

Національна академія медичних наук України

ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України»

Кафедра травматології та ортопедії НМУ ім. О.О. Богомольця МОЗ
України



«Згоджено»
Начальник лікувально-організаційного
Службовий управління НАМН України
д. мед. н., проф. Шкробанець І.Д.
2022 р.

**ПОДОВЖУВАЛЬНА ОСТЕОТОМІЯ ПЯТКОВОЇ КІСТКИ ЗА D.EVANS
ПРИ ЛІКУВАННІ ГНУЧКОЇ ПЛОСКОЇ СТОПИ**

(методичні рекомендації)

617.586-007.58-089.22:616.718.72-089.85(072)

Київ - 2022

Установа –розробник:

ДУ „Інститут травматології та ортопедії НАМН України”
Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця МОЗ України

Укладачі:

- д.м.н., проф. Лябах А.П. (044) 486-24-87
- д.м.н. Турчин О.А. (044) 486-26-89
- д.м.н., проф. Омельченко Т.М. (044) 486-26-89
- к.м.н. Лазаренко Г.М. (044) 486-26-89
- к.м.н. Нанинець В.Я. (044) 486-26-89
- к.м.н. Пятковський В.М. (044) 486-26-89
- к.м.н. Кулева О.В. (044) 486-26-89

Рецензент:

д.м.н. Філіпчук В.В.

Затверджено на засіданні Вченої ради «ДУ Інститут травматології та ортопедії Національної академії медичних наук України»

Протокол № 4 від 10.05.2022 р.

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, СИМВОЛІВ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- ЗВС - задній відділ стопи
- ПК - п'яткова кістка
- ПС - плоска стопа
- ТК - таранна кістка
- ТМК - таранно-метатарзальний кут
- ТПК - тарано-п'ятковий кут

Вступ

Гнучка плоска стопа (ПС) є розповсюдженою патологією серед дітей та підлітків, зустрічається приблизно у 12,5 % усіх випадків звернень до дитячих ортопедів [3]. Підхід до лікування симптоматичної ПС у дітей більшою частиною консервативний: індивідуальне ортотичне забезпечення, адекватне взуття, масаж, ЛФК. Підтверджені ефективності консервативного лікування гнучкої ПС у науковій літературі немає, скоріше воно спричиняє паліативний ефект. Показанням до хірургічного лікування є больова дисфункція або виражена деформація, що заважає користуватись взуттям. У 1959 році D. Evans розробив і почав застосовувати для лікування гнучкої ПС остеотомію п'яткової кістки (ПК) з її подовженням, однак опублікував результати цієї операції у 1975 році [2]. Він вважав, що одним із проявів гнучкої ПС є вкорочення латеральної колони і, відповідно, вирівнювання її довжини забезпечить корекцію відведення переднього відділу та нормалізує зміщення у таранно-човноподібному суглобі. Його припущення отримали підтвердження та подальший розвиток в біомеханічних та клінічних дослідженнях [6, 7]. Остеотомія ПК за D. Evans дозволяє отримати гарні віддалені результати при лікуванні гнучкої ПС у дітей та осіб молодого віку.

Методичні рекомендації підготовлені за результатами науково-дослідної роботи: “Патогенетичне обґрунтування нових методів ортопедичного лікування пацієнтів із плоскою стопою”, № держ. реєстрації 0120U105680, термін виконання: 2021 – 2023 рр.

Методичні рекомендації видаються в Україні вперше, призначені для лікарів ортопедів-травматологів.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Біомеханіка. Стопа в нормі представляє стабільну гнучку платформу, яка легко адаптується до поверхні під час початку фази повної опори, і перетворюється на ригідний важіль під час фази відштовхування. В цьому динамічному процесі основну роль грає підтаранний суглобовий комплекс. Підтаранний суглобовий комплекс утворений трьома кістками (або чотирма, якщо взяти до уваги кубоподібну кістку), кількома важливими зв'язками (особливо lig. calcaneo-navicularis), капсулами суглобів, що усе разом функціонує як єдине ціле. А. Скагга 200 років тому відмітив схожість підтаранного суглобового комплексу та кульшового суглоба, порівнявши головку таранної кістки (ТК) із головою стегнової, а кульшову западину із т.зв. “acetabulum pedis”, чашеподібне утворення із човноподібної кістки, lig. calcaneo-navicularis, переднього кінця ПК із суглобовими фасетками.

