

ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОМЕХАНІЧНО ОБГРУНТОВАНИХ СПОСОБІВ МОБІЛІЗАЦІЇ ШКІРНО—ЖИРОВИХ КЛАПТІВ ПЕРЕДНЬОЇ ЧЕРЕВНОЇ СТІНКИ

С. В. Малик, В. С. Драбовський, Д. С. Аветіков

Українська медична стоматологічна академія, м. Полтава

EFFICACY OF BIOMECHANICALLY SUBSTANTIATED METHODS OF MOBILIZATION OF ADIPOSE—CUTANEOUS FLAPS FROM THE ANTERIOR ABDOMINAL WALL

S. V. Malik, V. S. Drabovskiy, D. S. Avetikov

Ukrainian Medical Stomatological Academy, Poltava

Реферат

З метою аналізу біомеханічних властивостей та встановлення експериментальних деформаційних кутів досліджені зразки шкіри 40 померлих віком від 23 до 87 років, у середньому ($52 \pm 15,6$) року. На підставі створеного біомеханічного базису тканин топографоанатомічних ділянок передньої черевної стінки (ПЧС) проаналізовані результати лікування пацієнтів, оперованих з приводу деформації та дефектів ПЧС з огляду на біомеханічні можливості клаптів та за класичними методиками мобілізації тканин. Встановлено, що в межах пластичної деформації тканинний тиск був у межах норми, це сприяло формуванню рубцевої тканини, що за характеристиками не відрізнялася від навколишніх сполучнотканинних структур, це забезпечувало неускладнений перебіг ранового процесу. Біомеханічні властивості шкірно—жирових клаптів (ШЖК) слід брати до уваги під час маніпулювання з ними з метою оптимального розподілу напруження по клаптях та умов для адекватної реакції тканин на операційну травму при втручаннях на ПЧС з приводу деформації та дефектів для забезпечення кращого естетичного результату лікування, зменшення частоти післяопераційних ускладнень, тривалості лікування хворих у стаціонарі.

Ключові слова: втручання на передній черевній стінці; шкірно—жирові клапті; біомеханічні властивості.

Abstract

There were studied the skin specimen from 40 dead persons, aged from 23 to 87 yrs, (52 ± 15.6) yrs at average, with the objective to investigate the biochemical properties and establishment of experimental deformation angles. Basing on the biomechanical tissues background of the anterior abdominal wall topographo—anatomic regions there were analyzed the results of treatment in the patients, operated on for the anterior wall deformities and defects, concerning biomechanical possibilities of the flaps and classic methods of the tissues mobilization applied. There was established, that in borders of possible plastic deformity the tissues pressure distribution have persisted in normal range, and this have promoted the cicatricial tissue formation, which did not differ in characteristics from the adjacent connective tissues structures, what have had guaranteed the uncomplicated course of the wound process. Biomechanical properties of adiposo—cutaneous flaps must be taken into account while manipulating with them with the objective of obtaining an optimal distribution of pressure along the flaps and conditions for obtaining of the tissues adequate reaction on operative trauma, while performing interventions on the anterior abdominal wall for its defects and deformities, guaranteeing better esthetic result of treatment, reduction of postoperative morbidity and stationary stay.

Keywords: interventions on anterior abdominal wall; adiposo—cutaneous flaps; biomechanical properties.

Покращення естетичних результатів, зменшення частоти післяопераційних ускладнень, задоволення пацієнтів після оперативного втручання на ПЧС є запорукою успішного хірургічного лікування. В той же час, досить високою є частота виникнення місцевих післяопераційних ускладнень, що суттєво погіршує результати оперативного втручання [1].

Одним з механізмів оптимізації перебігу ранового процесу після операції є нормалізація тканинного тиску в ШЖК та рівномірного розподілу векторів напруження [2]. За даними літератури, підвищення або

зниження тканинного тиску більш ніж на 10% зумовлює формування грубої сполучної тканини внаслідок патологічних реакцій у ферментній системі тканин [3].

У ШЖК різних топографоанатомічних ділянок на етапах операції залежно від дії сили напруження відбуваються декілька етапів деформації: початкова, пластична та термінальна, під час яких біомеханічні властивості різняться [4, 5]. Після операції, внаслідок зменшення сили дії навантаження, в тканині відбувається релаксація напруження — шкіра виявляє властивості еластичності та пружності [2, 4]. Через гісто-

логічні відмінності тканин релаксація напруження в межах пластичної деформації (фізіологічної, що не стимулює патологічний рановий процес) відбувається під певними деформаційними кутами [6], знання яких дозволить хірургу на етапах мобілізації та фіксації тканин здійснювати оптимальну тракцію та ротацію ШЖК, маючи за кінцеву мету забезпечення нормального тканинного тиску в рані та, як наслідок, покращення ефективності лікування [3, 7, 8].

