

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

АВЕТІКОВ Д.С., СТЕБЛОВСЬКИЙ Д.В., ЛОКЕС К.П.,  
ПОПОВИЧ І.Ю.

# **НИЖНЯ РИТИДЕКТОМІЯ З ВРАХУВАННЯМ БІОМЕХАНІКИ ШКІРИ**

Навчальний посібник

Полтава – 2021

УДК 616.31-006

ББК 56.6

А 19

Рекомендовано Вченою радою Полтавського державного медичного університету, як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів МОЗ України (Протокол №3, від 08.12.2021 р.)

#### **Автори:**

**Д.С. Аветіков** – доктор медичних наук, професор кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії з пластичною та реконструктивною хірургією голови та шиї, проректор з навчальної роботи Полтавського державного медичного університету

**Д.В. Стебловський** – кандидат медичних наук, доцент кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії з пластичною та реконструктивною хірургією голови та шиї Полтавського державного медичного університету.

**К.П. Локес** – кандидат медичних наук, доцент, завідувачка кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії з пластичною та реконструктивною хірургією голови та шиї Полтавського державного медичного університету.

**І.Ю. Попович** – доктор медичних наук, доцент, доцент кафедри терапевтичної стоматології Полтавського державного медичного університету.

### Рецензенти:

**Г.П. Рузін** – доктор медичних наук, професор кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії Харківського національного медичного університету.

**Н.Г. Ідашкіна** – доктор медичних наук, доцент, завідувачка кафедри хірургічної стоматології, імплантології та пародонтології Дніпропетровської медичної академії,

У даному виданні висвітлені досягнення сучасної пластичної та щелепно-лицевої хірургії, питання етіології, патогенезу, клінічних проявів, діагностики та лікування інволюційного птозу обличчя.

Детально описано та впроваджено в практичну діяльність модернізовану методику нижньої ритидектомії з урахуванням біомеханічних особливостей шкіри.

Посібник призначений для студентів стоматологічних та медичних факультетів, лікарів-інтернів, клінічних ординаторів, стоматологів, сімейних лікарів, пластичних хірургів та лікарів інших спеціальностей.

## ЗМІСТ

|   |     |
|---|-----|
| ВСТУП.....  | 5   |
| РЕТРОСПЕКТИВНИЙ І СУЧАСНИЙ ПОГЛЯДИ НА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ НИЖНЬОЇ РИТИДЕКТОМІЇ ТА СТАРІННЯ ШКІРИ НИЖНЬОЇ ТРЕТИНИ ОБЛИЧЧЯ..... | 15  |
| МАТЕМАТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШКІРНО-ЖИРОВИХ КЛАПТІВ СОСКОПОДІБНОЇ ДІЛЯНКИ ЩОДО ДЕФОРМАЦІЇ.....                      | 27  |
| ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ШКІРИ СОСКОПОДІБНОЇ ДІЛЯНКИ НА ЕТАПАХ ЇЇ ДЕФОРМАЦІЇ .....  | 42  |
| ДИНАМІКА КЛІНІЧНИХ ЗМІН У МОБІЛІЗОВАНИХ ШКІРНО-ЖИРОВИХ КЛАПТЯХ ПРИ ПРОВЕДЕННІ НИЖНЬОЇ РИТИДЕКТОМІЇ.....                       | 69  |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....   | 101 |

## ВСТУП

**Актуальність теми.** З кожним роком кількість хворих із дефектами і деформаціями щелепно-лищевої ділянки збільшується, як і кількість людей, які прискіпливіше ставляться до естетичних аспектів своєї зовнішності. Саме цей факт зумовлює бурхливий розвиток пластичної, реконструктивно-відновлювальної хірургії та перетворює цю проблему з медичної на медико-соціальну.

Натепер досвід сучасної естетичної хірургії обличчя потребує деталізації з метою оптимізації методик підйому і мобілізації шкірно-жирових клаптів у межах тієї чи іншої ділянки та глибини їх відшарування. Особливо це стосується соскоподібної ділянки, в якій проводяться основні етапи нижньої ритидектомії. Інтерес учених зумовлений збільшенням кількості пацієнтів, яким показано оперативне усунення інволюційного птозу з еволюцією сучасних хірургічних технологій.

При проведенні естетичних операцій на обличчі не варто стандартизувати клінічну ситуацію. Знання топографії та анатомії дозволяють хірургу, в певній мірі, оцінити різницю деформації тканин в межах яких проводиться оперативне втручання, але дослідження щодо глибини відшарування тканин, сили їх натягу та залежність цих показників в Україні майже не проводяться. Можливість розуміння поведінки м'яких тканин по відношенню до цих складових, дозволило б чітко спланувати алгоритм проведення ритидектомії. Детально спланована операція з врахуванням біомеханічних властивостей шкірно-жирових клаптів при їх підйомі та мобілізації забезпечує чіткість координації рухів хірурга та зводить до мінімуму тривалість оперативних втручань, суттєво підвищує її результати та знижує ризик виникнення післяопераційних ускладнень.