Рухи у підтаранному суглобовому комплексі здійснюються ні у фронтальній, ні у сагітальній, ні у корональній площинах. Їх описують термінами інверсія та еверсія. Інверсія включає згинання, супінацію та внутрішню ротацію “acetabulum pedis” навколо головки ТК. Крайнє фіксоване положення інверсії обумовлює варус заднього відділу стопи (ЗВС), що є характерним для порожнистої стопи та клишоногості. Еверсія включає розгинання, пронацію та зовнішню ротацію “acetabulum pedis” навколо головки ТК. Крайнє фіксоване положення еверсії є характерним для плоскої та вигнутої (S-подібної) стопи.

На початку фази повної опори великогомілкова та таранна кістки зазнають внутрішньої ротації, а підтаранний суглобовий комплекс – еверсії. ТК згинається через відсутність повної опори від “acetabulum pedis”, стопа стає гнучкою або розімкнутою, і сплющується. Наприкінці фази повної опори великогомілкова кістка та ТК зазнають зовнішньої ротації, а підтаранний суглобовий комплекс – інверсії. “Acetabulum pedis” знову повністю підтримує головку ТК, яка під дією цієї підтримки розгинається і стопа стає більш ригідною або замкнутою. Це пом'якшує стресові навантаження на зв'язки та м'язи під час фази відштовхування. При гнучкій ПС повної інверсії не стається, що і обумовлює характерну клініко-рентгенологічну симптоматику.

У 1923 р. Pertes описав остеотомію, яка полягала у видаленні клина із човноподібної кістки, який вставляли в остеотомовану передню частину п'яткової. D. Evans використав цю ідею і використав передню частину п'яткової кістки для плюс- та мінус-остеотомій при корекції девіацій ЗВС. В 1961 р. він описав резекцію п'ятково-кубоподібного суглоба для лікування

рецидивної клишоногості. В двох випадках надмірна резекція стала причиною вальгусної деформації. Порівняння відносної довжини медіальної та латеральної колон стопи дозволило сформулювати гіпотезу, що варус і вальгус ЗВС обумовлений довжиною ПК. В 1975 р. D. Evans опублікував методику остеотомії ПК із подовженням та збереженням п'ятково-кубоподібного суглоба для корекції вальгусної деформації. На думку автора, подовження ПК натягує плантарний апоневроз та короткі м'язи стопи, що спричиняє корекцію у бік клишоногості. Склепіння піднімається внаслідок інверсії у підтаранному суглобовому комплексі аналогічно тесту пасивного розгинання 1-го пальця.

Дослідження пацієнта із гнучкою ПС.

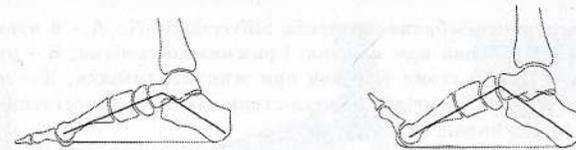
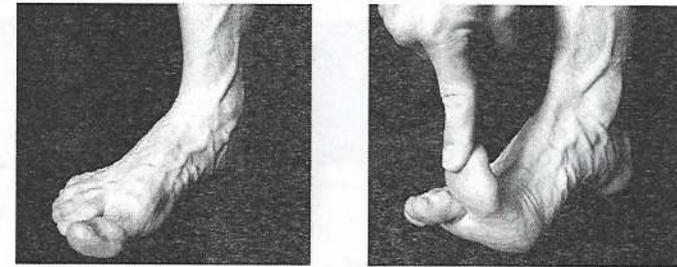
Клінічна картина. Обстеження пацієнта з ПС розпочинають із загального ортопедичного огляду для оцінки торсійних та кутових варіацій нижніх кінцівок та паттерну ходьби.

