

УДК 616.742-089

Аветіков Д.С., Гутник А.А.

БІОМЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ШКІРНО-ЖИРОВИХ КЛАПТІВ СКРОНЕВОЇ ТА ВИЛИЧНОЇ ДІЛЯНОК ПРИ ОДНООСНОМУ РОЗТЯГУВАННІ

ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія», м. Полтава

Гістотопографічні аспекти передчасного старіння шкіри та наступного інволюційного птозу вивчені недостатньо, що обмежує ефективне лікування цієї групи пацієнтів. Відсутні дані щодо залежності фіброархітектоніки м'якого остову обличчя, зокрема, у скроневій, виличній, привушно-жувальній, щічній та соскоподібній ділянках та залежність її від форми голови, віку та статі. Метою дослідження було визначити оптимальні межі деформації шкірно-жирових клаптів скроневі та виличної ділянок стосовно проведення верхньої рітідектомії. На основі проведених цілеспрямованих біомеханічних досліджень нами були визначені оптимальні межі розтягнення шкірно-жирових клаптів скроневі та виличної ділянок, що дає змогу виконувати хірургічні втручання із збереженням природних топографо-анатомічних співвідношень тканин обличчя при виконанні верхньої рітідектомії.

Ключові слова: біомеханіка, шкірно-жировий клапоть, скронева ділянка, вилична ділянка, пластична деформація.

Робота є фрагментом ініціативної теми кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії з пластичною та реконструктивною хірургією голови та шиї: "Алгоритм хірургічного та консервативного лікування хворих, що мають косметичні дефекти тканин щелепно-лицевої ділянки, інволюційний птоз шкіри обличчя та шкіри, больові синдроми обличчя та профілактики утворення патологічних рубцевозмінених тканин" (№0114 У 001910).

Вступ

Протягом усієї історії людства люди замислювалися над тим, як визначити і виміряти красу, а отже, як зробити можливим її відтворення [1, 2]. Як і раніше знаходяться хірурги, що пропонують різні методи досягнення гармонії обличчя [1, 3]. Незважаючи на це, кількість післяопераційних ускладнень локального характеру залишається досить високою, що можна пояснити відсутністю чітких критеріїв гемодинамічних, морфологічних і біофізичних особливостей поверхневих тканин обличчя з позиції пластичної та реконструктивної хірургії [3, 4].

За механічними властивостями шкірно-жировий клапоть не лінійний, реологічний, не гомогенний і не ізотропний, а композиційний матеріал, що складається з дискретних частин, який має неоднорідну структуру [4, 5]. Анізотропія не перевищує 15% [4, 6]. При побудові математичної моделі шкірно-жирових клаптів було прийнято ряд припущень: об'єкту дослідження властиві малі деформації, які лінійно залежать від прикладеної сили [3, 6, 7].

Гістотопографічні аспекти передчасного старіння шкіри та наступного інволюційного птозу вивчені недостатньо, що обмежує ефективне лікування цієї групи пацієнтів [8, 9]. Відсутні дані щодо залежності фіброархітектоніки м'якого остову обличчя, зокрема, у скроневій, виличній, привушно-жувальній, щічній та соскоподібній ділянках та залежність її від форми голови, віку та статі [7, 9].

Метою дослідження було визначити оптимальні межі деформації шкірно-жирових клаптів скроневі та виличної ділянок стосовно проведення верхньої рітідектомії.

Об'єктом дослідження було 35 пацієнтів з інволюційним птозом шкіри верхньої третини обличчя. У порівнянні з пацієнтами контрольної групи їм було виконано верхню рітідектомію за авторською методикою.

Під час дослідження використовувалися біо-

механічні методи дослідження.

