

Хірургічне лікування тривимірних згинальних контрактур проксимальних міжфалангових суглобів довгих пальців кисті з використанням латерального прямого бокового шкірно-жирового пальцевого ротаційного клаптя з рандомізованим кровообігом

Фурманов О.Ю.¹✉, Симулик Є.В.¹, Кірімов В.І.¹

Резюме. Мета дослідження – оцінити можливості закриття дефекту покривних тканин, які виникають при усуненні тривимірних контрактур проксимального міжфалангового суглоба з екстра- та інтраартикулярними складовими, латеральним прямим боковим шкірно-жировим пальцевим ротаційним клаптем пальця з рандомізованим кровообігом та розробити хірургічний доступ, що дозволяє провести усунення всіх елементів контрактури та одноетапне закриття хірургічного дефекту покривних тканин долоневої поверхні пальця. В статті представлено результати хірургічного лікування пацієнтів за розробленою методикою. **Матеріали та методи.** Під наглядом знаходилося 15 пацієнтів з післятравматичними стійкими тривимірними дермато-тено-артрогенними контрактурами проксимального міжфалангового суглоба на 18 довгих пальцях кисті. Всім було проведено клінічне, лабораторне та рентгенологічне дослідження. У всіх пацієнтів на 18 довгих пальцях провели реконструктивно-відновну операцію – теноліз, артроліз, при потребі – подовження сухожилля та закриття дефекту покривних тканин, який виникав в ході операції, латеральним прямим боковим пальцевим шкірно-жировим клаптем з рандомізованим кровообігом. **Результати.** Оцінку результатів хірургічного лікування стійких дермато-тено-артрогенних контрактур проксимального міжфалангового суглоба провели за ортопедичними та хірургічними принципами. **Висновки.** Закриття дефекту покривних тканин над функціонально важливими структурами пальця можливе при використанні Н-подібного доступу для тенолізу та артролізу з переходом на підняття та переміщення латерального прямого бокового шкірно-підшкірного клаптя з рандомізованим кровообігом. Технічна простота та надійність методу закриття шкірного дефекту долоневої поверхні пальців, що виникає при усуненні стійких тривимірних контрактур проксимальних міжфалангових суглобів, латеральним прямим боковим шкірно-жировим клаптем з рандомізованим кровообігом, що дозволяє рекомендувати його до використання.

Ключові слова: контрактура, проксимальний міжфаланговий суглоб, теноліз, артроліз, клапоть, транспозиція.

Вступ

Фінальним моментом після усунення контрактури проксимального міжфалангового суглоба є закриття шкірного дефекту, як правило, з використанням клаптів або вільних шкірних аутотрансплантатів. Однак, специфічні характеристики рубцевих елементів контрактури, такі, як їх роз-

ташування, форма та розмір, відрізняються у пацієнтів, що ускладнює планування хірургічного втручання. Для досягнення позитивних результатів у лікуванні рубцевих контрактур розробили класифікацію, яка визначає їх чотири типи: тип 1 (поверхневі лінійні), тип 2-d (глибокі лінійні), тип 2-s (площинні рубцеві контрактури обмежені поверхневим шаром) і тип 3 (площинні рубцеві контрактури, що досягають глибокого шару, тобто тривимірні рубцеві контрактури) [1]. Крім того, слід враховувати три фактори визначення

✉ Фурманов О.Ю., 777doc.doc@gmail.com

¹ДУ "Національний науковий центр хірургії та трансплантології імені О.О.Шалімова" НАМН України, Україна, Київ