Мета дослідження: оцінити ефективність застосування біомеханічно обгрунтованих способів мобілізації

ШЖК ПЧС під час операцій з приводу її деформації та дефектів.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для встановлення біомеханічних параметрів тканин ПЧС в межах пластичної деформації досліджені зразки шкіри 40 померлих хворих не пізніше 24 год після смерті, віком від 23 до 87 років, у середньому (52 ± 15,6) року, в тому числі 21 жінки і 19 чоловіків. Перед експериментом документували вік, стать, тип тілобудови, визначали індекс маси тіла, наявність рубців та інших патологічних утворень на шкірі ПЧС, їх локалізацію та розміри, товщину підшкірного прошарку.

Оскільки під час класичної абдомінопластики з використанням нижнього горизонтального доступу формують два поперечних клаптя: верхній і нижній (надчеревний та підчеревний), і всі маніпуляції проводять саме з ними, матеріал для дослідження брали з цих топографоанатомічних ділянок.

Для експериментального визначення коефіцієнтів деформації та релаксації ШЖК і створення математичної моделі напруження й релаксації шкіри в різних топографоанатомічних зонах ПЧС виділяли прямікутні ШЖК розмірами 80 × 10 мм, орієнтовані по довжині в краніокаудальному напрямку з над— і підчеревних ділянок, вимірювали довжину і ширину зразків, обчислювали площу клаптя. Шкіру відокремлювали від гіподерми для уникнення впливу навколишніх тканин і проводили аналогічні вимірювання. Межі пластичної деформації обчислювали шляхом визначення різниці показників.

Після визначення величини пластичної деформації вимірювали кут між поздовжньою віссю клаптя і попередньо нанесеною на неї вертикальною лінією, таким чином отримували показник експериментального деформаційного кута, під яким пропонували виконувати латеральну тракцію ШЖК.

З метою оцінки ефективності встановлених біомеханічних можливостей проаналізовані результати

лікування 81 пацієнта в клініці кафедри хірургії №3 на базі І міської клінічної лікарні м. Полтави за період з 2013 по 2016 р., яким виконані оперативні втручання з приводу деформації та дефектів ПЧС. Пацієнти розподілені на 2 групи: 41 пацієнт (основна група) оперований з застосуванням способів з огляду на біомеханічні характеристики ШЖК ПЧС (деформаційний кут в межах пластичної деформації); 40 пацієнтів (група порівняння) — оперовані за класичними методиками. Ефективність лікування оцінювали за якістю перебігу післяопераційного періоду, наявністю місцевих ускладнень, естетичними результатами лікування. Показники післяопераційного рубця оцінювали за Ванкуверською шкалою в модифікації Nedelec (2000) [9] перед виписуванням хворого з стаціонару та через 6 міс після операції.

Статистична обробка даних проведена з використанням пакета прикладних програм Statistica 10.0 for Windows. За нормального розподілу пацієнтів в групах застосовували параметричні критерії оцінювання, за ненормального — непараметричні.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

При аналізі параметрів деформації тканин ПЧС встановлено, що пластичність шкіри надчеревної ділянки (відповідає верхньому поперечному клаптю) більша, вона здатна витримувати більші навантаження, ніж шкіра підчеревної ділянки (відповідає нижньому поперечному клаптю). За допомогою кореляційного коефіцієнта R Спірмена встановлений достовірно більший кореляційний зв'язок між типом конституції та статевію належністю зразків надчеревної ділянки ($R=0,65$, $p=0,005$ та $R=0,58$, $p=0,014$), ніж підчеревної ($R=0,53$, $p=0,13$ та $R=0,55$, $p=0,82$). На підставі аналізу цих даних досліджений діапазон деформаційних кутів надчеревної ділянки в межах пластичної деформації залежно від типу тілобудови та статевої приналежності (min—max), що становили 57 — 62° — у чоловіків, 61 — 69° — у жінок за доліхоморфного

типу конституції; 51 — 58° — у чоловіків, 54 — 61° — у жінок за мезоморфного типу; 44 — 59° — у чоловіків, 49 — 64° — у жінок за брахіморфного типу. Отримані показники експериментальних деформаційних кутів застосовані при здійсненні латеральної тракції верхнього ШЖК під час його мобілізації та фіксації у пацієнтів основної групи.

