998). Biomechanical Study of Tibialis Anterior Tendon Transfer. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 349, 249-255. doi:10.1097/00003086-199804000-00031
123. Ilizarov, G. A., Shevtsov, V. I., & Kuz'min, N. V. (1983). Method of treating talipes equinovarus. *Ortopediia travmatologiya i protezirovanie*, (5), 46.
124. Imhäuser, G. (1980). Follow-up examinations: 30 years of imhäuser clubfoot treatment. *Archives of orthopaedic and traumatic surgery*, 96(4), 259-270. doi:10.1007/bf00432863
125. Ippolito, E., De Maio, F., Mancini, F., Bellini, D., & Orefice, A. (2009). Leg muscle atrophy in idiopathic congenital clubfoot: is it primitive or

acquired? *Journal of Children's Orthopaedics*, 3(3), 171-178. doi:10.1007/s11832-009-0179-4

126. Ippolito, E., Dragoni, M., Antonicoli, M., Farsetti, P., Simonetti, G., & Masala, S. (2012). An MRI volumetric study for leg muscles in congenital clubfoot. *Journal of Children's Orthopaedics*, 6(5), 433-438. doi:10.1007/s11832-012-0444-9

127. Isaacs, H., Handelsman, J., Badenhorst, M., & Pickering, A. (1977). The muscles in club foot--a histological histochemical and electron microscopic study. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume*, 59-B(4), 465-472. doi:10.1302/0301-620x.59b4.925057

128. İşyar, M., Çakmak, S., Mahiroğulları, M., Keklikçi, K., Ekinci, M. B., & Rodop, O. (2015). What is the fate of clubfoot patients treated by posteromedial release? *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 135(6), 789-794. doi:10.1007/s00402-015-2213-y

129. Itohara, T., Sugamoto, K., Shimizu, N., Ohno, I., Tanaka, H., Nakajima, Y., ... Yoshikawa, H. (2005). Assessment of the three-dimensional relationship of the ossific nuclei and cartilaginous anlagen in congenital clubfoot by 3-D MRI. *Journal of Orthopaedic Research*, 23(5), 1160-1164. doi:10.1016/j.orthres.2005.02.004

130. Jain, K., Mruthyunjaya, & Ravishankar, R. (2010). Need of a formal psychotherapist-delivered counseling as a part of management of bony deformities, with emphasis on clubfoot. *Indian Journal of Psychiatry*, 52(4), 388. doi:10.4103/0019-5545.74322

131. Jain, S., Ajmera, A., Solanki, M., & Verma, A. (2017). Interobserver variability in Pirani clubfoot severity scoring system between the orthopedic surgeons. *Indian Journal of Orthopaedics*, 51(1), 81. doi:10.4103/0019-5413.197551

132. Johnston, C. E., Hobatho, M. C., Baker, K. J., & Baunin, C. (1995). Three-Dimensional Analysis of Clubfoot Deformity Computed Tomography. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 4(1), 39-48. doi:10.1097/01202412-199504010-00006

133. Joseph, E. A., Innocent, E. A., Chukwuemeka, A., Samuel, U., Pius, A., Ngim, E. N., & Nwakego, E. O. (2016). Descriptive epidemiology and predisposing factors to idiopathic talipes equinovarus in South South Nigeria. *Journal of Public Health and Epidemiology*, 8(8), 147-151. doi:10.5897/jphe2016.0836
134. Kaseke, F., & Mudawarima, T. (2013). Comparison of Ponseti and Kite's method of treatment for congenital Talipes Equino using the Pirani scoring system. *Central African Journal of Medicine*, 59(1-4), 14-18.
135. Kawashima, T., & Uthoff, H. K. (1990). Development of the Foot in Prenatal Life in Relation to Idiopathic Club Foot. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 10(2), 232-237. doi:10.1097/01241398-199010020-00020
136. Kenmoku, T., Kamegaya, M., Saisu, T., Ochiai, N., Iwakura, N., Iwase, D., ... Takaso, M. (2013). Athletic Ability of School-Age Children After Satisfactory Treatment of Congenital Clubfoot. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 33(3), 321-325. doi:10.1097/bpo.0b013e31827d0c88
137. Kite, J. H. (2003). Principles involved in the treatment of congenital club-foot. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, 85(9), 1847. doi:10.2106/00004623-200309000-00032
138. Klein, P., Mattys, S., & Rooze, M. (1996). Moment arm length variations of selected muscles acting on talocrural and subtalar joints during movement: An In vitro study. *Journal of Biomechanics*, 29(1), 21-30. doi:10.1016/0021-9290(95)00025-9
139. Krishna, M., Evans, R., Sprigg, A., Taylor, J., & Theis, J. (1991). Tibial torsion measured by ultrasound in children with talipes equinovarus. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume*, 73-B(2), 207-210. doi:10.1302/0301-620x.73b2.2005140
140. Kuo, K. N., & Smith, P. A. (2008). Correcting Residual Deformity Following Clubfoot Releases. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 467(5), 1326-1333. doi:10.1007/s11999-008-0664-y
141. Rakhman, P., Korolkov, A., & Kykosh, G. (2015). Complex treatment of congenital clubfoot (CC) in children of different age groups based on the I.

Ponseti method. *XXV Symposium Sekcji Ortopedii Dziecięcej Polskiego Towarzystwa Ortopedycznego i Traumatologicznego, Zakopane, 21-23 maja, 65.*

142. Kykosh, G.V., & Korolkov, A. I. (2018). Transposition of the tibialis anterior muscle as a part of the complex treatment of congenital talipes equinovarus in children. *Moldavian Journal of pediatric surgery, 2, 5-14.*

143. Lamm, B. M., Standard, S. C., Galley, I. J., Herzenberg, J. E., & Paley, D. (2006). External fixation for the foot and ankle in children. *Clinics in podiatric medicine and surgery, 23(1), 137-166.*

144. Lampasi, M., Bettuzzi, C., Palmonari, M., & Donzelli, O. (2010). Transfer of the tendon of tibialis anterior in relapsed congenital clubfoot: long-term results in 38 feet. *The Journal of bone and joint surgery. British volume, 92(2), 277-283.*

145. Lehman, W. B., Mohaideen, A., Madan, S., Scher, D. M., Van Bosse, H. J., Iannacone, M., ... & Feldman, D. S. (2003). A method for the early evaluation of the Ponseti (Iowa) technique for the treatment of idiopathic clubfoot. *Journal of pediatric orthopaedics B, 12(2), 133-140.*

146. Lloyd-Roberts, G. C., Swann, M., & Catterall, A. (1974). Medial rotational osteotomy for severe residual deformity in club foot: a preliminary report on a new method of treatment. *The Journal of bone and joint surgery. British volume, 56(1), 37-43.*

147. Lourenço, A. F., & Morcuende, J. A. (2007). Correction of neglected idiopathic club foot by the Ponseti method. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume, 89-B(3), 378-381. doi:10.1302/0301-620x.89b3.18313*

148. Lovell, M. E., & Morcuende, J. A. (2007). Neuromuscular disease as the cause of late clubfoot relapses. *The Iowa orthopaedic journal, 27, 82-84.*

149. Magone, J. B., Torch, M. A., Clark, R. N., & Kean, J. R. (1989). Comparative Review of Surgical Treatment of the Idiopathic Clubfoot by Three Different Procedures at Columbus Children's Hospital. *Journal of Pediatric Orthopaedics, 9(1), 49-58. doi:10.1097/01241398-198901000-00010*

150. Mahan, S. T., Spencer, S. A., May, C. J., Prete, V. I., & Kasser, J. R. (2017). Clubfoot relapse: does presentation differ based on age at initial

relapse? *Journal of Children's Orthopaedics*, 11(5), 367-372. doi:10.1302/1863-2548.11.170016

151. Mahapatra, S., & Abraham, V. (2016). A comparative analysis of the two most common surgical exposures for clubfoot. *International Surgery Journal*, 1283-1286. doi:10.18203/2349-2902.isj20162026

152. Mahapatra, S., & Hampannavar, A. (2014). Classification of relapse pattern in clubfoot treated with Ponseti technique. *Indian Journal of Orthopaedics*, 48(5), 537. doi:10.4103/0019-5413.139896

153. Masrouha, K. Z., & Morcuende, J. A. (2012). Relapse After Tibialis Anterior Tendon Transfer in Idiopathic Clubfoot Treated by the Ponseti Method. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 32(1), 81-84. doi:10.1097/bpo.0b013e31823db19d

154. Matuszewski, Ł., Gil, L., & Karski, J. (2011). Early results of treatment for congenital clubfoot using the Ponseti method. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*, 22(5), 403-406. doi:10.1007/s00590-011-0860-4

155. Merrill, L. J., Gurnett, C. A., Siegel, M., Sonavane, S., & Dobbs, M. B. (2010). Vascular Abnormalities Correlate with Decreased Soft Tissue Volumes in Idiopathic Clubfoot. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®, 469(5), 1442-1449. doi:10.1007/s11999-010-1657-1

156. Moon, D. K., Gurnett, C. A., Aferol, H., Siegel, M. J., Commean, P. K., & Dobbs, M. B. (2014). Soft-Tissue Abnormalities Associated with Treatment-Resistant and Treatment-Responsive Clubfoot. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 96(15), 1249-1256. doi:10.2106/jbjs.m.01257

157. Morcuende, J. A. (2006). Congenital Idiopathic Clubfoot: Prevention of Late Deformity and Disability by Conservative Treatment With the Ponseti Technique. *Pediatric Annals*, 35(2), 128-136. doi:10.3928/0090-4481-20060201-13

158. Morgenstein, A., Davis, R., Talwalkar, V., Iwinski, H., Walker, J., & Milbrandt, T. A. (2015). A Randomized Clinical Trial Comparing Reported and

Measured Wear Rates in Clubfoot Bracing Using a Novel Pressure Sensor. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 35(2), 185-191. doi:10.1097/bpo.0000000000000205

159. Moroney, P. J., Noël, J., Fogarty, E. E., & Kelly, P. M. (2012). A Single-center Prospective Evaluation of the Ponseti Method in Nonidiopathic Congenital Talipes Equinovarus. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 32(6), 636-640. doi:10.1097/bpo.0b013e31825fa7df

160. Nesse, E., Terjesen, T., & Rønningen, H. (1996). Treatment of clubfoot. *Tidsskrift for den Norske laegeforening: tidsskrift for praktisk medicin, ny raekke*, 116(18), 2165-2168.