хірургічних доступів: розміри дефекту, наявність здорової шкіри навколо дефекту і порушення кровообігу в ділянці дефекту. Тип 1 і тип 2-d, що характеризуються наявністю лінійних рубців, які висікаються, а усунення контрактури досягається за допомогою z-пластики або її модифікацій. При 2-му типі після усунення рубцевої контрактури для закриття невеликих дефектів показано використання місцевих клаптів, перфораторних клаптів на ніжці для середніх дефектів, вільних клаптів та віддалених клаптів – для великих дефектів. Тип 2 має хорошу циркуляцію крові в ложі дефекту, тому пересадка шкіри на повну товщину також є можливим варіантом, незалежно від розміру дефекту. При типі 3 усунення рубцевої контрактури призведе до оголення функціонально важливих структур з поганим кровообігом, таких, як сухожилля, суглоби та кістки. В цих випадках для закриття дефекту рекомендується використання васкуляризованих клаптів, а не вільних шкірних ауто-трансплантатів. Проте, класифікація тяжкості і тактика лікування рубцевих контрактур в залежності від їх тяжкості, ще остаточно не розроблена. Внаслідок цього, лікування післятравматичних тривимірних згинальних контрактур пальців кисті є складним, а операції, що використовують, подеколи багатостадійні і малодієві [2]. Найбільші труднощі виникають при необхідності корекції тривимірних екстра- та інтраартикулярних згинальних контрактур проксимального міжфалангового суглоба [3]. При хірургічному лікуванні вищезазначених контрактур потрібно усунути всі їх компоненти. Проведення артролізу, тенолізу та подовження сухожилля в зоні його м'язового переходу за Le Viet (1986) є стандартними хірургічними процедурами [4]. Труднощі виникають при закритті дефекту покривних тканин долоневої поверхні пальця, дном якого є сухожилля згиначів та подеколи власні долоневі пальцеві артерії та нерви. Їх закриття унеможливає використання вільної шкірної аутопластики, а розташування та розміри вимагають використання васкуляризованих такнин, гомологічних втраченим.

В якості хірургічного доступу для усунення контрактур проксимального міжфалангового суглоба здебільшого використовують трапецієподібний розріз [5], що обмежує можливості подальшого закриття дефекту при його виникненні.

Одним із поширених методів закриття дефектів покривних тканин долоневої поверхні пальців є використання перехресного клаптя. Негативною рисою цього метода є його двохетапність, що суттєво збільшує тривалість лікування та обмеження використання у випадках ушкодження тилу покривних тканин пальця [6]. Порушення

регіонального артеріального кровообігу, що часто виникають після травм [7], виключає використання гомодигітальних клаптів на власній долоневій пальцевій артерії. Локальні перфорантні клапті пальця, що також використовуються для закриття дефектів, мають малу амплітуду транспозиції, що також обмежує їх використання [8].

Матеріали та методи

Критерії включення у дослідження: вік від 6 до 65 років, відсутність кістково-суглобових деформацій проксимального міжфалангового суглоба, наявність артеріального кровотоку по обом або одній власній долонній пальцевій артерії, тип 3 контрактури, післятравматична контрактура.

Критерії виключення з дослідження: вік до 6 чи більше 65 років, наявність кістково-суглобових деформацій проксимального міжфалангового суглоба, відсутність артеріального кровотоку по обом власним долоннім пальцевим артеріям, типи контрактур 1, 2-d, 2-s, післяопікова контрактура.

Під нашим спостереженням було 15 пацієнтів з тривимірними згинальними контрактурами з екстра- та інтраартикулярними складовими (Cho H. et al., 2024) 18-ти довгих пальців кисті травматичного генезу. Семеро пацієнтів перенесли коригуючі операції, які не мали ефекту: один – три операції, двоє з них по дві – шкірну пластику місцевими тканинами та шкірну пластику вільними аутошкірними повношаровими трансплантатами, та четверо – по одній. Вісьмом пацієнтам оперативне втручання не проводилось. Тривалість захворювання у 10 пацієнтів була від 12 до 15 місяців, у трьох пацієнтів – 24 місяці, у одного – 3 роки та ще у одного – 5 років.

Хірургічне лікування пацієнтів полягало в проведенні Н-подібного розрізу – по мідаксіальним лініям з поперечною частиною над проксимальним міжфаланговим суглобом, а повздовжні розрізи були частиною майбутнього латерального прямого пальцевого клаптя (Рис. 1).

Всім пацієнтам провели теноліз та артроліз проксимального міжфалангового суглоба, який складався з розсічення зв'язок Check-Rein та додаткових частин колатеральних зв'язок, а у двох пацієнтів – процедуру Le Viet, яка передбачає подовження сухожилля в місці його сухожильно-м'язового переходу.