Гнучкість ПС досліджують за допомогою тесту пасивного розгинання 1-го пальця, в основі якого лежить лебідковий механізм дії плантарного апоневрозу (рис. 1). В нормі пасивне розгинання 1-го пальця спричиняє збільшення висоти склепіння, ЗВС займає легке варусне положення, гомілка ротується назовні. Якщо склепіння піднімається, а ротації гомілки не стається, це свідчить про те, що площина згинання 1-го плеснофалангового суглоба не співпадає з поздовжньою віссю підтаранного суглоба. Якщо при виконанні проби склепіння не піднімається, це свідчить про значне порушення функції стопи, пов'язане з ригідністю суглобів медіальної колони та/або ЗВС.

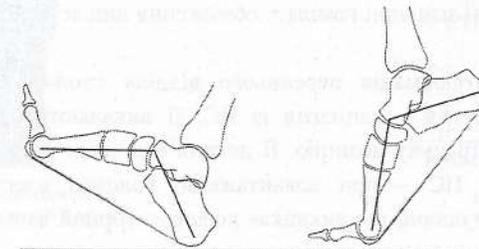
Оцінюють можливу гіпереластичність за шкалою Beighton P. Шкала Beighton P.:

- пасивна флексія 1-го пальця до волярної поверхні передпліччя (по 1 балу на кожен палець);
- пасивна екстензія 5-го пальця $> 90^{\circ}$ (по 1 балу на кожен палець);
- пасивна гіперекстензія у ліктьовому суглобі $> 10^{\circ}$ (по 1 балу на кожен бік);
- пасивна гіперекстензія у колінному суглобі $> 10^{\circ}$ (по 1 балу на кожен бік);
- нахил тулуба уперед при повністю розігнутих колінних суглобах, кисті долонями лежать на підлозі (1 бал).

При сумі балів ≥ 4 встановлюють діагноз генералізованої гіпермобільності суглобів.



схематичне зображення "лебідкового" механізму дії плантарного апоневрозу



реалізація лебідкового механізму під час переднього та заднього поштовхів

Рис. 1. Тест пасивного розгинання 1-го пальця стопи.

Вкорочення *m. triceps surae* або тільки *m. gastrocnemius* можуть спричинити обмеження ефективного розгинання у гомілковостопному суглобі. За таких умов видиме розгинання стопи стається за рахунок еверсії. Це несправжнє розгинання часто викликає біль під головою ТК або в ділянці *sinus tarsi*. Диференціацію литкового та камбалоподібного еквінуса проводять за допомогою проби Silfverskjold (рис. 2).

Литковий еквінус. *M. gastrocnemius* та *m. plantaris* перекидаються через колінний, гомілковостопний та підтаранний суглоби. При згинанні гомілки ці м'язи розслаблюються і, якщо дослідник реєструє зменшення розгинання

стопи при розігну́тій гомілці, але повний обсяг рухів при її згинанні, це свідчить про вкорочення литкового та підошовного м'язів.

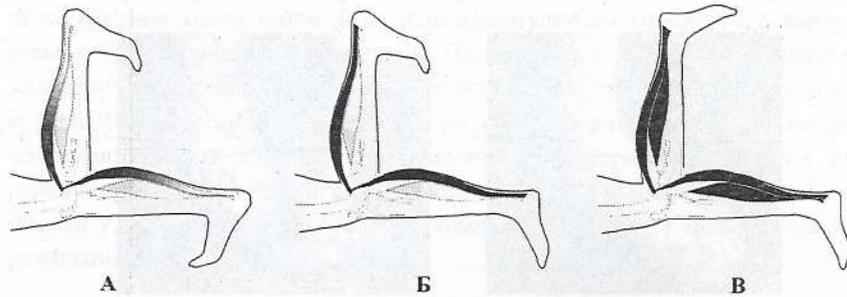


Рис. 2. Схематичне зображення проби Silfverskiöld N.: А – в нормі обсяг розгинання стопи однаковий при згинанні і розгинанні гомілки; Б – литковий еквінус, обсяг розгинання стопи більший при згинанні гомілки; В – литково-камбалоподібний еквінус, обсяг розгинання стопи однаково недостатній як при згинанні, так і при розгинанні гомілки.

