

## ГІСТОТОПОГРАФОАНАТОМІЧНЕ І МАТЕМАТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЕФОРМАЦІЇ ШКІРНО-ЖИРОВИХ КЛАПТІВ ГОЛОВИ ПІД ЧАС РИТИДЕКТОМІЇ

Вищий державний навчальний заклад України  
«Українська медична стоматологічна академія»

Серед відомих естетичних операцій, пов'язаних із підйомом та мобілізацією шкірно-жирових клаптів голови найчастіше проводять ритидектомію [2, 6, 10]. Планування цього оперативного втручання, етапи операції та техніка виконання описані в багатьох літературних джерелах [3, 7, 8]. Але даних щодо методик, пов'язаних із глибиною та межами відшарування шкірно-жирових клаптів під час ритидектомії майже не зустрічається [1, 4, 5, 9, 10].

Робота є фрагментом комплексної НДР ВДНЗ України «Українська медична стоматологічна академія» «Морфологія судинно-нервових взаємовідношень органів голови та шиї людини в нормі та під дією зовнішніх чинників у віковому аспекті. Створення нових та модифікація існуючих хірургічних шовних матеріалів і експериментально-морфологічне обґрунтування їх використання у клініці», номер держреєстрації 0107U001657.

**Мета дослідження** — гістотопографічне та математичне обґрунтування методики відшарування шкірно-жирових клаптів і величин натягу їх у межах пластичної деформації під час ритидектомії.

Матеріал і методи дослідження

Топографоанатомічні дослідження були проведені на 24 свіжих трупах людей. Об'єктом дослідження було 55 хворих з інволюційним птозом шкіри різних зон обличчя.

### Результати та їх обговорення

Під час операції натягнення шкіри проводиться вручну, отже, кожен хірург може по-своєму оцінювати і реалізовувати натягнення шкіри. Більшість прагне натягнути шкіру якомога сильніше для отримання якнайкращого візуального ефекту, але сильніше не означає краще, оскільки шкіра підлягає сильним внутрішнім перевантаженням, що може надалі звести нанівець увесь ефект операції і заподіяти серйозну травму шкірі.

Для забезпечення якнайкращого косметичного ефекту і зменшення несприятливих наслідків необхідно забезпечити оптимальне натягнення шкіри. Недостатнє натягнення не дає належного ефекту омолодження, оскільки ненатягнута шкіра утворює зморшки. Надмірне натягнення веде до відповідних несприятливих наслідків: поява келоїдного рубця, розвиток некрозу шкіри. Порушення живлення пов'язане з відшаруванням шкіри від підлеглих тканин і відсутністю кровозабезпечення від сусідніх тканин унаслідок передавлення судин. Відшарування тканин є необхідною дією при операції і уникнути її неможливо, а передавлення судин можна не допустити, встановлюючи необхідне натягнення шкіри.

У процесі операції хірург робить розрізи в скроневій, привушно-жувальній, соскоподібній і потиличній ділянках. Потім відшаровує шкіру від підлеглих тканин із підтяжкою і прошиванням платизми, яка надалі сприймає на себе осно-

вне навантаження з утримання шкіри в необхідній формі для забезпечення кращого косметичного ефекту. Основна проблема полягає в перенатягуванні відшарованої ділянки шкіри, оскільки за надмірного натягнення перетискаються капіляри в шкірі і настає некроз. Унаслідок відшарування шкіри капіляри підходять до відшарованого клаптя тільки через невідшаровану частину шкіри. Живлення від підлеглих шарів припиняється.

Оскільки кривизна шкіри голови в цій ділянці практично відсутня, то завдання вирішувалося в термінах стану плаского напруження. Глибина відшарування — 3 – 6 см. Товщину клаптя приймемо одиничною. Основні точки кріплення шкіри — це козелок вуха і верхня частина вушної раковини. Хірург спочатку натягує шкіру за ці точки (рис. 1).