161. Niedzielski, K. R., Małeck, K., Kosińska, M., & Lipczyk, Z. (2011). Early results of congenital clubfoot using Ponseti method. *Chirurgia narzadow ruchu i ortopedia polska*, 76(5), 247-251.

162. Nogueira, M. P., Queiroz, A. C., Melanda, A. G., Tedesco, A. P., Brandão, A. L., Beling, C., ... Morcuende, J. A. (2017). Results of Ponseti Brasil Program. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 37(3), e197-e201. doi:10.1097/bpo.0000000000000801

163. Panjavi, B., Sharafatvaziri, A., Zargarbashi, R. H., & Mehrpour, S. (2012). Use of the Ponseti Method in the Iranian Population. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 32(3), e11-e14. doi:10.1097/bpo.0b013e318237c17e

164. Parker, S. E., Mai, C. T., Strickland, M. J., Olney, R. S., Rickard, R., & Marengo, L. (2009). Multistate study of the epidemiology of clubfoot. *Birth Defects Research Part A: Clinical and Molecular Teratology*, 85(11), 897-904. doi:10.1002/bdra.20625

165. Parsa, A., Moghadam, M. H., & Jamshidi, M. H. T. (2014). Relapsing and residual clubfoot deformities after the application of the ponseti method: a contemporary review. *Archives of bone and joint surgery*, 2(1), 7.

166. Patwardhan, S., & Doshi, C. (2016). Treatment with Mini External Fixator for Correction of Clubfoot. *International Journal of Paediatric Orthopaedics*, 2(1), 6-9.

167. Piazza, S. J., Adamson, R. L., Moran, M. F., Sanders, J. O., & Sharkey, N. A. (2003). Effects of tensioning errors in split transfers of tibialis

anterior and posterior tendons. *JBJS*, 85(5), 858-865. doi:10.2106/00004623-200305000-00013

168. Piazza, S. J., Adamson, R. L., Sanders, J. O., & Sharkey, N. A. (2001). Changes in muscle moment arms following split tendon transfer of tibialis anterior and tibialis posterior. *Gait & posture*, 14(3), 271-278.

169. Pirani, S. (2004). *A reliable and valid method of assessing the amount of deformity in the congenital clubfoot*. St Louis, MO: Pediatric Orthopaedic Society of North America.

170. Ponseti, I. V. (1992). Treatment of congenital club foot. *Journal of Bone & Joint Surgery*, 74(3), 448-454.

171. Ponseti, I. V. (1997). Common errors in the treatment of congenital clubfoot. *International orthopaedics*, 21(2), 137-141.

172. Ponseti, I. V. (2002). Relapsing clubfoot: causes, prevention, and treatment. *The Iowa orthopaedic journal*, 22, 55.

173. Ponseti, I. V., & Ponseti, I. V. (1996). *Congenital clubfoot: fundamentals of treatment*. Oxford: Oxford University Press, 140 p.

174. Ponseti, I. V., & Smoley, E. N. (1963). Congenital club foot: the results of treatment. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 45(2), 261-344.

175. Ponseti, I. V., El-Khoury, G. Y., Ippolito, E. O., & Weinstein, S. L. (1981). A radiographic study of skeletal deformities in treated clubfeet. *Clinical orthopaedics and related research*, (160), 30-42. doi:10.1097/00003086-198110000-00003

176. Ponseti, I. V., & Smoley, E. N. (2009). The Classic: Congenital Club Foot: The Results of Treatment. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 467(5), 1133-1145. doi:10.1007/s11999-009-0720-2

177. Porta, J., & Masquijo, J. J. (2017). Tratamiento del pie bot idiopático luego de la edad de marcha: Revisión sistemática de la bibliografía. [Treatment of the idiopathic club foot after the walking age: a systematic review.]. *Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología*, 82(1), 14. doi:10.15417/625

178. Radler, C., & Mindler, G. T. (2015). Treatment of Severe Recurrent Clubfoot. *Foot and Ankle Clinics*, 20(4), 563-586. doi:10.1016/j.fcl.2015.07.002



179. Radler, C., Egermann, M., Riedl, K., Ganger, R., & Grill, F. (2010). Interobserver Reliability of Radiographic Measurements of Contralateral Feet of Pediatric Patients with Unilateral Clubfoot. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, 92(14), 2427-2435. doi:10.2106/jbjs.i.01444
180. Ramírez, N., Flynn, J. M., Fernández, S., Seda, W., & Macchiavelli, R. E. (2011). Orthosis Noncompliance After the Ponseti Method for the Treatment of Idiopathic Clubfeet. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 31(6), 710-715. doi:10.1097/bpo.0b013e318221eaa1
181. Rampal, V., Chamond, C., Barthes, X., Glorion, C., Seringe, R., & Wicart, P. (2013). Long-term Results of Treatment of Congenital Idiopathic Clubfoot in 187 Feet. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 33(1), 48-54. doi:10.1097/bpo.0b013e318270304e
182. Richards, B. S., Faulks, S., Rathjen, K. E., Karol, L. A., Johnston, C. E., & Jones, S. A. (2008). A Comparison of Two Nonoperative Methods of Idiopathic Clubfoot Correction: The Ponseti Method and the French Functional (Physiotherapy) Method. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, 90(11), 2313-2321. doi:10.2106/jbjs.g.01621
183. Richards, B. S., Johnston, C. E., & Wilson, H. (2005). Nonoperative Clubfoot Treatment Using the French Physical Therapy Method. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 25(1), 98-102. doi:10.1097/00004694-200501000-00022
184. Rijal, R., Shrestha, B., Singh, G., Singh, M., Nepal, P., Khanal, G., & Rai, P. (2010). Comparison of Ponseti and Kite's method of treatment for idiopathic clubfoot. *Indian Journal of Orthopaedics*, 44(2), 202. doi:10.4103/0019-5413.61941
185. Roye, B. D., Vitale, M. G., Gelijns, A. C., & Roye, D. P. (2001). Patient-Based Outcomes After Clubfoot Surgery. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 21(1), 42-49. doi:10.1097/01241398-200101000-00010
186. Sætersdal, C., Fevang, J. M., & Engesæter, L. B. (2017). Inferior results with unilateral compared with bilateral brace in Ponseti-treated clubfeet. *Journal of Children's Orthopaedics*, 11(3), 216-222. doi:10.1302/1863-2548.11.160279

187. Sætersdal, C., Fevang, J. M., Bjørlykke, J. A., & Engesæter, L. B. (2016). Ponseti method compared to previous treatment of clubfoot in Norway. A multicenter study of 205 children followed for 8–11 years. *Journal of Children's Orthopaedics*, *10*(5), 445-452. doi:10.1007/s11832-016-0760-6
188. Sanghvi, A. A., & Mittal, V. (2009). Conservative Management of Idiopathic Clubfoot: Kite versus Ponseti Method. *Journal of Orthopaedic Surgery*, *17*(1), 67-71. doi:10.1177/230949900901700115
189. Scher, D. M., Feldman, D. S., Van Bosse, H. J., Sala, D. A., & Lehman, W. B. (2004). Predicting the Need for Tenotomy in the Ponseti Method for Correction of Clubfeet. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 349-352. doi:10.1097/00004694-200407000-00001
190. Segev, E., Keret, D., Lokiec, F., Yavor, A., Wientroub, S., Ezra, E., & Hayek, S. (2005). Early experience with the Ponseti method for the treatment of congenital idiopathic clubfoot. *Isr Med Assoc J*, *7*(5), 307-310.
191. Shabtai, L., Specht, S. C., & Herzenberg, J. E. (2014). Worldwide spread of the Ponseti method for clubfoot. *World journal of orthopedics*, *5*(5), 585. doi:10.5312/wjo.v5.i5.585
192. Shack, N., & Eastwood, D. M. (2006). Early results of a physiotherapist-delivered Ponseti service for the management of idiopathic congenital talipes equinovarus foot deformity. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume*, *88-B*(8), 1085-1089. doi:10.1302/0301-620x.88b8.17919
193. Shiels, W. E., Coley, B. D., Kean, J., & Adler, B. H. (2007). Focused dynamic sonographic examination of the congenital clubfoot. *Pediatric Radiology*, *37*(11), 1118-1124. doi:10.1007/s00247-007-0581-3
194. Simons, G. W. (1985). Complete subtalar release in club feet. Part II-- Comparison with less extensive procedures. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, *67*(7), 1056-1065. doi:10.2106/00004623-198567070-00009
195. Sinha, A., Mehtani, A., Sud, A., Vijay, V., Kumar, N., & Prakash, J. (2016). Evaluation of Ponseti method in neglected clubfoot. *Indian Journal of Orthopaedics*, *50*(5), 529. doi:10.4103/0019-5413.189597

196. Smith, W. G. (2015). Interventions for congenital talipes equinovarus (clubfoot). *Paediatrics & Child Health*, 20(6), 307-308. doi:10.1093/pch/20.6.307
197. Staheli, L. T. (2008). *Fundamentals of Pediatric Orthopedics*. Lippincott, Williams & Wilkins, 306 p.
198. Stalberg, E., & Daube, J. (2003). Electromyographic methods. In: *Handbook of Clinical Neurophysiology* (pp. 147-185). Elsevier Ltd.].
199. Steinman, S., Richards, B. S., Faulks, S., & Kaipus, K. (2009). A Comparison of Two Nonoperative Methods of Idiopathic Clubfoot Correction: The Ponseti Method and the French Functional (Physiotherapy) Method. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, 91, 299-312. doi:10.2106/jbjs.i.00369
200. Stewart, S. F. (1951). Club-foot: its incidence, cause, and treatment. An Anatomical-Physiological Study. *JBJS*, 33(3), 577-590. doi:10.2106/00004623-195133030-00004
201. Stouten, J. H., Besselaar, A. T., & Van Der Steen, M. C. (2018). Identification and treatment of residual and relapsed idiopathic clubfoot in 88 children. *Acta Orthopaedica*, 89(4), 448-453. doi:10.1080/17453674.2018.1478570
202. Sud, A., Tiwari, A., Sharma, D., & Kapoor, S. (2008). Ponseti's vs. Kite's method in the treatment of clubfoot-a prospective randomised study. *International orthopaedics*, 32(3), 409-413.
203. Suhodolčan, L., Schara, K., Brecej, J., & Antolič, V. (2015). Treatment of the idiopathic and complex congenital talipes equinovarus with Ponseti method. *Slovenian Medical Journal*, 84(10).
204. Sullivan, R. J., & Davidson, R. S. (2001). When Does the Flat-Top Talus Lesion Occur in Idiopathic Clubfoot: Evaluation with Magnetic Resonance Imaging At Three Months of Age. *Foot & Ankle International*, 22(5), 422-425. doi:10.1177/107110070102200511
205. Thacker, M. M., Scher, D. M., Sala, D. A., Van Bosse, H. J., Feldman, D. S., & Lehman, W. B. (2005). Use of the Foot Abduction Orthosis