Литково-камбалоподібний еквінус. При вкороченні камбалоподібного м'яза (або камбалоподібного та литкового) дослідник реєструє обмеження розгинання стопи при згинанні гомілки, обмеження лишається таким самим і при розгинанні.

Супінаційна деформація переднього відділу стопи, або metatarsus inversus, часто присутня у пацієнтів із ПС, її виявляють при пасивному виведенні ПК у нейтральну позицію. В деяких випадках metatarsus inversus виступає чинником ПС – при навантаженні головки плеснових кісток лягають на площину опори, що викликає компенсаторний вальгус ЗВС (рис. 3).

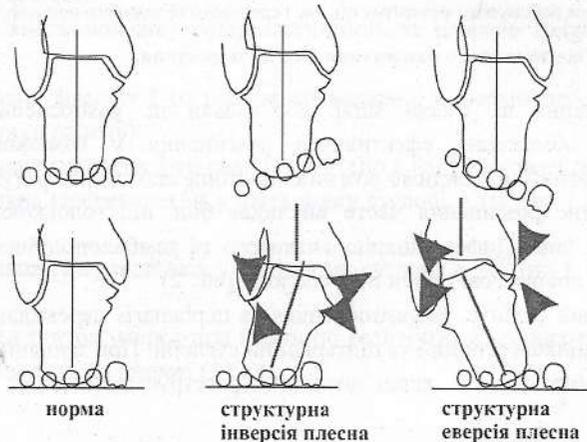


Рис. 3. Компенсаторні зміни у стопі при навантаженні в залежності від структурної позиції плесна.

Рентгенологічне дослідження. Виконують навантажувальні рентгенограми обох стоп у прямій, боковій та аксіальній п'яткових кісток проєкціях (рис. 4).

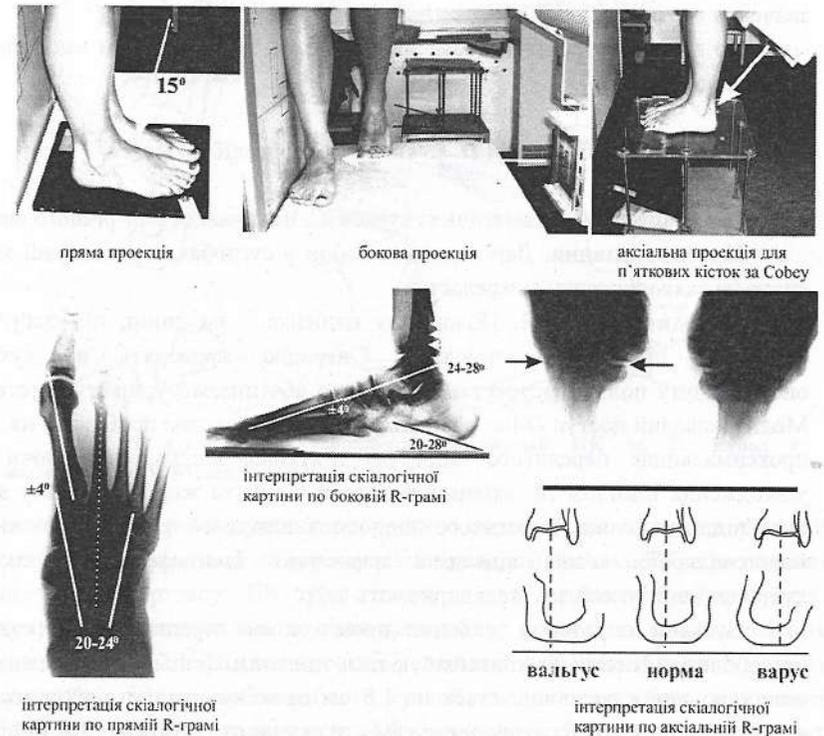


Рис. 4. Укладки для навантажувальних рентгенограм стопи, побудова ліній для оцінки скіалогічної картини.