Після усунення контрактури дефект, що утворювався на долонній поверхні пальця, закривали переміщенням 1-го латерального прямого шкірно-жирового клаптя з рандомізованим кровообігом на проксимальній основі та розташовували

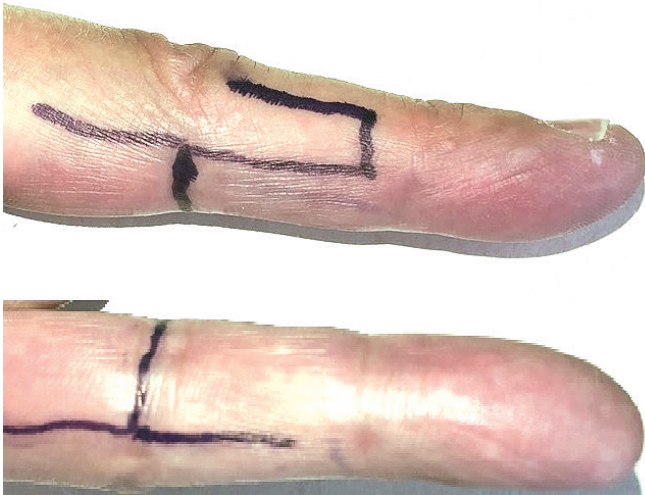


Рис. 1. Розмітка розрізу та прямого латерального клаптя.

або в поперечному напрямку, або навскіс в залежності від величини дефекту.

Латеральний прямий пальцевий клапоть піднімали при співвідношенні ширини до довжини 1:3 чи 1:4 в залежності від величини дефекту. Донорську рану закривали вільною пересадкою стоншеного аутошкірного трансплантату.

На 13 пальцях дефект покривних тканин, в середньому, дорівнював $0,008 \pm 0,001$ м в довжину та $0,012 \pm 0,001$ м завширшки, у цих пацієнтів дефект закрили переміщенням одного латерального прямого клаптя на проксимальній основі, розташували клапоть при співвідношенні ширини до довжини 1:3 в поперечному напрямку. На 5 пальцях дефект покривних тканин, в середньому, дорівнював $0,015 \pm 0,001$ м в довжину та $0,012 \pm 0,001$ м завширшки, у таких пацієнтів дефект закрили переміщенням латерального прямого клаптя на проксимальній основі, розташували клапоть при співвідношенні ширини до довжини 1:4 у косому напрямку.

Оцінка результатів

Результат хірургічного втручання оцінили в різні терміни, але не раніше 6 місяців після операції. Оцінку рухової функції пальців провели за Strickland J.W (1980).

Результати досліджень

Клінічний приклад.

Пацієнт Н, 43 р, у якого контрактура утворилась за 5 років до нашого втручання після первинного шва сухожилля глибокого згинача V пальця (рис.2)



Рис. 2. Згинальна контрактура V пальця та передопераційна розмітка.

Пацієнту виконали теноліз, артроліз, після чого виник дефект покривних тканин з розташованим на дні хірургічної рани сухожиллям глибокого згинача (рис.3)



Рис.3. Дефект покривних тканин після тенолізу та артролізу.

Дефект покривних тканин закрили переміщенням латерального прямого клаптя (рис.4).



Рис.4. Вигляд закритого латеральним прямим клаптем дефекту через 3 доби після операції.

В післяопераційний період спостерігали утворення гіпостатичних пухирців та мінімальний

крайовий некроз клаптя (рис.4), які не вимагали лікування. Рана зажила первинним натягом. Через рік після операції (рис.5) палець зберіг положення корекції та можливість активного згинання та розгинання без утворення значущих рубців в зоні транспозиції тканин.



Рис. 5 Вигляд оперованого пальця через рік після оперативного втручання.

У всіх пацієнтів протягом терміну спостереження від 6 до 36 місяців досягнуто корекцію контрактури без рецидивів.

Таблиця 1.

Результати оцінки рухової функції пальців

Оцінка рухової функції оперованих пальців за Strickland J.W.