Following Ponseti Casts. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 25(2), 225-228. doi:10.1097/01.bpo.0000150814.56790.f9

206. Thometz, J. G., & Simons, G. W. (1993). Deformity of the calcaneocuboid joint in patients who have talipes equinovarus. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 75(2), 190-195. doi:10.2106/00004623-199302000-00005

207. Thompson, G. H., Hoyen, H. A., & Barthel, T. (2009). Tibialis Anterior Tendon Transfer after Clubfoot Surgery. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 467(5), 1306-1313. doi:10.1007/s11999-009-0757-2

208. Thompson, G. H., Richardson, A. B., & Westin, G. W. (1982). Surgical management of resistant congenital talipes equinovarus deformities. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 64(5), 652-665. doi:10.2106/00004623-198264050-00002

209. Tindall, A. J., Steinlechner, C. W., Lavy, C. B., Mannion, S., & Mkandawire, N. (2005). Results of Manipulation of Idiopathic Clubfoot Deformity in Malawi by Orthopaedic Clinical Officers Using the Ponseti Method. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 25(5), 627-629. doi:10.1097/01.bpo.0000164876.97949.6b

210. Tripathy, S. K., Saini, R., Sudes, P., Dhillon, M. S., Gill, S. S., Sen, R. K., ... & Mootha, A. K. (2011). Application of the Ponseti principle for deformity correction in neglected and relapsed clubfoot using the Ilizarov fixator. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 20(1), 26-32.

211. Tubbs, R. S., Shoja, M. M., & Loukas, M. (Eds.). (2016). *Bergman's comprehensive encyclopedia of human anatomic variation*. John Wiley & Sons.

212. Van Gelder, J. H., Van Ruiten, A. G., Visser, J. D., & Maathuis, P. G. (2010). Long-term Results of the Posteromedial Release in the Treatment of Idiopathic Clubfoot. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 30(7), 700-704. doi:10.1097/bpo.0b013e3181ec9402

213. Vo, N. Q., & Huynh, N. M. (2016). Mid-term results of Ponseti management for an idiopathic congenital clubfoot at a single center in Vietnam. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 25(3), 253-257. doi:10.1097/bpb.0000000000000267

214. Wainwright, A. M., Auld, T., Benson, M. K., & Theologis, T. N. (2002). The classification of congenital talipes equinovarus. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 84(7), 1020-1024. doi:10.1302/0301-620x.84b7.12909
215. Werler, M. M., Yazdy, M. M., Mitchell, A. A., Meyer, R. E., Druschel, C. M., Anderka, M., ... Mahan, S. T. (2013). Descriptive epidemiology of idiopathic clubfoot. *American Journal of Medical Genetics Part A*, 161(7), 1569-1578. doi:10.1002/ajmg.a.35955
216. Weymouth, K. S., Blanton, S. H., Bamshad, M. J., Beck, A. E., Alvarez, C., Richards, S., ... Hecht, J. T. (2011). Variants in genes that encode muscle contractile proteins influence risk for isolated clubfoot. *American Journal of Medical Genetics Part A*, 155(9), 2170-2179. doi:10.1002/ajmg.a.34167
217. Wicart, P. R., Barthes, X., Ghanem, I., & Seringe, R. (2002). Clubfoot Posteromedial Release: Advantages of Tibialis Anterior Tendon Lengthening. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 22(4), 526-532. doi:10.1097/01241398-200207000-00021
218. Windisch, G., Anderhuber, F., Haldi-Brändle, V., & Exner, G. U. (2007). Anatomical study for an update comprehension of clubfoot. Part I: Bones and joints. *Journal of children's orthopaedics*, 1(1), 69-77.
219. Windisch, G., Salaberger, D., Rosmarin, W., Kastner, J., Exner, G. U., Haldi-Brändle, V., & Anderhuber, F. (2007). A model for clubfoot based on micro-CT data. *Journal of Anatomy*, 210(6), 761-766. doi:10.1111/j.1469-7580.2007.00732.x
220. Wynne-Davies, R. (1964). Talipes equinovarus. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 46(3), 464-476.
221. Zhang, W., Richards, B. S., Faulks, S. T., Karol, L. A., Rathjen, K. A., & Browne, R. H. (2012). Initial severity rating of idiopathic clubfeet is an outcome predictor at age two years. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 21(1), 16-19. doi:10.1097/bpb.0b013e32834c31a2
222. Zhao, D., Liu, J., Zhao, L., & Wu, Z. (2014). Relapse of Clubfoot after Treatment with the Ponseti Method and the Function of the Foot Abduction Orthosis. *Clinics in Orthopedic Surgery*, 6(3), 245. doi:10.4055/cios.2014.6.3.245

223. Zions, L. E., Frost, N., Kim, R., Ebramzadeh, E., & Sangiorgio, S. N. (2012). Treatment of idiopathic clubfoot: experience with the Mitchell-Ponseti brace. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 32(7), 706-713.
224. Zions, L. E., & Dietz, F. R. (2010). Bracing Following Correction of Idiopathic Clubfoot Using the Ponseti Method. *American Academy of Orthopaedic Surgeon*, 18(8), 486-493. doi:10.5435/00124635-201008000-00005
225. Zions, L. E., Sangiorgio, S. N., Ebramzadeh, E., & Morcuende, J. A. (2012). The Current Management of Idiopathic Clubfoot Revisited. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 32(5), 515-520. doi:10.1097/bpo.0b013e318259ff79

## ДОДАТОК А

Список пацієнтів, які отримали лікування в Державній установі «Інститут патології хребта та суглобів імені професора  
М. І. Ситенка Національної академії медичних наук України»

*Таблиця А.1*

Рецидиви УЕВК після первинного лікування за методом І. Понсеті (Група 1)

<b>№ з/п</b>	<b>П.І.Б.</b>	<b>№ іст. хвороби</b>	<b>Вік (років)</b>	<b>Стать</b>	<b>Сторона ураження</b>	<b>Характеристики рецидиву УЕВК (Е – еквінус, К–кавус, А–аддукція, ДС–динамічна супінація)</b>	<b>Застосоване хірургічне лікування</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
1	Бабанина Д.Е.	94084	3	Ж	П	Е, к, а, дс	А, ТСПБМ, ПодАбд
2	Бондаренко А.Р.	89692	5	Ж	2	Е, к, а, дс	ПА, ТСПБМ, ПодАбд
3	Булаенко И.Д.	89748	3	М	П	Е, к, а, дс	ПА, ТСПБМ, ПФ, ПодАбд
4	Вакуленко Н.Е.	79350	6	М	2	Е, к, а, дс	ПА, ТСПБМ, ПФ, ПодАбд,
5	Василец К.Д.	78184	6	М	Л	а, дс	ТСПБМ, ПодАбд,

Продовження таблиці А.1 додатку А

1	2	3	4	5	6	7	8
6	Вакуленко Н.Е.	79350	6	М	2	Е, к, а, дс	ПА, ТСПББМ, ПФ, ПодАбд,
7	Василец К.Д.	78184	6	М	Л	А, дс	МР, ТСПББМ, ПодАбд
8	Вербицкая А.Д.	80407	8	Ж	П	а, дс	ТСПББМ, ПодАбд
9	Гайван М.А.	78975	5	М	2	Е, к, а, дс	ПА, ТСПББМ, ПодАбд,
10	Губский М.А.	91859	3	М	П	Е, к, а, дс	ПА, ТСПББМ, ПодАбд
11	Гурьев Н.А.	79047	8	М	П	Е, к, а, дс	ПА, ТСПББМ, ПФ, ПодАбд
12	Герасимов В.В.	83318	6	М	2	Е, к, а, дс	ПА, ТСПББМ, ПодАбд
13	Доронина В.А.	91367	4	Ж	2	Е, к, а, дс	ПА, ТСПББМ, ПФ, ПодАбд
14	Дмитренко Д.Р.	91892	4	М	2	Е, к, а, дс	ПА, ТСПББМ, ПодАбд



Продовження таблиці А.1 додатку А

1	2	3	4	5	6	7	8
15	Довгорученко К.В.	93609	3	М	2	Е, к, а, дс	ПА, ТСПББМ, ПФ, ПодАбд
16	Курило Б.В.	88445	5	М	2	Е, к, а, дс	ПА, ТСПББМ, ПФ, ПодАбд
17	Когут Д.А.	79166	6	М	П	Е, к, а, дс	ПА, ТСПББМ, ПФ, ПодАбд
18	Ковалев М.Д.	91837	7	М	2	а, дс	ТСПББМ, ПодАбд
19	Кирпичников М.Р.	92468	4	М	2	Е, к, а, дс	ПА, ТСПББМ, ПФ, ПодАбд
20	Кириченко Ю.А.	82278	8	Ж	2	Е, к, а, дс	А, ЗМР, ТСПББМ, ПодАбд
21	Кладко И.Д.	78200	6	М	2	Е, к, а, дс	ПА, ТСПББМ, ПодАбд
22	Мороз С.С.	79150	8	Д	2	Е, к, а, дс	ПА, ТСПББМ, ПФ, ПодАбд, МР