По прямій рентгенограмі розраховують: горизонтальний таранно-п'ятковий кут (ТПК), горизонтальний таранно-метатарзальний кут (ТМК). В нормі горизонтальний ТПК має значення 20 – 24°, поздовжня вісь 2-ї плеснової кістки ділить його навпіл. Збільшення значень горизонтального ТПК спостерігають при ПС, зменшення – при порожнистій. Зміщення поздовжньої осі 2-ї плеснової кістки медіально або латерально свідчить відповідно про приведення або відведення переднього відділу. Горизонтальний ТМК в нормі має значення $\pm 4^\circ$, відповідні відхилення свідчать на користь приведення або відведення переднього відділу.

По боковій рентгенограмі розраховують: кут нахилу ТК, кут інклинації ПК, вертикальний ТМК. При ПС спостерігають збільшення значень кута нахилу ТК, зменшення значень кута інклинації ПК, негативне значення вертикального ТМК.

По аксіальній рентгенограмі ПК оцінюють вираженість її вальгусного відхилення.

Операція D. Evans у модифікації V. Mosca

Показання. Симптоматична гнучка ПС, починаючи з 10-річного віку.

Протипоказання. Дегенеративні зміни у суглобах периталарної зони, системні захворювання, гіпереластоз.

Методика операції. Положення пацієнта – на спині, під ногу, що оперують, підкладають подушку. Операцію проводять на сухому операційному полі із застосуванням джгута або пневмотурнікету на стегні. Модифікований доступ Ollier розташовують над sinus tarsi приблизно на 1 см проксимальніше переднього відростка п'яткової кістки, оберігаючи від ушкодження n.suralis. M. extensor digitorum brevis та жирову тканину sinus tarsi відділяють від переднього відростка п'яткової кістки. Сухожилки малоомілкових м'язів відводять плантарно. Ідентифікують п'ятково-кубоподібний суглоб, але не відкривають його.

Вузьким елеватором знаходять проміжок між середньою та передніми суглобовими фасетками п'яткової кістки, цільним скальпелем розтинають окістя по лінії, яка починається на 1,5 см проксимальніше лінії п'ятково-кубоподібного суглоба і продовжується у вказаний проміжок. По цій лінії орієнтують площину остеотомії, яка повинна проходити у напрямі від проксимально-латерального до дистально-медіального краю ПК. Після завершення остеотомії у фрагменти ПК під прямими кутами вводять стержні, на яких монтують дистрактор, за допомогою якого задають потрібний рівень корекції. Рівень корекції контролюють рентгенологічно – край переднього відростка ПК повинен бути врівень із краєм головки ТК. Утворений дефект ПК заповнюють ауто- або аллотрансплантатом трапецієподібної форми.

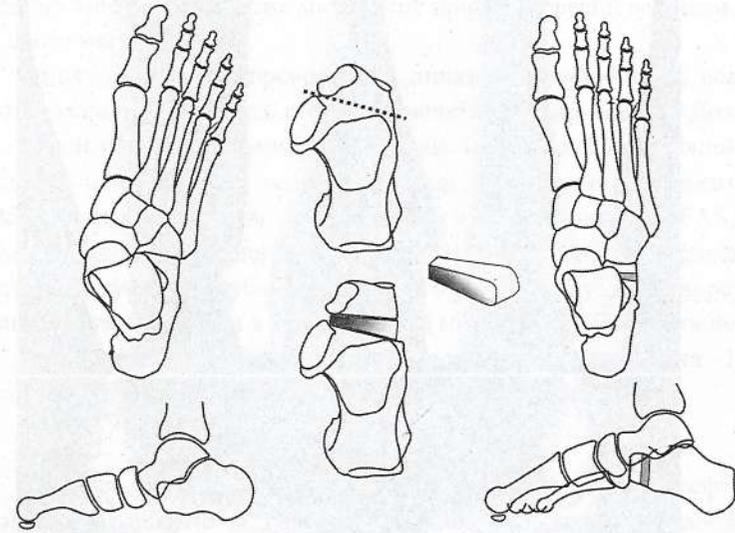


Рис. 5. Схематичне зображення остеотомії ПК за D. Evans з модифікацією V. Mosca.