Результат	Кількість пальців	%
Відмінний (85–100 %)	4	22,2
Добрий (70–84%)	13	72,2
Задовільний (50–69%)	1	5,6
Незадовільний (менше 50%)	0	0

Обговорення результатів

При утворенні післятравматичних згинальних контрактур довгих пальців в процес залучається проксимальний міжфаланговий суглоб, що, з огляду на важливість його рухливості, значно порушує різні види захватів. Розроблені хірургічні техніки тенолізу, артролізу та, при необхідності,

подовження сухожиль дозволяють повністю чи в значній мірі провести корекцію згинальної контрактури проксимального міжфалангового суглоба. У багатьох випадках виникають тривимірні контрактури проксимального міжфалангового суглоба, при яких після усунення теногенного та десмогенного компонентів, завжди виникає дефект покривних тканин долоневої поверхні пальця, при цьому дном рани постають функціонально важливі структури – сухожилля та власні долоневі пальцеві артерії та нерви. Ця ситуація вимагає закриття дефекту еластичними тканинами з кровообігом, які були б подібні втраченим внаслідок рубцевих змін.

Можливості закриття таких дефектів досить широкі – транспозиція васкуляризованих гомодигітальних клаптів, перфорантних клаптів, клаптів на ніжці подібних «cross finger flap». Будь-який спосіб закриття таких дефектів має крім позитивних також і негативні риси і обмеження для використання – або необхідність володіння мікрохірургічною технікою та наявність мікрохірургічного інструментарію, або обмежену дугу ротації судинної ніжки, травматичність, обмежену площину донорських тканин, двохетапність тощо.

В лікуванні представлених в роботі пацієнтів ми використали Н-подібний розріз, який забезпечував широкий доступ до рубцево-змінених структур та дозволяв провести теноліз та артроліз проксимального міжфалангового суглоба і з якого можна було перейти до підняття латерального прямого шкірно-жирового клаптя, ротацією якого ми закривали дефект покривних тканин. Ця процедура не вимагала володіння мікрохірургічною технікою та спеціального обладнання.

Латеральний клапоть ми брали у співвідношенні 1:3 чи 1:4 ширини до довжини в залежності від величини дефекту. Це співвідношення не є оптимальним і ми свідомо очікували порушення кровообігу в переміщеному клапті, розраховуючи на створення «біологічної пов'язки» навіть при їх частковому некрозі.

Спостереження за переміщеними клаптями показало, що вони опинялись в стані гіпоксії, що проявлялось виникненням гіпостатичних пухирців та мінімальними крайовими чи незначними поверхневими некрозами. Ця ситуація не вимагала окремого лікування, епітелізація некротизованих ділянок відбувалась самостійно без утворення функціонально значущих рубців, а глибоких або часткових некрозів ми не спостерігали. Розташування ліній швів на пальцях, при використанні Н-подібного доступу та закриття дефекту, була оптимальною для профілактики рубцеутворювання як в донорських, так і в реципієнтних ділянках.

Закриття донорських ділянок після переміщення клаптів стоншеним шкірним аутоотрансплантатом у всіх пацієнтів також привзела до загоєння без утворення функціонально-значущих рубців.

Висновки

1. Післятравматичні тривимірні дермато-тено-артрогенні згинальні контрактури довгих пальців кисті характеризуються залученням проксимального міжфалангового суглоба зі значним обмеженням рухів пальця та функції кисті.

2. Хірургічне лікування тривимірної згинальної контрактури проксимального міжфалангового суглоба включає усунення дерматогенного, теногенного та десмогенного її компонентів.

3. Найбільші труднощі викликає усунення дерматогенного компоненту внаслідок утворення значного дефекту покривних тканин над функціонально-важливими структурами пальця, що вимагає його закриття тканинами, гомологічними втраченим.

4. Закриття дефекту покривних тканин над функціонально важливими структурами пальця можливе при використанні Н-подібного доступу для тенолізу та артролізу з переходом на підняття та переміщення прямого латерального шкірно-жирового клаптя з рандомізованим кровообігом.