Результати та їх обговорення. Розтягнення тканин базується на природній властивості шкірно-жирового клаптя розтягуватись у відповідь на прикладену силу. Деформація може виражатися у вигляді гіпотрофії епідермісу, стоншення дерми та підшкірної жирової клітковини. Судинна капсула та ангиогенез забезпечують адаптацію до високих коливань тиску в судинах та підвищують життєздатність. За міцність при прикладенні деформативних сил до шкірно-жирового клаптя відповідає колаген, тож за структурну одиницю досліджуваної тканини було взято колагенове волокно. В м'яких тканинах нерозривна сітка білка утворює єдину структуру і здійснює опір механічним навантаженням. Не менш важлива, при розтягуванні, здатність до повзучості, за яку відповідає еластин. Цей позаклітинний білок має відносно не структуровані поліпептидні ланцюги, що утворюють гумоподібний матеріал. Його еластичність обумовлена здатністю молекул розкручуватись під дією сили розтягування. Подібно колагену, еластин секретується в міжклітинний простір, що дозволяє при прикладенні сил до шкірно-жирового клаптя деформуватися судинам без патологічних в них змін.

За допомогою вісьового релаксметра подовження досліджуваного зразка проводилося в часовому проміжку від $t_0 = 0$ с. до $t = 3600$ с. В ході експерименту враховували три фізичних параметри: час (t [с]), довжину клаптя (l [мм]) та прикладену силу (F [Н]). Протягом 15 хв. велося спостереження за поведінкою зразка при заданій прикладеній силі рівній 3 Н, 6 Н та 9 Н. Зміна параметрів фіксувалася кожні 5 хв. Так як релаксметр поступово набирає задану силу, загальний час експерименту з одним шкірно-жировим клаптем становив 60 хв.

Будь-яке пружно-еластичне тіло по-різному реагує на прикладені до нього деформуючі сили, так зафіксований шкірно-жировий клапоть з скроневі ділянки, при поступовому збільшенні напруги протягом 4 хв., розтягувався незначною

мірою, поступово до заданої сили 3 Н. впродовж наступних 15 хв. видовження клаптя було мінімальним, рівномірним. При наступному поступовому навантаженні об'єкт дослідження помітно розтягувався, деформація в часовому відношенні відбувалася швидше та з перших секунд зміни прикладеної сили деформування рівномірне. При прикладеній силі 6 Н, протягом 10 хв. спостерігалася мінімальне, рівномірне подовження клаптя, наступні 5 хв. деформацій не спостерігалася. Наступне збільшення навантаження супроводжувалося різким та значним подовженням клаптя, яке продовжувалося до завершення експерименту.

Оцінивши показники експерименту з одноосним деформуванням шкіри виличної ділянки у жінок, було виявлено наступні закономірності. При розтягуванні тканин в певний момент часу при збільшенні напруги до 6 Н тканини почали рівномірно, поступово розтягуватись, при збільшенні прикладеної сили спостерігалася різке розтягнення, така закономірність спостерігалася при проведенні експерименту на 97,3% зразків шкірно-жирових клаптів, взятих з виличної і з скроневої ділянки. Межі розтягування клаптя у виличній ділянці були вищими ніж в скроневої ділянці на $2,0 \pm 0,017$ мм.

Шкіра, як пружно-еластичне тіло, піддається деформації та релаксації, та межі прикладених сил для кожного тіла різні. Для чоловіків, як і для жінок, межі пластичної деформації досить високі.

Висновок

Таким чином, на основі проведених цілеспрямованих біомеханічних досліджень нами були визначені оптимальні межі розтягнення шкірно-

жирових клаптів виличної ділянки ($0,45 \pm 0,021$) та скроневої ділянки ($0,0165 \pm 0,002$), що дає змогу виконувати хірургічні втручання із збереженням природних топографоанатомічних співвідношень тканин обличчя при виконанні верхньої рідідектомії.

У подальших дослідженнях нами планується дати клініко-морфологічне обґрунтування проведеному оптимальних розрізів при проведенні середньої та нижньої рідідектомії з визначенням головних чинників ковзання шкірно-жирових клаптів у цьому регіоні.