Продовження таблиці А.1 додатку А

1	2	3	4	5	6	7	8
23	Никитин А.Е.	78333	4	М	2	а, дс	ТСПББМ, ПодАбд
24	Носалевич Г.И.	68918	4	М	2	Е, к, а, дс	ПА, ТСПББМ, ПодАбд
25	Перевертень Г.Г.	80804	7	М	2	Е, к, а, дс	А, ЗР, ТСПББМ, ПодАбд, ПФ
26	Покрышкин М.А.	82965	3	М	2	Е, к, а, дс	А, ЗР, ТСПББМ, ПодАбд, ПФ
27	Савчин Д.А.	79893	4	М	2	Е, к, а, дс	ПА, ТСПББМ, ПФ, ПодАбд, МР
28	Скородумова А.В.	92835	6	Ж	2	Е, к, а, дс	ПА, ТСПББМ, ПФ, ПодАбд
29	Троценко В.Н.	84732	4	М	П	Е, к, а, дс	ПА, ТСПББМ, ПодАбд
30	Фисина Н.С.	86609	2 г 6 м	М	Л	Е, к, а, дс	ПА, ТСПББМ, ПодАбд

Продовження таблиці А.1 додатку А

1	2	3	4	5	6	7	8
31	Ходор Б.С.	79946	9	М	П	Е, к, а, дс	ПА, ТСПББМ, ПФ, ПодАбд, МР
32	Черкасский В.Д.	85709	5	М	П	Е, к, а, дс	ПА, ТСПББМ, ПФ, ПодАбд

**Примітка:** ПА-перкутанна ахіллотомія; ТСПББМ – транспозиція m. tibialis anterior; ПодАбд- подовження m. abductor pollicis longus; ПФ – плантарна фасціотомія; ЗР – задній реліз; ЗМР – задньо-медіальний реліз; МР –медіальний реліз; ПАС – потрійний артродез стопи; А – ахілопластика

Таблиця А.2

Рецидиви УЕВК після первинного лікування за другими методами (Група 2)

№ з/п	П.І.Б.	№ іст. хвороби	Вік (років)	Стать	Сторона ураження	Характеристики рецидиву УЕВК (Е–еквінус, К–кавус, А–аддукція ДС–динамічна супінація)	Застосоване хірургічне лікування
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Буцкая А.К.	88687	5	Ж	2	Е, к, а, дс	А, ЗМР, ТСПББМ, ПодАбд, ПФ

Продовження таблиці А.2 додатку А

1	2	3	4	5	6	7	8
2	Буженко А.П.	78658	6	Ж	2	Е, к, а, дс	А, ЗМР, ТСПБМ, ПодАбд, ПФ
3	Баранец П.П.	78731	4	Ж	2	Е, к, а, дс	А, ЗР, ТСПБМ, ПодАбд, ПФ
4	Боровая А.А.	87860	5	Ж	2	Е, к, а, дс	А, ЗМР, ТСПБМ, ПодАбд
5	Ветох А.К.	94033	4	М	П	Е, к, а, дс	А, ЗМР, ТСПБМ, ПодАбд, ПФ
6	Гнатюк В.М.	82999	3	М	П	Е, а, дс	ПА, ТСПБМ, ПФ, ПодАбд, МР
7	Зинковский С.Е.	83754	6	М	2	Е, к, а, дс	ПА, МР, ТСПБМ, ПодАбд, ПФ
8	Калашник Д.С.	70016	9	М	П	Е, к, а, дс	А, ЗМР, ТСПБМ, ПодАбд
9	Калачев А.А.	78458	8	М	2	Е, к, а, дс	А, ЗР, ТСПБМ, ПодАбд, ПФ

Продовження таблиці А.2 додатку А

1	2	3	4	5	6	7	8
10	Козак Д.В.	93897	8	М	2	Е, к, а, дс	А, ЗМР, ТСПБМ, ПодАбд, ПФ
11	Колосов А.М.	88334	10	М	2	Е, к, а, дс	ПА, ТСПБМ, ПФ, ПодАбд
12	Колосов А.М.	88334	10	М	2	Е, к, а, дс	ПА, ТСПБМ, ПФ, ПодАбд, МР
13	Лавруша А.А.	89688	3	М	П	Е, к, а, дс	ПА, ТСПБМ, ПФ, ПодАбд, МР
14	Луганский Е.Ф.	74201	3	М	2	Е, к, а, дс	А, ЗМР, ТСПБМ, ПодАбд, ПФ
15	Мороз С.С.	79150	8	Д	2	Е, к, а, дс	ПА, ТСПБМ, ПФ, ПодАбд, МР
16	Московченко Б.А.	82014	6	М	Л	Е, а, дс	ПА, ТСПБМ, ПФ, ПодАбд
17	Мудрова К.Д.	79668	5	Ж	2	Е, к, а, дс	ПА, ТСПБМ, ПФ, ПодАбд
18	Новикова В.А.	91143	6	Ж	Л	Е, а, дс	ПА, ТСПБМ, ПФ, ПодАбд
19	Носатов А.П.	78752	8	М	2	Е, к, а, дс	ПА, ТСПБМ, ПФ, ПодАбд

Продовження таблиці А.2 додатку А

1	2	3	4	5	6	7	8
20	Покрышкин М.А.	82965	3	М	2	Е, к, а, дс	А, ЗР, ТСПБМ, ПодАбд, ПФ
21	Радченко К.С.	91959	4	Ж	2	Е, к, а, дс	ПА, ТСПБМ, ПФ, ПодАбд
22	Рыбакова А.С.	93064	9	Ж	П	а, дс	ТСПБМ, ПФ, ПодАбд
23	Стороженко Е.Ю.	66650	10	М	2	Е, к, а, дс	А, ЗМР, ТСПБМ, ПодАбд, ПФ
24	Смага А.А.	90485	9	М	2	Е, к, а, дс	ПА, ТСПБМ, ПФ, ПодАб
25	Таракановский Г.В.	77220	6	М	Л	а, дс	ТСПБМ, ПодАбд, ПФ
26	Тимошицкий Б.А.	66211	12	М	2	Е, к, а, дс	ЗР, ТСПБМ, ПодАбд, ПФ
27	Ходор Б.С.	79946	9	М	П	Е, к, а, дс	ПА, ТСПБМ, ПФ, ПодАбд, МР
28	Цветков М.А.	85375	3	М	2	Е, к, а, дс	А, ЗМР, ТСПБМ, ПодАбд
29	Цвяк А.А.	79038	4	М	2	Е, к, а, дс	А, ЗМР, ТСПБМ, ПодАбд, ПФ

Продовження таблиці А.2 додатку А

1	2	3	4	5	6	7	8
30	Шевич Д.В.	81515	6	М	2	Е, к, а, дс	А, ЗР, ТСПБМ, ПодАбд, ПФ
31	Шамрай М.Д.	79171	7	М	2	Е, к, а, дс	А, ЗМР, ТСПБМ, ПодАбд, ПФ
32	Шалыт І.А.	92093	6	М	П	Е, а, дс	ПА, ТСПБМ, ПодАбд
33	Яропуд Д.М.	76540	8	Ж	2	к, а, дс	ПА, ТСПБМ, ПФ, ПодАбд

Примітка: ПА-перкутанна ахіллотомія; ТСПБМ – транспозиція m. tibialis anterior; ПодАбд- подовження m. abductor pollicis longus; ПФ – плантарна фасціотомія; ЗР – задній реліз; ЗМР – задньо-медіальний реліз; МР – медіальний реліз; ПАС – потрійний артродез стопи; А - ахілопластика

Усі матеріали, використані в дисертаційному дослідженні (історії хвороби, рентгенівські знімки, результати статоподграфії та динамометрії), зберігаються в архіві ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України».

Головний лікар  
ДУ «Інститут патології хребта та суглобів  
ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України»,  
д. м. н., професор



Вирва О.Є.

## Список амбулаторних пацієнтів

№ з/п	ФІО пацієнта	№ амбулат. карти	№ з/п	ФІО пацієнта	№ амбулат. карти
1	2	3	4	5	6
1	Абшилова М.В.	П –196365	24	Герман А.С.	П –222002
2	Алиев П.К.	П –188666	25	Герасимович А.М.	П –214168
3	Алиев Т.Г.	П –213908	26	Гниденко М.Н.	П –214334
4	Архипченко К.А.	П –189499	27	Гордиенко М.Н.	П –202624
5	Альферов Б.В.	П –219776	28	Горленко И.В.	П –188244
6	Бабич М.С.	П –222402	29	Голик С.Е.	П –189809
7	Бабанина Д.Е.	П –211123	30	Гончаров В.А.	П –203013
8	Бабкина А.А.	П –217977	31	Грановский А.Н.	П –201418
9	Батарчук И.Д.	П –13564	32	Гулька М.И.	П –215037
10	Беляев И. Н.	П –172937	33	Данилин А.Д.	П –220330
11	Беридзе У.Д.	П –197119	34	Дацун А.А.	П –171643
12	Бондаренко А.С.	П –188513	35	Дацко А.А.	П –219955
13	Бондаренко А.Р.	П –195318	36	Дейнеженко М.Ю	П –206993
14	Боброва Д.А.	П –207863	37	Дмитренко Д.Р.	П –203116
15	Боровко В.А.	П –188187	38	Довгаль Н.А.	П –220741
16	Бреславская Е.Е.	П –190456	39	Доронина В.А.	П –202329
17	Блудов В.Р.	П –188615	40	Дригуля К.А.	П –222414
18	Булаенко Н.Д.	П –213123	41	Дригуляс К. А.	П –223414
19	Быховец Н.И.	П –213756	42	Дрожжа О.В.	П –170776
20	Величко В.А.	П –216668	43	Дубина А.А.	П –187641
21	Верещак И.А	П –215608	44	Душко В.А.	П –170871
22	Взорова Д.М.	П –197873	45	Дяденко Е.М.	П –223133
23	Галенко М.В.	П –193460	46	Ерешков А.О.	П –206363