Саме таке розташування площини остеотомії дозволяє при корекції встановити центр ротaції на одному рівні з центром головки ТК, а не на рівні медіального кортексу ПК. Для цього і для уникнення гіперкорекції трансплантат повинен мати трапецієподібну форму та співвідношення основи та верху 2:1. Під час корекції і введення трансплантата слідкують за положенням п'ятково-кубоподібного суглоба для попередження дорсальної сублюксації дистального фрагмента ПК. У випадку сублюксації трансплантат виймають, проводять ретроградно спицею через центр дистального фрагмента у кубоподібну кістку. Трансплантат вставляють знову і введеною спицею фіксують трансплантат до проксимального фрагмента ПК. Ситуаційно проводять додаткову фіксацію міні-пластиною з кутовою стабільністю.

За показаннями проводять додаткові втручання: подовження Ахілового сухожилка та сухожилків малоомілкових м'язів, виправлення торсії великогомілкової кістки, корегувальні остеотомії або артродези суглобів медіальної колони стопи (рис. 6).

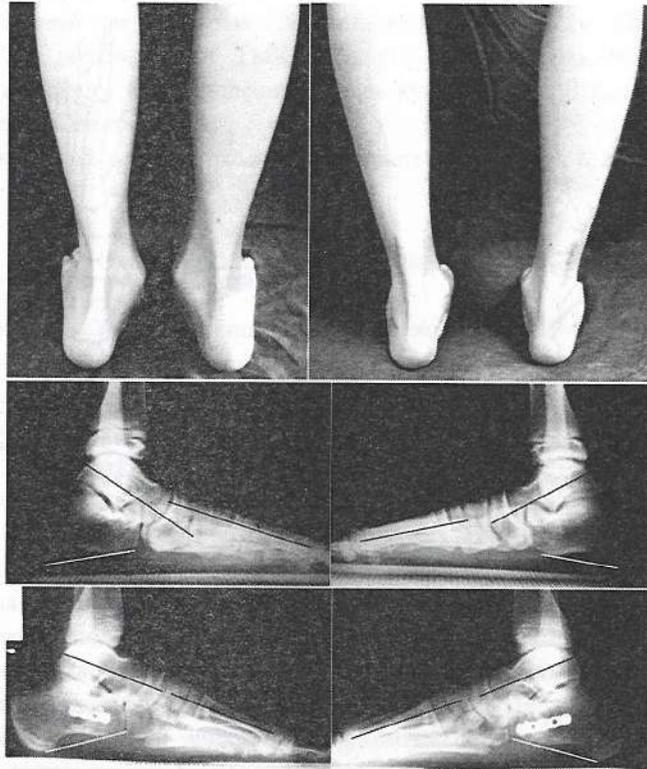


Рис. 6. Клініко-рентгенологічний результат (1 рік) остеотомії п'яткової кістки за Evans-Mosca у пацієнта 12 років із гнучкою ПС. Операція одночасно на обох стопах: подовження Ахіллового сухожилка, подовжувальна остеотомія ПК, аллопластика, фіксація пластиною з кутвою стабільністю.

Післяопераційний період. Імобілізація з'ємною гіпсовою пов'язкою триває 5 – 6 тижнів, після чого проводять контрольний огляд із рентгенологічним дослідженням оперованої стопи у боковій проекції. Зазвичай у цей часовий термін настає видиме зрощення фрагментів ПК з трансплантатом. Повне навантаження розпочинають у ретельно модельованій гіпсовій пов'язці з платформою для ходьби і продовжують його протягом 4 – 5 тижнів. Після цього контрольне рентгенологічне дослідження проводять при навантаженні у прямій, боковій та аксіальній п'ятки проекціях для реєстрації скіалогічних змін.

Протягом наступних тижнів визначаються із необхідністю фізіотерапевтичного та іншого симптоматичного лікування. Індивідуальне

ортопичне забезпечення може мати місце при гіпокорекції за умови, якщо вона симптоматична.

Оцінку результатів проводять за динамікою скіалогічних показників, больового синдрому, функції стопи. Оціночні шкали приведені у Додатках.