Порівнюючи естетичні наслідки оперативного лікування за Ванкуверською шкалою, при використанні біомеханічно обґрунтованих способів мобілізації клаптів спостерігали достовірно кращу естетичну оцінку післяопераційного рубця ($5,9 \pm 0,3$) бала, ніж в групі порівняння — ($7,1 \pm 0,4$) бала ($p=0,001$) за рахунок компонентів еластичності; перед виписуванням пацієнтів — відповідно ($1,6 \pm 0,3$) та ($2,6 \pm 0,3$) бала. Це зумовлене тим, що рівномірний розподіл напруження по ШЖК та створення нормального тканинного тиску після його короткочасного зниження в момент операції запобігає змінам будови тканин ПЧС, що прилягають до рани, та сприяє утворенню нормотрофічних рубців, що за складом меншою мірою відрізняються від навколишньої сполучної тканини. Через 6 міс косметичні результати у пацієнтів основної групи достовірно покращились, показники становили ($3,7 \pm 0,3$) бала ($p=0,001$), оскільки до достовірно кращого еластичного компонента приєднався компонент васкуляризації та з слабою кореляцією — компонент підвищення рубцевої тканини ($p=0,071$), що свідчило про подальшу позитивну динаміку; в групі порівняння показники залишились майже на тому самому рівні — ($7,4 \pm 0,4$) бала ($p<0,05$).

У середньому коефіцієнт асиметрії рубця у пацієнтів основної групи був достовірно меншим, ніж у групі порівняння — відповідно $0,014 \pm 0,0030$ та $0,162 \pm 0,010$ ($p<0,001$). Все це сприяло зменшенню частоти гіпертрофії та розширення рубця з 54,8 до 9,1% ($p<0,001$). Збереження природної рухливості та чутливості шкіри суттєво покращувало естетичний ефект втручання. Завдяки максимальному збереженню крово-

обігу верхнього поперечного клаптя при застосуванні запропонованих способів його мобілізації з огляду на деформаційні кути в межах пластичної деформації вдалося уникнути крайового некрозу шкіри в основній групі, зменшити частоту інших місцевих післяопераційних ускладнень, зокрема, утворення сероми, гематоми на $(20,4 \pm 0,8)\%$ ($p < 0,05$). У пацієнтів групи порівняння частота місцевих ускладнень становила $(30,0 \pm 1,2)\%$. У пацієнтів основної групи не спостерігали роз-

ходження країв рани завдяки створенню оптимального напруження в тканинах, що є передумовою неускладненого перебігу загоєння рани.

Отже, застосування біомеханічного базису при мобілізації ШЖК ПЧС сприяло достовірному зменшенню тривалості лікування пацієнтів у стаціонарі з $(7,8 \pm 0,4)$ до $(6,5 \pm 0,2)$ дня.

В межах пластичної деформації тканинний тиск залишається в нормі, це сприяє формуванню рубцевої тканини, що за своїми характерис-

тиками не відрізняється від навколишніх сполучнотканинних структур, сприяє неускладненому перебігу ранового процесу. Біомеханічні властивості ШЖК доцільно мати на увазі під час маніпуляцій з ними при операціях на ПЧС з приводу деформації та дефектів для забезпечення кращого естетичного результату лікування, зменшення частоти післяопераційних ускладнень, тривалості лікування хворих у стаціонарі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Храпач ВВ. Хірургічне лікування косметичних дефектів голови, тулуба, кінцівок з використанням опорних та фіксаційних систем м'яких тканин. *Хірургія України*. 2005; (4): 20 — 5.
2. Федоров АЕ. Математическая модель кожи человека и ее приложение к задачам биомеханики: дис. ... канд. тех. наук. Пермь, 2007. 96 с.
3. Горбунов НС. Изменчивость соединительнотканного остова передней брюшной стенки людей с различной формой живота: автореф. дис. ... канд. мед. наук: Иркутск, 1989. 22 с.
4. Аветіков ДС, Гутник АА. Гістотопографічне обґрунтування підйому та мобілізації клаптів у фіксованих зонах. *Актуальні проблеми сучасної медицини*. 2010; 10 (4, 32): 51 — 3.
5. Edsberg LE, Mates RE, Baier RE, Lauren MI. Mechanical characteristics of human skin subjected to static versus cyclic normal pressures. *J. Rehabil. Res. Devel.* 1999; 36 (2): 133 — 41.
6. Дубровский ВИ, Федорова ВН. Биомеханика: учебник для ВУЗов. 3—е изд. Москва: Владос, 2008. 669 с.
7. Flynn C, Taberner A, Nielsen P. Modeling the mechanical response of in vivo human skin under a rich set of deformations. *Ann. Biomed. Engineer.* 2011; 39 (7): 1935 — 46.
8. Fore J. A review of skin and the effects of aging on skin structure and function. *Ostomy Wound Manag.* 2006; 52 (9): 24 — 35.
9. Долотова ДД. Автоматизированная поддержка принятия решений на этапах лечебно—диагностического процесса у детей с ожоговой травмой: дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2015. 119 с.