## Продовження таблиці А.3 додатку А

1	2	3	4	5	6
47	Ермоленко М.Д.	П –222043	72	Кирпичников М.Р.	П –204155
48	Заярнюк В.К.	П –173494	73	Кислинская Д.И.	П –172035
49	Забирка З.М.	П –222639	74	Клочко А.А.	П –181771
50	Завгородний К.А.	П –189068	75	Кучмамбетов Л.К.	П –166807
51	Захарчук И.В.	П –213629	76	Лапко Е.В.	П –202081
52	Зинковский С.Е.	П –202739	77	Лашикер Д.А.	П –187913
53	Инкина С.В.	П –197812	78	Лебедина К.А.	П –219191
54	Калькис С.Е.	П –204607	79	Лейко М.А.	П –222305
55	Каменев Д.А.	П –174153	80	Лернова А.М.	П –188922
56	Карпук К.И.	П –201056	81	Лешта Н.А.	П –205008
57	Кассир М.А.	П –214668	82	Липова Л.С.	П –333674
58	Калмыков А.В.	П –188617	83	Лузан А.В.	П –208539
59	Коваленко А.К.	П –173960	84	Лукашевкая К.Т.	П –203174
60	Ковалев М.Д.	П –198886	85	Лыходид А.М.	П –211078
61	Коверя А.Н.	П –215357	86	Любимов И.Д.	П –211002
62	Козак Д.В.	П –220845	87	Малюк И.В.	П –188443
63	Колосов А.М.	П –215190	88	Масаева М.Н.	П –203359
64	Концедал Д.О.	П –170744	89	Маслов О.С.	П –202307
65	Коробейникова Е.М.	П –217620	90	Меркулов О.Н.	П –172388
66	Корсун К.А.	П –188610	91	Михайлик А.И.	П –173071
67	Котельник И.О.	П –205700	92	Муштаев Н.Д.	П –217423
68	Кривонос М.А.	П –221404	93	Мыскина М.В.	П –170783
69	Кизим М.И.	П –175336	94	Мясковская Е.А.	П –172235
70	Кизиненко А.Я.	П –215936	95	Набоко Э.Ю.	П –209697
71	Кирилова К.Е.	П –220693	96	Нагорный В.В.	П –199333

## Продовження таблиці А.3 додатку А

1	2	3	4	5	6
97	Надточий Д.А.	П –210449	123	Рудченко М.В.	П –173485
98	Нарюшенко Д.Д.	П –209272	124	Рыкова Д.А.	П –220309
99	Нечитайло А.А.	П –203316	125	Рябокоть Т.Р.	П –207265
100	Новикова В.А.	П –204527	126	Сайгишина Т.Л.	П –173271
101	Носко Т.М.	П –215853	127	Самойлова П.Г.	П –157245
102	Нурматов Р.И.	П –197774	128	Сергеева Р.Н.	П –216745
103	Ольховская А.А.	П –188653	129	Семеренко С.С.	П –188460
104	Онопrienко Е.О.	П –205956	130	Сердюцкий Л.В.	П –187859
105	Ососкова М.С.	П –216893	131	Середа Я.С.	П –200807
106	Островский Н.Е.	П –222474	132	Семененко К.С.	П –181738
107	Павлюченко Е.Д.	П –197515	133	Сидоренко П.И.	П –187055
108	Павлов В.В.	П –210931	134	Сливка В.С.	П –220442
109	Павлик М.Р.	П –187752	135	Смага А.А.	П –214899
110	Петренчук М.П.	П –187616	136	Столбовская В.В.	П –213529
111	Пенцова М.С.	П –188424	137	Статкевич Д.В.	П –213173
112	Присяжник Ю.Р.	П –215325	138	Столбовская В.В.	П –213529
113	Постолюк Е.М.	П –199973	139	Соколов К.Р	П –216575
114	Постольная В.А.	П –206370	140	Стариченко Д.И.	П –187896
115	Погорелова Е.С.	П –188827	141	Татарчук В.В.	П –221949
116	Поливанов Н.А.	П –189082	142	Торяник М.А.	П –219468
117	Подройко В.В.	П –213088	143	Томашевский С.В.	П –202408
118	Пунин Д.Д.	П –213418	144	Туренко Е.Р.	П –214594
119	Ратушный Д.О.	П –213220	145	Тульчинский М.А.	П –197157
120	Ревякина С.Н.	П –213674	146	Турчанинов Г.С.	П –197969
121	Романенко К.А.	П –204944	147	Федорусенко А.В.	П –206179
122	Руденко Б.В.	П –188270	148	Фин Э.Г.	П –187891

## Продовження таблиці А.3 додатку А

1	2	3	4	5	6
149	Хлопук Т.Р.	П –205771	158	Шлег Т.В.	П –189656
150	Хлевнюк А.А.	П –209720	159	Шокира Т.С.	П 223145
151	Цысь А.С.	П –197653	160	Шкиль С.А.	П 189178
152	Черкаський В.Д.	П –198856	161	Шлянин А.В.	П 209818
153	Черняков Д.Р.	П –202491	162	Шулика С.С.	П 202834
154	Чернов В.Ю.	П –189600	163	Щербаков В.С.	П 171656
155	Чернышенко А.И.	П –189185	164	Якуба М.С.	П 202695
156	Шевченко Р.А.	П –215846	165	Ярмоленко С.В.	П 211948
157	Шишко Б.Р.	П –218914	166	Яценко В.А.	П 169538

Усі матеріали, використані в дисертаційному дослідженні (амбулаторні картки), зберігаються в архіві ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України».

Головний лікар  
ДУ «Інститут патології хребта та суглобів  
ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України»,  
д. м. н., професор



Вирва О. Є.

**Додаток Б**

*Таблиця Б.1*

Результати оцінювання за шкалою I. Pirani (Група 1)

№ з/п	П.І.Б.	№ іст. хвороби	Оцінка		№ з/п	П.І.Б.	№ іст. хвороби	Оцінка	
			До	Після				До	Після
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
1	Бабанина Д.Е.	94084	4	0,5	12	Гурьев Н.А.	79047	5	0,5
2	Бондаренко А.Р.	89692	4	0	13	Довгорученко К.В.	93609	4,5	0,5
3	Булаенко И.Д.	89748	5,5	1,5	14	Дмитренко Д.Р.	91892	4	0,5
4	Вакуленко Н.Е.	79350	5	0	15	Доронина В.А.	91367	6	0
5	Василец К.Д.	78184	4,5	0	16	Ходор Б.С.	79946	6	1
6	Вакуленко Н.Е.	79350	4,5	1	17	Кладко И.Д.	78200	4,5	0,5
7	Василец К.Д.	78184	2,5	0,5	18	Курило Б.В.	88445	5	0
8	Вербицкая А.Д.	80407	3	0	19	Кирпичников М.Р.	92468	6	0,5
9	Гайван М.А.	78975	4,5	0	20	Кириченко Ю.А.	82278	5,5	1,5
10	Герасимов В.В.	83318	4,5	0,5	21	Когут Д.А.	79166	5	0,5
11	Губский М.А.	91859	4	0,5	22	Ковалев МД	91837	3,5	0

Продовження таблиці Б.1 додатку Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23	Мороз С.С.	79150	6	1	28	Скородумова А.В.	92835	5	0
24	Никитин А.Е.	78333	3	0	29	Савчин Д.А.	79893	6	1
25	Носалевич Г.И.	68918	4,5	0,5	30	Троценко В.Н.	84732	5	1
26	Перевертень Г.Г.	80804	6	1	31	Фисина Н.С	86609	5	0,5
27	Покрышкин М.А.	82965	5	1	32	Черкасский В.Д.	85709	4,5	1

Таблиця Б. 2

Результати оцінювання за шкалою I. Piganі (Група 2)

№ з/п	П.І.Б.	№ іст. хвороби	Оцінка		№ з/п	П.І.Б.	№ іст. хвороби	Оцінка	
			До	Після				До	Після
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Баранец П.П.	78731	5	1,5	6	Зинковский С.Е.	83754	5	0,5
2	Буцкая А.К.	88687	5	1	7	Калачев А.А.	78458	6	1
3	Буженко А.П.	78658	6	0,5	8	Калашник Д.С.	70016	4,5	1,5
4	Ветох А.К.	94033	4,5	1	9	Колосов А.М	88334	5	0,5
5	Гнатюк В.М.	82999	5	1,5	10	Козак Д.В.	93897	4	1

*Продовження таблиці Б.2 додатку Б*

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
11	Колосов А.М.	88334	4,5	0	22	Рыбакова А.С.	93064	5	0
12	Лавруша А.А.	89688	4	0,5	23	Смага А.А.	90485	6	1
13	Луганский Е.Ф.	74201	5,5	1,5	24	Стороженко Е.Ю.	66650	4,5	2
14	Мороз С.С.	79150	6	1	25	Таракановский Г.В.	77220	4,5	0,5
15	Московченко Б.А.	82014	4,5	1	26	Тимошицкий Б.А.	66211	6	3
16	Мудрова К.Д.	79668	5	0,5	27	Ходор Б.С.	79946	4,5	1
17	Мудрова К.Д.	79668	5	0,5	28	Цвяк А.А.	79038	5,5	1,5
18	Носатов А.П.	78752	5	1	29	Цветков М.А.	85375	6	1,5
19	Новикова В.А.	91143	5	0	30	Шалыт И.А.	92093	6	0
20	Покрышкин М.А	82965	6	1	31	Шевич Д.В.	81515	4,5	1
21	Радченко К.С.	91959	5,5	0	32	Яропуд Д.М.	76540	4,5	0,5

## ДОДАТОК В

## Таблиця В.1

## Хвороба-специфічний інструмент (ХСІ)

Питання	Оцінка по балам
1	2
1) Наскільки ви задоволені станом вашої дитини?	1 = дуже задоволений, 2 = трохи задоволений, 3 = трохи незадоволений, 4 = дуже незадоволений
(2) Наскільки ви задоволені виглядом вашої дитини ноги?	1 = дуже задоволений, 2 = трохи задоволений, 3 = трохи незадоволений, 4 = дуже незадоволений
(3) Як часто вашу дитину дратюють через наявність УЕВК?	1 = ніколи, 2 = іноді, 3 = зазвичай, 4 = завжди
(4) Як часто у вашої дитини виникають проблеми з підбором взуття, яке підходить?	1 = ніколи, 2 = іноді, 3 = зазвичай, 4 = завжди
(5) Як часто у вашої дитини виникають проблеми з пошуку взуття, яке їй подобається?	1 = ніколи, 2 = іноді, 3 = зазвичай, 4 = завжди
(6) Чи ваша дитина коли-небудь скаржиться на біль у своїй [ураженій] нозі?	1 = ніколи, 2 = іноді, 3 = зазвичай, 4 = завжди