Результати. За дотримання показань та описаної хірургічної техніки результати модифікованої операції D.Evans задовольняють пацієнтів, їхніх батьків та лікаря: приріст функції від 69 до 97 балів (шкала AOFAS, сегмент ЗВС), нормалізація скіалогічної картини [1]. За даними систематичного огляду літератури (341 публікація), на 2016 рік були опубліковані результати операції D.Evans-V.Mosca у 105 пацієнтів (167 стоп) [4]. Більшість публікацій була представлена ретроспективними дослідженнями (III та IV рівні доказовості), відмічено високий ступінь задоволеності пацієнтів.

Заключення.

Операція D.Evans-V.Mosca є нетравматичною та високоефективною операцією у пацієнтів із гнучкою плоскою стопою, яка у поєднанні із додатковими втручаннями дозволяє одночасно корегувати деформацію, створити умови для оптимального розвитку кістково-суглобового апарату. Операція D.Evans-V.Mosca у пацієнтів із гнучкою плоскою стопою забезпечує сприятливі результати лікування більше ніж у 90 % випадків.

Список рекомендованої літератури.

1. De Luna V, De Maio F, Caterini A, Marsiolo M, Petrunaro L, Ippolito E, Farsetti P. Surgical treatment of severe idiopathic flexible flatfoot by Evans-Mosca technique in adolescent patients: a long-term follow-up study. *Adv Orthop*. 2021; 2021:8843091. doi: 10.1155/2021/8843091. eCollection 2021.
2. Evans D. Calcaneo-valgus deformity. *J Bone Joint Surg Br*. 1975;57(3):270-8.
3. García-Rodríguez A, Martín-Jiménez F, Carnero-Varo M, et al. Flexible flat feet in children: a real problem? *Pediatrics*. 1999;103:e84.
4. Lima TC, Volpon JB. Calcaneal lateral column lengthening osteotomy for symptomatic flexible flatfoot in children and adolescents: a systematic review. *Rev Col Bras Cir*. 2018; 45(6):e1969. doi: 10.1590/0100-6991e-20181969.
5. Marengo L, Canavese F, Mansour M, Dimeglio A, Bonnel F. Clinical and radiological outcome of calcaneal lengthening osteotomy for flatfoot deformity in skeletally immature patients. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2017; 27(7):989-996. doi: 10.1007/s00590-017-1909-9.
6. Mosca VS. Calcaneal lengthening for valgus deformity of the hindfoot. Results in children who had severe, symptomatic flatfoot and skewfoot. *J Bone Joint Surg Am*. 1995;77(4):500-12.
7. Sangeorzan BJ, Mosca V, Hansen ST Jr. Effect of calcaneal lengthening on relationships among the hindfoot, midfoot, and forefoot. *Foot Ankle*. 1993;14(3):136-41.
8. Thordarson DB, Schon LC, de Cesar Netto C, Deland JT, Ellis SJ, Johnson JE et al. Consensus for the indication of lateral column lengthening in the treatment of progressive collapsing foot deformity. *Foot Ankle Int* 2020; 41(10):1286-1288. doi: 10.1177/1071100720950732.

Додатки

Бально-оціночна таблиця заднього відділу стопи та гомілковостопного суглоба (Kitaoka H., 1991).

Критерій	Кількість балів	Пункти критеріїв
1	2	3
Больовий синдром	40	Відсутність скарг на біль.
	30	Помірний, випадковий больовий синдром.
	20	Помірний, щоденний больовий синдром.
	0	Гострий, тяжкий, постійний больовий синдром.
Рухова активність, необхідність додаткової опори	10	Немає обмежень, не потребує додаткової опори.
	7	Немає обмеження щоденної активності, є обмеження реабілітаційної активності. Не потребує додаткової опори.
	4	Обмеження щоденної та реабілітаційної активності. Додаткова опора – ковніжка.
	0	Тяжке обмеження щоденної та реабілітаційної активності. Додаткова опора – ходунки, милиці, інвалідний візок.
Максимальна дистанція в кварталах	5	Більше 6.
	4	4 – 6
	2	1 – 3
	0	Менше 1
Нерівні поверхні	5	Нема проблем по будь-якій поверхні.
	4	Деяка складність на нерівному ландшафті, сходах, похилій поверхні.
	0	Значна складність на нерівному ландшафті, сходах, похилій поверхні.
Розлади ходи	8	Немає (або малопомітні) розлади ходи.
	4	Явні розлади ходи.
	0	Грубі розлади ходи.
Рухи в сагітальній площині (розгинання + згинання) у градусах	8	Нормальні або помірне обмеження (30° та більше).
	4	Помірне обмеження (15° - 29°).
	0	Значне обмеження (менше 15°).
Рухи заднього відділу стопи (пронація +	6	Норма або помірне обмеження (75-100 %)