Література

1. Аветіков Д.С. Особливості проведення верхньої та середньої рідідектомії з урахуванням біомеханіки шкіри / Д.С. Аветіков, І.В. Яценко, А.А. Гутник // Український медичний альманах. – 2013. – Т. 16, № 1. – С. 4-6.
2. Аветіков Д.С. Гістотопографічне обґрунтування підйому та мобілізації клаптів у фіксованих зонах / Д.С. Аветіков, А.А. Гутник // Актуальні проблеми сучасної медицини: вісник Української медичної стоматологічної академії. – 2010. – Т. 10, Вип. 4 (32) – С. 51-53.
3. Аветіков Д.С. Сучасні методики проведення розрізів при виконанні верхньої рідідектомії / Д.С. Аветіков, А.А. Гутник, Д.С. Стебловський // Вісник проблем біології і медицини. – 2011. – Т. 1 (87), Вип. 3. – С. 148-150.
4. Голубков Н.А. Реабілітація в клініці пластичної хірургії / Н.А. Голубков, А.Е. Сорокіна // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2004. – № 4. – С. 63-64.
5. Лалутич Е. . Мастер-класс пластического хирурга / Лалутич Е.Б. – М. : Косметик интернешнл форум, 2007. – 303 с.
6. Ниамту Дж. III Минимально инвазивная косметическая хирургия лица / Дж. Ниамту III, Р. Хога. – М. : МЕДпрес-информ, 2007. – 256 с.
7. Пластическая реконструктивная хирургия лица / [под ред. А. Д. Лейпла]. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 391 с.
8. Сэдик Н. Косметическая хирургия кожи / Сэдик Н., Лоуренс Н., Мой Р. – М. : МЕДпрес, 2009. – С. 20-41, 111-140.
9. Oxlund H. The role of elastin in the mechanical properties of skin / H. Oxlund, J. Manschot, A. Viidik // J. Biomechanics. – 1988. – V. 21, № 3. – P. 276.

Реферат

БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОЖНО-ЖИРОВЫХ ЛОСКУТОВ ВИСОЧНОЙ И СКУЛОВОЙ ОБЛАСТЕЙ ПРИ ОСЕВОМ РАСТЯЖЕНИИ

Аветиков Д.С., Гутник А.А.

Ключевые слова: биомеханика, кожно-жировой лоскут, височная область, скуловая область, пластическая деформация.

Гистотопографические аспекты преждевременного старения кожи и последующего инволюционного птоза изучены недостаточно, что ограничивает эффективное лечение этой группы пациентов. Отсутствуют данные о зависимости фиброархитектоники мягкого остова лица, в частности, в височной, скуловой, околоушно-жевательной, щечной и сосцевидной области и зависимость ее от формы головы, возраста и пола. Целью исследования было определить оптимальные границы деформации кожно-жировых лоскутов височной и скуловой областей при проведении верхней ридидектомии. На основе проведенных целенаправленных биомеханических исследований нами были определены оптимальные границы растяжения кожно-жировых лоскутов височной и скуловой областей, что позволяет выполнять хирургические вмешательства с сохранением природных топографических соотношений тканей лица при выполнении верхней ридидектомии.

Summary

BIOMECHANICAL PECULIARITIES OF CELLULOCUTANEOUS FLAPS OF TEMPORAL AND ZYGOMATIC REGIONS UNDER AXIAL TENSION

Avetnikov D.S., Gutnick A.A.

Key words: biomechanics, skin and fat flap, temporal region, malar region, plastic deformation.

Histotopographic aspects of premature skin aging and subsequent involutinal ptosis are not still being well understood, that narrows the effective treatment of this group of patients. There are no data on the dependence of fibroarchitectonics of soft facial skeleton, and particularly in the temporal, zygomatic, parotid-masticatory, buccal and mastoid regions and on the shape of the head, age and gender. The aim of this study was to determine the optimal margins of cellulocutaneous flap deformations in temporal and zygomatic areas under upper rhytidectomy. On the basis of targeted biomechanical studies, we have determined the optimal boundaries of cellulocutaneous flaps of temporal and zygomatic areas. This enables performing on surgeries with preservation of natural topographic proportions of facial tissues under upper rhytidectomy.