При вирішенні подібних завдань виникають невизначеності при відшуканні напруження і деформацій у точках додатку сили. Тому прикладається розподілене наван-

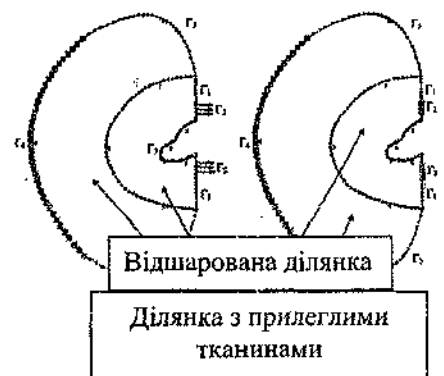


Рис. 1. Термінальні умови: а - перший етап, б - другий етап

таження, що моделює сили, які виникають у місці розрізу після зшивання тканини.

Деформація відбувається в два етапи:

1. Розтягування постійним навантаженням.

2. Релаксація розтягнутого шкірного клаптя.

При вирішенні цієї задачі вважається, що перший етап, тобто розтягування постійною силою, відбувається достатньо швидко. Тому основним завданням є розгляд релаксації, що відбувається в шкірному клапті з часом.

Під час післяопераційної реабілітації в шкірі відбувається релаксація напруження. Від перебігу цього процесу багато в чому залежить косметичний ефект операції. З експериментальних даних відомо, що живлення шкіри потоком крові припиняється при напруженні  $\sigma_{\max} = 10 \text{ кПа}$ . Проте якщо шкіру натягнути саме з таким навантаженням, то в процесі релаксації напруження спаде і шкіра почне знову зморщуватися. З цієї точки зору потрібно задавати в ній велике напруження. Але цим також не потрібно зловживати, оскільки шкіра при надмірному натягненні не зможе релаксувати нижче  $\sigma_{\max}$ . Метою цієї оптимізації є підбір такого напруження і деформацій, що задаються, за яких досягається максимальний косметичний ефект і водночас напруження в шкірі спаде нижче  $\sigma_{\max}$ .

Критерій оптимального натягнення заданий таким чином: необхідно, щоби напруження в шкірі з часом ставало меншим і достатнім для відновлення кровообігу, але водночас не ставало менше деякого рівня напруження:

$$0,9 \sigma_{\max} \leq \sigma(t \rightarrow \infty) < \sigma_{\max}$$

Необхідно при цьому врахувати, що за тривалого перенапруження шкіри  $\sigma > \sigma_{\max}$  шкіра без живлення кров'ю починає некротизуватися.

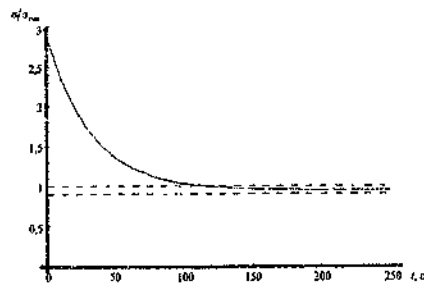


Рис. 2. Оптимальна релаксація напруження  $\psi = F^2 \rightarrow \min$ .

Тому необхідно ввести ще одну вимогу:

$$\sigma(T_k) \leq \sigma_{\max}$$

тобто за необхідний проміжок часу  $T_k$  напруження в шкірі спадуть і живлення відновиться. Ця величина з клінічних спостережень прийнята рівною двом хвилинам.

Мінімізація функціонала  $\psi$  дозволить знайти силу, з якою необхідно проводити розтягування, щоб напруження після 2 хв. релаксації опинилися в допустимій зоні (рис. 2).

У результаті рішення задачі оптимізації були отримані відповідні результати (табл. 1).

Таблиця 1  
Залежність часу навантаження від віку

Вік	Час навантаження, вік	Навантаження, Н
35 - 44	14±1	31
45 - 50	16±1	28
51 - 59	19±1	25
60 - 69	21±1	22

Як видно з таблиці, навантаження, необхідне для отримання якнайкращого косметичного ефекту залежно від віку, лежить в інтервалі від 22 до 31 Н, що відповідає нашим спостереженням у клініці. Під час операції хірург прикладає зусилля від 2 до 3 кг. Час навантаження з віком збільшується, оскільки шкіра стає менш податлива і потрібно більше часу, щоб волокна колагену встигли розтягнутися.