супінація) у відсотках від норми	3	Помірне обмеження (25-74 %)
	0	Значне обмеження (менше 25 %)
Стабільність ЗВС та ГС	8	Стабільність
	0	Явна нестабільність
Оцінка адаптації сегмента до плоскої поверхні	10	Опороспроможна стопа, задня частина стопи добре адаптована до поверхні.
	8	Зменшення опороспроможності стопи, зниження адаптації сегмента адаптації до поверхні, немає симптоматики.
	0	Слабка, не опороспроможна стопа, наявність симптоматики.

Foot Function Index (Italian version)

Частина 1: заповнюється пацієнтом. ПІБ: _____ Вік: _____ Дата: _____
Рід занять: _____ Кількість днів болю у стопі: _____ (даний епізод)

Частина 2: заповнюється пацієнтом.
Цей опитувальник був розроблений з метою отримання Вашим лікарем інформації про те, як біль у стопі порушує шоденне життя. Ми пропонуємо Вам дати оцінку кожному запитанню за шкалою від 0 (відсутність болю) до 10 (найсильніший біль), яка найкраще описує Ваші відчуття протягом останнього ТИЖНЯ. Будь-ласка, прочитайте кожне запитання і впишіть номер від 0 до 10 у відповідну клітинку.
Немає болю 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Найсильніший біль

1.	Вранці, після того як Ви зробите перший крок?		
2.	Під час ходьби?		
3.	Під час стояння?		
4.	Наскільки виражений біль в кінці дня?		
5.	Наскільки виражений біль під час його посилення?		

Наскільки ускладнилось Ваше життя у зв'язку з болем?
Шкала спроможності/неспроможності
Ніяких труднощів 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Складно так, що неможливо зробити

6.	Коли ходите всередині помешкання?		
7.	Коли ходите за межами помешкання?		
8.	Коли пройдете 4 квартали?		
9.	Коли піднімаєтесь сходами?		
10.	Коли опускаєтесь сходами?		
11.	Коли встає навшпиньки?		
12.	Коли встає з крісла?		
13.	Коли переступає через бордюр?		
14.	Коли біжите або швидко йдете?		

Як багато часу Ви витрачаєте на користування допоміжними засобами?
Шкала спроможності/неспроможності
Взагалі не витрачаю 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Витрачаю весь свій час

15.	Чи використовуєте допоміжні засоби (тростина, ортез, милиці та ін.) всередині приміщення?		
16.	Чи використовуєте допоміжні засоби (тростина, ортез, милиці та ін.) поза приміщенням?		
17.	Маєте обмеження фізичної активності?		

Частина 3. Заповнюється лікарем/надавачем послуг з розрахунку: _____/170 x100= _____%.
РАХУНОК: початковий: _____ подальший: _____ подальший: _____ кінцевий: _____
Кількість лікувальних сесій: _____
Діагноз/код за МКХ-10 _____

Adapted from Budiman-Mak E, Conrad KJ, Roach K. The foot function index: A measure of foot pain and disability. J Clin Epidemiology. 1991; 4(6):561-70.

Рейтингова шкала Roles та Maudsley

[Roles NC, Maudsley RH. Radial tunnel syndrome: resistant tennis elbow as a nerve entrapment. J Bone Joint Surg Br. 1972 Aug;54(3):499-508. PMID: 434092.]

Критерій результату		Інтерпретація
Якісний	Рейтинг	
Відмінний	1	Немає болю, рухи та активність без обмежень.
Добрий	2	Періодичний дискомфорт, рухи та активність без обмежень.
Задовільний	3	Деякий дискомфорт після тривалої активності.
Поганий	4	Обмеження активності через біль.