## Продовження таблиці В.1 додатку В

1	2
(7) Як обмежена ваша дитина у своїй здатності ходити?	1 = зовсім не обмежений, 2 = дещо обмежений, 3 = помірно обмежений, 4 = дуже обмежений
(8) Як обмежена ваша дитина у його здатності бігти?	1 = зовсім не обмежений 2 = дещо обмежений, 3 = помірно обмежений, 4 = дуже обмежений
(9) Як часто ваша дитина скаржиться на біль після важких фізичних вправ?	1 = ніколи, 2 = іноді, 3 = зазвичай, 4 = завжди
(10) Як часто ваша дитина скаржиться на біль під час фізичних вправ помірної інтенсивності?	1 = ніколи, 2 = іноді, 3 = зазвичай, 4 = завжди



## Результати опитування пацієнтів Групи 1 за ХСІ

№ з/п	П.І.Б. № іст. хвороби	Питання																			
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
		до	12 міс	до	12 міс	до	12 міс	до	12 міс	до	12 міс	до	12 міс	до	12 міс	до	12 міс	до	12 міс	до	12 міс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Бабанина Д.Е. № 94084	4	1	4	1	2	1	3	1	3	1	1	2	3	1	4	1	2	1	3	2
2	Булаенко И.Д. № 89748	3	1	4	2	4	1	4	2	4	2	2	2	3	1	4	2	4	1	3	1
3	Бондаренко А.Р. № 89692	3	1	4	1	2	1	3	1	4	1	2	1	3	1	3	1	3	1	3	1
4	Вакуленко Н.Е. № 79350	4	1	4	1	4	1	3	1	4	2	4	1	4	1	4	1	4	1	3	1
5	Василец К.Д. № 78184	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	1	1	3	1	4	1	4	2	3	1
6	Вербицкая А.Д. № 80407	3	1	4	1	2	1	2	1	4	1	2	1	3	1	4	1	4	1	3	1
7	Гайван М.А. № 8975	4	1	4	1	2	1	3	1	3	1	3	1	2	1	4	1	3	1	3	1
8	Герасимов В.В. № 83318	4	1	3	1	3	1	2	1	4	2	3	2	3	1	3	1	4	2	3	2
9	Гурьев Н.А. № 79047	4	1	4	1	2	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1

Продовження таблиці В.2 додатку В

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
10	Губский М.А. № 91859	3	1	4	1	2	1	2	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	2	3	1
11	Довгорученко К.В. № 93609	4	1	4	1	4	1	3	1	4	2	4	1	4	1	4	1	4	1	3	1
12	Доронина В.А. № 91367	4	1	4	1	4	1	4	2	4	1	4	2	4	1	4	2	4	2	4	1
13	Дмитренко Д.Р. № 91892	4	2	4	2	3	1	3	1	4	2	4	1	3	1	4	2	4	2	4	1
14	Кирпичников М.Р. № 92468	4	1	4	1	4	1	3	1	4	1	2	1	3	1	4	1	4	2	3	1
15	Ковалев М.Д. № 91837	3	1	4	1	2	1	2	1	4	1	2	1	3	1	4	1	4	1	3	1
16	Когут Д.А. № 79166	4	1	4	1	4	1	3	1	4	2	4	1	4	1	4	1	4	1	3	1
17	Курило Б.В. № 88445	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	2	3	1	4	2	4	2	3	1
18	Кладко И.Д. № 78200	4	1	4	2	4	2	3	1	4	2	2	1	3	1	4	2	4	2	3	1
19	Кириченко Ю.А. № 82278	4	1	4	2	4	2	3	1	4	2	2	1	3	1	4	2	4	2	3	1
20	Мороз С.С. № 79150	3	1	4	1	2	1	3	1	4	1	3	1	3	1	4	1	4	1	2	1
21	Никитин А.Е. № 78333	4	1	4	1	4	1	3	1	4	1	2	1	3	1	4	1	4	2	3	1

Продовження таблиці В.2 додатку В

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
22	Носалевич Г.И. № 68918	4	1	4	1	4	1	3	2	4	2	2	1	3	1	4	1	4	1	3	1
23	Перевертень Г.Г. № 80804	3	1	4	1	4	1	2	1	4	1	2	1	3	1	4	1	4	1	3	1
24	Покрышкин М.А. № 82965	3	1	4	1	4	1	3	1	4	1	2	1	3	1	4	1	4	1	3	1
25	Скородумова А.В. № 92835	3	2	4	2	2	1	3	1	4	2	3	1	3	1	4	2	4	2	4	1
26	Савчин Д.А. № 79893	3	1	4	1	2	1	3	1	4	1	3	1	3	1	4	1	4	1	2	1
27	Троценко В.Н. № 84732	3	1	4	1	2	1	3	1	4	1	3	1	3	2	4	2	4	2	2	1
28	Фисина Н.С. № 86609	3	1	4	2	4	1	4	2	4	2	2	2	3	1	4	2	4	1	3	1
29	Ходор Б.С. № 79946	3	1	4	2	3	1	3	1	4	2	3	1	3	1	4	2	4	2	3	1
30	Черкасский В.Д. № 85709	3	1	4	2	4	2	3	2	4	2	2	1	3	1	4	2	4	2	3	1

210

## Результати опитування пацієнтів Групи 2 за ХСІ

№ з/п	П.І.Б. № іст. хвороби	Питання																			
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
		до	12 міс	до	12 міс	до	12 міс	до	12 міс	до	12 міс	до	12 міс	до	12 міс	до	12 міс	до	12 міс	до	12 міс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Баранец П.П. № 78731	4	2	4	3	4	2	3	2	4	3	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
2	Боровая А.А. № 87860	4	1	4	1	4	1	3	1	4	1	3	1	4	1	4	1	4	2	3	1
3	Буцкая А.К. № 88687	4	2	4	3	4	2	3	2	4	3	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
4	Буженко А.П. № 78658	4	1	4	1	4	1	3	1	4	1	3	1	4	1	4	1	4	2	3	1
5	Ветох А.К. № 94033	4	2	4	2	4	2	2	1	4	2	3	1	3	2	4	2	3	2	3	1
6	Гнатюк В.М. № 82999	4	1	4	1	4	1	3	1	4	1	3	1	4	1	4	1	4	2	3	1
7	Зинковский С.Е. № 83754	4	1	4	1	4	1	3	1	4	1	3	1	4	1	4	1	4	2	3	1
8	Калачев А.А. № 78458	4	1	4	1	4	1	3	1	4	1	3	1	4	1	4	1	4	2	3	1
9	Калашник Д.С. № 70016	4	2	4	3	4	2	3	2	4	3	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2

Продовження таблиці В.3 додатку В

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
10	Козак Д.В. № 93897	4	2	4	3	4	2	3	2	4	3	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
11	Колосов А.М. № 88334	4	2	4	1	4	2	2	1	4	2	4	2	4	1	4	3	4	3	3	2
12	Новикова В.А. № 91143	3	1	4	1	3	1	2	1	4	2	2	1	3	1	4	2	3	2	3	1
13	Лавруша А.А. № 89688	3	1	4	2	3	1	2	1	4	2	3	2	3	1	4	2	4	2	4	1
14	Смага А.А. № 90485	3	2	4	3	3	2	2	1	4	2	2	1	3	1	4	2	4	3	3	1
15	Шалыт І.А. № 92093	3	1	3	1	3	1	3	1	4	2	2	1	3	1	4	2	4	3	3	1
16	Радченко К.С. № 91959	4	1	4	1	4	1	3	1	4	1	3	1	4	1	4	1	4	2	3	1
17	Яропуд Д.М. № 76540	4	2	4	1	4	2	2	1	4	2	4	2	4	1	4	3	4	3	3	2
18	Рыбакова АС № 93064	3	1	3	1	3	1	3	1	4	2	2	1	3	1	4	2	4	3	3	1
19	Носатов А.П. № 78752	3	2	4	3	3	2	2	1	4	2	2	1	3	1	4	2	4	3	3	1
20	Мудрова К.Д. № 79668	3	1	4	2	3	1	2	1	4	2	3	2	3	1	4	2	4	2	4	1
21	Луганский Е.Ф. № 74201	4	2	4	3	4	2	3	2	4	3	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2

Продовження таблиці В.3 додатку В

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
22	Московченко Б.А. № 82014	3	1	3	1	3	1	3	1	4	2	2	1	3	1	4	2	4	3	3	1
23	Мороз С.С. № 79150	4	2	4	3	4	2	3	2	4	3	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
24	Покрышкин М.А. № 82965	4	1	4	1	4	1	3	1	4	1	3	1	4	1	4	1	4	2	3	1
25	Стороженко Е.Ю. № 66650	3	1	4	2	3	1	2	1	4	2	3	2	3	1	4	2	4	2	4	1
26	Таракановский Г.В. № 77220	3	1	3	1	3	1	3	1	4	2	2	1	3	1	4	2	4	3	3	1
27	Тимошицкий Б.А. № 66211	3	1	4	3	2	1	3	1	4	2	3	1	3	1	4	3	4	2	4	2
28	Цветков М.А. № 85375	4	2	4	3	4	2	3	2	4	3	4	2	4	2	4	2	4	3	4	2
29	Цвяк А.А. № 79038	4	2	4	3	4	2	3	2	4	3	4	2	4	2	4	2	4	3	4	2
30	Шевич Д.В. № 81515	4	2	4	3	4	2	3	2	4	3	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
31	Шамрай М.Д. № 79171	4	2	4	3	4	2	3	2	4	3	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2

## ДОДАТОК Д

### СПИСОК РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

*Статті:*

1. **Кикош, Г. В., & Корольков, А. И.** (2012). Лечение врожденной эквино-поло-варусной деформации стоп у детей на основе метода I. Ponseti. *Літопис травматології та ортопедії*, 1-2 (23-24), 22-27. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Lto\\_2012\\_1-2\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Lto_2012_1-2_10).

Автором проаналізовано наукову інформацію, взято участь у лікуванні дітей з уродженою клишоногістю, проаналізовано віддалені результати.