## Висновок

Урахувавши проведені гістотопографоанатомічні та біомеханічні дослідження шкірно-жирових клаптів скроневої, виличної, привушно-жувальної та соскоподібної ділянок, було отримано показники оптимального навантаження залежно від віку пацієнтів. Розроблена та показана можливість використання математичної моделі для великих і малих деформацій шкіри та підшкірної клітковини.

У подальших дослідженнях планується створити математичні моделі шкіри інших топографоанатомічних ділянок голови при великих та малих деформаціях.

## Література

1. Антохи Н. Закрытие обширных и комбинированных дефектов покровных тканей головы и шеи свободными составными лоскутами / Н. Антохи, Г. Цыбырнэ, А. Бежан // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.* - 1998. - № 3. - С. 42-45.
2. Денисова Л.А. Акустическая микроскопия - новые подходы в исследовании микроструктуры и механических свойств тканей / Л.А. Денисова // *Морфология.* - 2002. - Т. 121, № 2-3. - С. 47.
3. Каган И.И. Соединительно-тканые структуры органов в аспекте микрохирургии / И.И. Каган // *Морфология.* - СПб. - 2002. - Т. 12, № 2-3. - С. 45-49.
4. Казикова О.Г. Возрастные изменения тканей шейно-лицевой области / О.Г. Казикова, А.А. Адамьян // *Анналы пластической, эстетической и реконструктивной хирургии.* - 2000. - № 1. - С. 49-56.
5. Мяделец О.Д. Функциональная морфология и общая патоло-

гія кожи / О.Д. Мяделец, В.П. Адашкевич. – Витебск, 1997. – С. 139-144.

6. Нигматуллин Р.Т. Лицо человека: аспекты хирургической и функциональной анатомии / Р.Т. Нигматуллин, А.Г. Габбасов, М.Ю. Кийко // Морфология. - 2002. - Т. 121, № 3. - С. 113.

7. Baur D.A. The posteriorly based platysma flap in oral and facial reconstruction / D.A. Baur, J.I. Helman // Oral. Maxillofac. Surg. - 2002. - Vol. 60, № 10. - P. 1147-1150.

8. Medial canthal reconstruction using a medially based upper eyelid myocutaneous flap / G.W. Jelks, P.M.

Glat, E.B. Jelks [et al.] // Plast. Reconstr. Surg. – 2002. - Vol. 110, № 7. – P. 1636-1643.

9. McCord C.D. Upper lid blefaroplasty and eyebrow surgery / C.D. McCord // Oculoplastic surgery the essentials. – 2001. - № 10. – P. 124-138.

10. Owsley J. Midface lift of the malar fat pad: technical advances / J. Owsley, M. Zweifler // Plast. Reconstr. Surg. - 2002. - Vol. 110, № 2. - P. 674-685.

*Стаття надійшла  
1.10. 2010 р*

## Резюме

Робота присвячена біомеханічному, математичному та гістотопографоанатомічному обґрунтуванню ступеня натягу шкірно-жирових клаптів різних ділянок голови під час проведення ритидектомій. Ураховуючи проведені гістотопографоанатомічні та біомеханічні дослідження шкірно-жирових клаптів скроневої, виличної, привушно-жувальної та соскоподібної ділянок, було отримано показники оптимального навантаження залежно від віку пацієнтів. Розроблена та показана можливість використання математичної моделі для великих і малих деформацій шкіри та підшкірної клітковини.

**Ключевые слова:** ритидектомия, биомеханика, кожно-жировой лоскут

## Summary

Work is devoted the biomechanics and mathematical ground of degree of pull of dermic-fatty shreds of different areas of head during the leadthrough of face-lifting. Taking into account the conducted researches of dermic-fatty shreds of temporal, zygomatic, parotid-masticatory and mammiform areas the indexes of the optimum loading were got depending on age of patients. Developed and retined possibility of the use of mathematical model for large and small deformations of skin and hypoderm.

**Key words:** face-lifting, biomechanics, dermic-fatty shred.