5. Технічна простота та надійність закриття шкірного дефекту долоневої поверхні пальців, що виникає при усуненні тривимірних дермато-тено-артрогенних контрактур проксимальних міжфалангових суглобів з використанням прямого ротатійного латерального шкірно-жирового клаптя

з рандомізованим кровообігом дозволяє рекомендувати його до використання.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів під час підготовки статті.

References

1. Cho H, Ono S, Chung KC. Management of scar contractures of the hand—our therapeutic strategy and challenges. *J Clin Med*. 2024;13:1516. doi:10.3390/jcm13051516.
2. Tucker S. Reconstruction of severe hand contractures. *Indian J Plast Surg*. 2011;44(1):59–67. DOI: 10.4103/0970-0358.81438
3. Houshian S, Jing SS, Chikkamuniyappa C, Kazemian GH, Emami-Moghaddam-Tehrani M. Management of Posttraumatic Proximal Interphalangeal Joint Contracture. *The Journal of Hand Surgery*. 2013 Aug;38(8):1651–8. DOI: 10.1016/j.jhsa.2013.03.014
4. Venkataswami R. Surgery of the injured hand towards functional restoration. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers; 2010. 585 p.
5. Strickland J, Graham T. The hand. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005. 492 p.
6. Kappel D, Burech J. The cross-finger flap: an established reconstructive procedure. *Hand Clin*. 1985;1(4):677–83.
7. Фурманов А.Ю. Клинические особенности формирования вторичных сгибательных контрактур проксимальных межфаланговых суставов трехфаланговых пальцев кисти в условиях посттравматической хронической ишемии. *Клин Хирургия*. 2009;(6):46–50.
8. Furmanov AY. Clinical features of secondary flexion contractures of the PIP joints of the fingers under posttraumatic chronic ischemia. *Clin Surg*. 2009;(6):46–50.
9. Ulkur E, Uygur F, Karagöz H, Celiköz B. Use of free dorso-ulnar perforator flap in the treatment of postburn contractures of the fingers. *Burns*. 2006;32(6):770–5. doi:10.1016/j.burns.2006.01.020.

Surgical Treatment of Three-Dimensional Flexion Contractures of the Proximal Interphalangeal Joints of the Long Fingers Using a Direct Lateral Skin-Fatty Digital Flap with Randomized Blood Supply

Furmanov O.Yu.^{1✉}, Symulyk Ye.V.¹, Kirimov V.I.¹

¹SI «National Scientific Center of Surgery and Transplantology named after O.O. Shalimov of the NAMS of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Summary. Objective. The purpose of the study was to evaluate the possibility of closing defects of the covering tissues that arise during the elimination of three-dimensional dermato-teno-arthrogenic contractures of the proximal interphalangeal joint using a direct lateral skin-fatty digital flap with randomized blood supply, and to develop a surgical approach enabling elimination of all contracture components and one-stage closure of palmar skin defects of the finger. The article presents the outcomes of surgical treatment of patients using the developed method. **Materials and Methods.** Fifteen patients with post-traumatic persistent three-dimensional dermato-teno-arthrogenic contractures of the proximal interphalangeal joints, affecting 18 long fingers, were under supervision. All patients underwent clinical, laboratory, and

*radiological examinations. All patients underwent reconstructive and restorative surgery on 18 long fingers: tenolysis, arthrolysis, tendon lengthening (if necessary), and closure of covering tissue defect, which arose during the surgery, with direct lateral skin-fatty digital flaps with randomized blood supply. **Results.** Outcomes of the surgical treatment for persistent dermato-teno-arthrogenic contractures of the proximal interphalangeal joint were evaluated according to standard orthopedic and surgical principles. **Conclusions.** Closure of soft-tissue defects over functionally significant structures of the finger is possible when using an «H»-shaped approach for tenolysis and arthrolysis, combined with the elevation and transposition of a direct lateral skin-subcutaneous digital flap with randomized blood supply. The technical simplicity and reliability of this method for closing palmar skin defects that occur during the elimination of persistent three-dimensional contractures of the proximal interphalangeal joints using a direct lateral digital skin-subcutaneous flap with randomized blood supply allows it to be recommended for use.*

Keywords: contracture; proximal interphalangeal joint; tenolysis; arthrolysis; lateral digital flap; transposition.