2. **Корольков, А. И., & Кикош, Г. В.** (2016). Транспозиция передней большеберцовой мышцы в комплексном лечении эквино-поло-варусной деформации стоп у детей. *Літопис травматології та ортопедії*, 1-2 (33-34), 181-186.

Особистий внесок автора полягає в участі в розробленні диференціального комплексного лікування, впровадженні в клінічну практику ортезів, веденні хворих, аналізі результатів.

3. **Корольков, А. И., & Кикош, Г. В.** (2016). Современные возможности ортезирования в комплексном лечении эквинополоварусной деформации стоп у детей. *Травма*, 17 (4), 96-102. doi: 10.22141/1608-1706.4.17.2016.77498

Особисто автором проаналізовано наукову літературу, проліковано дітей із даною патологією, застосовано брейси власної конструкції, узагальнено результати.

4. **Корольков, А. И., & Кикош, Г. В.** (2017). Помилки та ускладнення при лікуванні уродженої клишоногості за методом I. Понсеті. *Літопис травматології та ортопедії*, 1-2 (35-36), 101-106.

Автором особисто проведено ретроспективний аналіз лікування 126 стоп у пацієнтів із вродженою клишоногістю, підготовлено матеріали до друку.

5. **Kykosh, G. V., & Korolkov, A. I.** (2018). Transposition of the tibialis anterior muscle as a part of the complex treatment of congenital talipes equinovarus in children. *Moldavian Journal of pediatric surgery*, 2, 5-14.

Особистий внесок автора полягає в проведенні огляду літератури, лікуванні дітей із уродженою клишоногістю, підготуванні матеріалу до друку

*Патенти:*

6. **Кікош, Г. В.,** Казачкова, Д. О., & Корольков, О. І. (2014). Протирецидивний пристрій для лікування деформацій стоп у дітей. Патент № 95542 Україна.

Особисто автором проведено патентно-інформаційний пошук, взято участь у розробленні конструктивного рішення, апробовано пристрій у клінічній практиці, підготовлено матеріали заявки на патент.

7. Корольков, О. І., **Кікош, Г. В.,** Рахман, П. М., & Любицький, О. В. (2015). Ортез нижньої кінцівки. Патент № 102282 Україна.

Особисто автором проведено патентно-інформаційний пошук, взято участь у розробленні конструктивного рішення, апробовано пристрій у клінічній практиці, підготовлено матеріали заявки на патент.

8. **Кікош, Г. В.,** Казачкова, Д. О., Корольков, О. І., (2016). Брейси для лікування клишоногості у дітей по методу Понсеті. Патент № 110742 Україна.

Особисто автором проведено патентно-інформаційний пошук, взято участь у розробленні конструктивного рішення, апробовано пристрій у клінічній практиці, підготовлено матеріали заявки на патент.

*Нововведення:*

9. Корольков, О. І., **Кікош, Г. В.,** & Барков, С. М. (2015). Пристрій для протирецидивного лікування деформацій стоп (ДС) у дітей – брейси.



*Інформаційний бюлетень. Додаток до «Журналу Національної академії медичних наук України», 39, 139..*

Особистий внесок автора полягає в підготовці матеріалу нововведення до затвердження та публікації. Ним проведено апробацію пристрою, оцінено його ефективність і недоліки.

10. Корольков, О. І., **Кикош, Г. В.**, Рахман П. М., & Любицький, О. В. (2017). Ортез нижньої кінцівки (ОНК). *Інформаційний бюлетень. Додаток до «Журналу Національної академії медичних наук України», 43, 148.*

Особистий внесок автора полягає в підготовці матеріалу нововведення до затвердження та публікації. Ним проведено апробацію пристрою, оцінено його ефективність і недоліки.

*Тези:*

11. **Кикош, Г. В.**, & Корольков, А. И. (2011). Возможности лечения врожденной эквино-поло-варусной деформации стоп (ВЭПВДС) у детей с использованием методики I Ponseti. *Arta Medica Materialele celui de-al VII-lea congress al ortopezilor – traumatology din Republica Moldova «AOTRM-50 de ani», Republica Moldova, 21-23 septembrie, 2 (45), 210-211.*

Автором проаналізовано наукову літературу по проблемі, проліковано дітей із вродженою клишоногістю, підготовлено матеріал і зроблено доповідь на конференції.

12. Корольков, О. І., & **Кикош, Г. В.** (2012). Сучасні аспекти лікування еквіно-поло-варусної деформації стоп у дітей. *Міжнародний медичний конгрес «Впровадження сучасних досягнень медичної науки в практику охорони здоров'я України», Київ, 25-27 вересня, 61.*

Автором проаналізовано наукову літературу по проблемі, проліковано дітей із вродженою клишоногістю, підготовлено матеріал і зроблено доповідь на конференції.

13. **Кикош, Г. В.**, & Корольков, А. И. (2012). Возможности лечения врожденной эквино-поло-варусной деформации стоп (ВЭПВДС) у детей с

использованием методики I Ponseti. *Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю: «Актуальні питання лікування дітей з хірургічною патологією»*, Київ, 22-23 листопада, 125-126.

Автором проаналізовано стан проблеми, проліковано дітей із вродженою клишоногістю, узагальнено результати, підготовлено матеріал і зроблено доповідь на конференції.

14. **Кікош, Г. В., & Корольков, О. І.** (2013). Діагностика та лікування еквіно-поло-варусної деформації стоп (ЕПВДС) у дітей різних вікових груп на основі методики I. Ponseti. *Збірник наукових робіт конференції молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної ортопедії та травматології»*, Чернігів, 16-17 травня, 10-11.

Автором проаналізовано стан проблеми, проліковано дітей із вродженою клишоногістю, узагальнено результати, підготовлено матеріал і зроблено доповідь на конференції.

15. **Кікош, Г. В., & Корольков, О. І.** (2013). Комплексне етапне лікування еквіно-поло-варусної деформації стоп (ЕПВДС) у дітей різних вікових груп на основі методики I. Ponseti. *Збірник наукових праць XVI з'їзду ортопедів-травматологів України*, Харків, 3-5 жовтня, 328-329.

Автором проаналізовано стан проблеми, проліковано дітей із вродженою клишоногістю, узагальнено результати, зроблено доповідь на конференції.

16. **Кікош, Г. В.** (2013). Діагностика та лікування еквіно-поло-варусної деформації стоп у дітей різних вікових груп на основі методики I. Ponseti. *Конференція молодих вчених, присвячена 20-річчю Національної академії медичних наук України. Журнал Національної академії медичних наук України, 19(Додаток 2013), 63-64.*

Автором проаналізовано стан проблеми, проліковано дітей із вродженою клишоногістю, узагальнено результати, зроблено доповідь на конференції.

17. **Кикош, Г. В.** & Корольков, А. И. (2014). Комплексное лечение косолапости у детей различных возрастных групп на основе методики I. Ponseti. *VII Международная конференция по врожденной косолапости и лечению вертикального тарана у детей*, Ярославль, Россия, 6-7 сентября, 9.

Автором взято участь у розробленні диференціального комплексного лікування, лікуванні дітей із вродженою клишоногістю, аналізі результатів, зроблено доповідь на конференції.

18. Rakhman, P., Korolkov, A., & **Kykosh, G.** (2015). Complex treatment of congenital clubfoot (CC) in children of different age groups based on the I. Ponseti method. *XXV Symposium Sekcji Ortopedii Dziecięcej Polskiego Towarzystwa Ortopedycznego i Traumatologicznego, Zakopane*, 21-23 maja, 65.

Автор проаналізував стан проблеми, пролікував дітей із вродженою клишоногістю, узагальнив результати, зробив доповідь на конференції.

19. **Кикош, Г. В.**, Корольков, А. И., & Рахман, П. М. (2016). Противорецидивное лечение косолапости у детей старше 2 лет. *Збірник наукових праць XVII з'їзду ортопедів-травматологів України*, Київ, 5-7 жовтня, 128.

Автором взято участь у розробленні диференціального комплексного лікування, протирецидивних пристроїв, впроваджено їх у клінічну практику, зроблено доповідь на конференції.

20. **Кікош, Г. В.**, & Корольков, О.И. (2017). Особенности реабилитационного лечения уродженной клишоногости УК у детей за методикой I. Ponseti. *Матеріали науково-практичної конференції «Актуальні питання реабілітації хворих з патологією опорно-рухової системи»*, Одеса, 17 березня, 31.

Особистий внесок автора полягає в проведенні огляду літератури, лікуванні дітей за даною патологією.

21. **Кикош, Г. В.**, & Кацалап, Є. С. (2017). Консервативне лікування приведеної стопи у дітей першого року життя. *Науково-практична*

*конференція для молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної ортопедії та травматології», Чернігів, 11-12 травня, 75-77.*

Особистий внесок автора полягає в проведенні огляду літератури, лікуванні дітей із вродженою клишоногістю.

22. **Кікош Г. В., & Карпинська, О. Д. (2018).** Біомеханічні результати комплексного лікування рецидивів вродженої еквіно-половарусної деформації стоп (ЕПВДС) за модифікованою методикою I. Ponseti в дітей 3–10 років. *Науково-практична конференція з міжнародною участю «Сучасні дослідження в ортопедії та травматології», 4-5 жовтня, 67-69.*

Особисто автором проаналізовано стан проблеми, проведено лікування дітей із вродженою клишоногістю, статистичну обробку й аналіз статограм і результатів динамометрії.

## ДОДАТОК Ж

*головний лікар*

керівник установи, в якій проведено впровадження



\_\_\_\_\_ 2015 р.

## АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

**1. Пристрій для протирецидивного лікування деформацій стоп у дітей - брейси.**

(назва пропозиції для впровадження)

**2. ДУ «ІПХС ім. проф. М.І.Ситенка НАМНУ» Харків, вул. Пушкінська, 80  
Корольков О.І., Кикош Г.В., Барков С.М.**

(установа-розробник, її поштова адреса; прізвище, ініціали авторів)

**3. Джерело інформації**

Деклараційний патент на корисну модель №95542 МПК (2015.01) А61F 5/00 «Протирецидивний пристрій для лікування деформацій стоп у дітей» / Корольков О.І., Кикош Г.В., Барков С.М. (UA)/ заявник та патентовласник ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України». – заявл. 16.07.14; затверджено 22.09.14. Бюл. № 24.

**4. Впроваджено за реєстром нововведень.**

**5. Найменування установи, яка здійснила впровадження**

**6. Строки впровадження з 01.2015 до 12.2015.**

**7. Загальна кількість спостережень** *30 дітей*

**8. Ефективність впровадження (клінічна, наукова, соціальна, економічна)**

Застосування запропонованого пристрою за рахунок протирецидивної дії зменшує термін лікування хворих на 35%, значний соціально-економічний ефекту від використання даного пристрою обумовлений тим, що він на 50% дешевше закордонних аналогів, також відзначається зменшення витрат на оплату допомоги при інвалідності з дитинства до 25%.

**9. Зауваження, пропозиції**

*зав. ортопедичним відділенням*  
*Відділення*



Відповідальна за впровадження особа  
(Після підпису вписати прізвище, ініціали)

“*21*” *12* 2015 р.

заст. директора  
 з науково-методичної роботи  
 ф.ч.п.  
 керівник установи, в якій проведено впровадження

Затверджую

Барков О.В.

“ 17 ” 12 2015 р.



## АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

### 1. Пристрій для протирецидивного лікування деформацій стоп у дітей - брейси.

(назва пропозиції для впровадження)

### 2. ДУ «ІПХС ім. проф. М.І.Ситенка НАМНУ» Харків, вул. Пушкінська, 80 Корольков О.І., Кикош Г.В., Барков С.М.

(установа-розробник, її поштова адреса; прізвище, ініціали авторів)

### 3. Джерело інформації

Деклараційний патент на корисну модель №95542 МПК (2015.01) А61F 5/00 «Протирецидивний пристрій для лікування деформацій стоп у дітей» / Корольков О.І., Кикош Г.В., Барков С.М. (UA)/ заявник та патентовласник ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України». – заявл. 16.07.14; затверджено 22.09.14. Бюл. № 24.

### 4. Впроваджено за ресстром нововведень.

### 5. Найменування установи, яка здійснила впровадження

ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України».

### 6. Строки впровадження з 01.2015 до 12.2015.

### 7. Загальна кількість спостережень: 25 пацієнтів

### 8. Ефективність впровадження (клінічна, наукова, соціальна, економічна)

Застосування запропонованого пристрою за рахунок протирецидивної дії зменшує термін лікування хворих на 35%, значний соціально-економічний ефекту від використання даного пристрою обумовлений тим, що він на 50% дешевше закордонних аналогів, також відзначається зменшення витрат на оплату допомоги при інвалідності з дитинства до 25%.

9. **Зауваження, пропозиції:** даний пристрій потребує подальшого впровадження у спеціалізованих дитячих ортопедо-травматологічних відділеннях.

Відповідальна за впровадження особа  
 (посада, підпис, прізвище, ініціали)

“ 17 ” 12 2015 р.

зав. відділення  
 ф.ч.п.  
 Кикош Г.В.



## АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

### 1. Ортез нижньої кінцівки .

(назва пропозиції для впровадження)

2. ДУ « ПХС ім. проф. М.І.Ситенка НАМНУ» Харків, вул. Пушкінська, 80,  
Корольков О.І., Кикош Г.В., Рахман П.М., Любицький О.В.

(установа-розробник, її поштова адреса; прізвище, ініціали авторів)

1. **3. Джерело інформації:** деклараційний патент на корисну модель № 100208 (UA) А61В 17/00, А61В 17/56. Корольков О.І., Кикош Г.В., Рахман П.М., Любицький О.В. Ортез нижньої кінцівки // ДУ «ПХС ім.проф.М.І.Ситенка АМНУ», заявка U 2015 03552, опубл. 26.10.2015, Бюл.№20.

(назва, рік видання методичних рекомендацій, інформаційного листа, вихідні дані статті, № а.с. і т.д.)

4. Впроваджено за ресстром нововведень.

5. Найменування установи, яка здійснила впровадження:  
ДУ « ПХС ім. проф. М.І.Ситенка НАМНУ»

6. Строки впровадження з 27.10.2015 по 30.12.2015 р.

7. Загальна кількість спостережень : 7 пацієнтів

8. **Ефективність впровадження** (клінічна, наукова, соціальна, економічна) : застосування ортезу нижньої кінцівки дозволяє дозовано здійснити корекцію деформації стопи у трьох площинах і забезпечити, таким чином, усунення усіх можливих компонентів деформації, а отже, підвищити якість лікування, що позитивно позначається на скороченні середнього терміну лікування хворих та зменшенні витрат на його проведення.

9. **Зауваження, пропозиції:** Даний ортез нижньої кінцівки потребує подальшого впровадження у спеціалізованих ортопедо-травматологічних відділеннях.

“17” 12 2015 р.

Відповідальна за впровадження особа  
(посада, підпис, прізвище, ініціали)

зав. відділення  
Г.М.Н.  
Г.М.Н. Рубцова С.О.



## АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

**1. Пристрій для протирецидивного лікування деформацій стоп у дітей - брейси.**  
(назва пропозиції для впровадження)

**2. ДУ «ІПХС ім. проф. М.І.Ситенка НАМНУ» Харків, вул. Пушкінська, 80**  
Корольков О.І., Кикош Г.В., Барков С.М.  
(установа-розробник, її поштова адреса; прізвище, ініціали авторів)

**3. Джерело інформації**

Деклараційний патент на корисну модель №95542 МПК (2015.01) А61F 5/00 «Протирецидивний пристрій для лікування деформацій стоп у дітей» / Корольков О.І., Кикош Г.В., Барков С.М. (UA) / заявник та патентовласник ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України». – заявл. 16.07.14; затверджено 22.09.14, Бюл. № 24.

**4. Впроваджено за реєстром нововведень.**

**5. Найменування установи, яка здійснила впровадження**

*Держава міська клінічна лікарня*

**6. Строки впровадження з 01.2016 до 12.2016.**

**7. Загальна кількість спостережень** *10 (десять)*

**8. Ефективність впровадження (клінічна, наукова, соціальна, економічна)**

Застосування запропонованого пристрою за рахунок протирецидивної дії зменшує термін лікування хворих на 35%, значний соціально-економічний ефекту від використання даного пристрою обумовлений тим, що він на 50% дешевше закордонних аналогів, також відзначається зменшення витрат на оплату допомоги при інвалідності з дитинства до 25%.

**9. Зауваження, пропозиції**

Відповідальна за впровадження особа  
(посада, підпис, прізвище, ініціали)

"20" *12* 2016 р.

*Зав. держ. ортопед.  
травматологічним відділенням,  
Г.К.Васильчук*



ЗАТВЕРДЖУЮ  
*Мовшин М.А.*  
 керівник установи, в якій проведено впровадження  
 «27» *12* 2017 р.



## АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

### 2. Пристрій для протирецидивного лікування деформацій стоп у дітей - брейси.

(назва пропозиції для впровадження)

2. ДУ «ІПХС ім. проф. М.І.Ситенка НАМНУ» Харків, вул. Пушкінська, 80  
 Корольков О.І., Кикош Г.В., Барков С.М.

(установа-розробник, її поштова адреса; прізвище, ініціали авторів)

### 3. Джерело інформації

Декларційний патент на корисну модель №95542 МПК (2016.01) А61F 5/00 «Протирецидивний пристрій для лікування деформацій стоп у дітей» / Корольков О.І., Кикош Г.В., Барков С.М. (UA) / заявник та патентовласник ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України». – заявл. 16.07.14; затверджено 22.09.14. Бюл. № 24.

### 4. Впроваджено за реєстром нововведень.

### 5. Найменування установи, яка здійснила впровадження

6. Строки впровадження з 01.2017 до 12.2017.

### 7. Загальна кількість спостережень

### 8. Ефективність впровадження (клінічна, наукова, соціальна, економічна)

Застосування запропонованого пристрою за рахунок протирецидивної дії зменшує термін лікування хворих на 35%, значний соціально-економічний ефекту від використання даного пристрою обумовлений тим, що він на 50% дешевше закордонних аналогів, також відзначається зменшення витрат на оплату допомоги при інвалідності з дитинства до 25%.

### 9. Зауваження, пропозиції

*зав. травматологічним відділенням Мовшин І.А.*

Відповідальна за впровадження особа  
 (посада, підпис, прізвище, ініціали)

«27» *12* 2017 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ  
*Килишівська В.А.*  
 керівник установи, в якій проведено впровадження  
 «30» 08 \_\_\_\_\_ 2016 р.

## АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

### 1. Пристрій для протирецидивного лікування деформацій стоп у дітей - брейси.

(назва пропозиції для впровадження)

### 2. ДУ «ІПХС ім. проф. М.І.Ситенка НАМНУ» Харків, вул. Пушкінська, 80 Корольков О.І., Кикош Г.В., Барков С.М.

(установа-розробник, її поштова адреса; прізвище, ініціали авторів)

### 3. Джерело інформації

Деклараційний патент на корисну модель №95542 МПК (2015.01) А61F 5/00 «Протирецидивний пристрій для лікування деформацій стоп у дітей» / Корольков О.І., Кикош Г.В., Барков С.М. (UA)/ заявник та патентовласник ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України». – заявл. 16.07.14; затверджено 22.09.14. Бюл. № 24.

### 4. Впроваджено за реєстром нововведень. 2

### 5. Найменування установи, яка здійснила впровадження

*Черкаська обласна дитяча лікарня.*

### 6. Строки впровадження з 01.2016 до 12.2016.

### 7. Загальна кількість спостережень 2

### 8. Ефективність впровадження (клінічна, наукова, соціальна, економічна)

Застосування запропонованого пристрою за рахунок протирецидивної дії зменшує термін лікування хворих на 35%, значний соціально-економічний ефекту від використання даного пристрою обумовлений тим, що він на 50% дешевше закордонних аналогів, також відзначається зменшення витрат на оплату допомоги при інвалідності з дитинства до 25%.

### 9. Зауваження, пропозиції *визначити*

«30» 08 \_\_\_\_\_ 2016 р.

Відповідальна за впровадження особа  
 (посада, підпис, прізвище, ініціали)

*д-р мед. н. Водорезниченко  
 ХОАЛ Шенченко О.О.*