Аби досягти бажаного результату після виконання нижньої ритидектомії та звести до мінімуму можливість утворення післяопераційних

ускладнень, недостатньо мануальних навичок хірурга, потрібно досконало знати морфофункціональні особливості пошарової будови топографоанатомічних ділянок, у яких проводиться хірургічне втручання, з визначенням біомеханічних і морфологічних властивостей шкіри.

Ефективне лікування цих груп хворих обмежує той факт, що гістотопографічні аспекти передчасного старіння шкіри вивчені недостатньо. Відомо небагато даних щодо залежності фіброархітектоніки соскоподібною ділянкою на різних етапах її деформації.

Детально сплановане оперативне втручання з урахуванням біомеханічних і морфологічних властивостей шкірно-жирових клаптів соскоподібною ділянкою при їх підйомі та мобілізації забезпечує чіткість координації рухів хірурга і зводить до мінімуму тривалість нижньої ритидектомії, що суттєво знижує ризик виникнення післяопераційних ускладнень.

ефективність результатів нижньої ритидектомії за авторською методикою.

#### **Методи дослідження:**

1. Морфологічні дослідження (забарвлення за Хартом і ван Гізоном), виготовлення тривимірних гістотопографічних реконструйованих препаратів.
2. Біомеханічне дослідження: випробування шкірно-жирових клаптів соскоподібною ділянкою на одноосне лінійне розтягування.
3. Оцінка динаміки клінічних змін у рубцевозмінених тканинах із використанням статистичних методів обробки отриманих даних.

**Наукова новизна отриманих результатів.** На підставі проведених комплексних біомеханічних досліджень щодо значень пластичної деформації шкірно-жирових клаптів соскоподібною ділянкою отримано дані, які на етапі планування пластичних і реконструктивних операцій дозволять визначити межі їх відшарування, а також особливості підйому та мобілізації.

Створено математичну модель при напруженому стані шкіри соскоподібної ділянки та її релаксації на етапі планування оперативних втручань. Розроблена стандартизована таблиця меж пластичної деформації шкіри в соскоподібній ділянці, яка дає можливість у цифровому вигляді визначати довжину зміщення і кут ротації шкірно-жирових клаптів залежно від характеру дефекту.

Отримано дані щодо закономірностей залежності товщини епідермісу, дерми, підшкірно-жирової клітковини і розмірів структурних елементів шкіри соскоподібної ділянки на різних етапах її деформації.

Визначено кількісні та якісні показники остаточних результатів нижньої ритидектомії, варіанти виникнення можливих ускладнень.

**Практичне значення отриманих результатів.** Розробка модифікованої техніки нижньої ритидектомії дозволяє мінімізувати виникнення післяопераційних ускладнень, пов'язаних із перенатягненням шкірно-жирових клаптів. Завдяки проведенню біомеханічних і морфологічних досліджень та розрахункам меж відшарування і витинання тканин, а також визначення кутів натягнення можна суттєво знизити ризики післяопераційних ускладнень та отримати кращі результати операцій.

Розроблено алгоритм планування і техніку виконання, а також систематизовано данні щодо показань та методик проведення нижньої ритидектомії.

Запропоновані методики дозволяють суттєво скоротити тривалість післяопераційного періоду (зменшення кількості ліжко-днів) з отриманням оптимального косметичного ефекту.

## **Вивчення біомеханічних і морфологічних особливостей м'яких тканин соскоподібної ділянки**

Біомеханіка – це наука, яка вивчає механічні властивості тканин, органів і систем живого організму та механічні явища, що супроводжують процеси життєдіяльності, а на їхній основі будують математичні моделі цих систем.

Користуючись методами теоретичної і прикладної механіки, ця наука досліджує деформацію структурних елементів тіла людини, стійкість і керованість рухів та інші питання, доступні зазначеним методам. На основі цих досліджень можуть бути складені біомеханічні характеристики тканин, органів і систем організму, знання яких є найважливішою передумовою вивчення процесів регуляції. Облік і подальше дослідження біомеханічних характеристик дають можливість будувати математичні моделі систем, які керують фізіологічними функціями.

Математичне моделювання складних біологічних об'єктів - це аналітичний і чисельний опис ідеалізованих процесів та систем. Ідеальних систем і процесів у природі не існує, однак отримані внаслідок моделювання результати в певних межах можна застосувати до реальних процесів і систем життєдіяльності людини. Математичні моделі будують або на основі експериментальних даних, або використовуючи гіпотезу чи відому закономірність будь-якого явища.

Багато патологічних і косметичних змін стану шкіри можна описати за допомогою механічних властивостей. Діагностика, лікування і подальше визначення різних дефектів шкіри часто вимагають детальної інформації про зміни в її структурі та функціях. Тому такі зміни зазвичай впливають на механічні властивості сполучних тканин і можуть бути дуже інформативні.

Натепер остаточно доведено експериментально, що шкіра – це сильно нелінійний в'язко-пружний матеріал, комбінація пружних і в'язких властивостей. Тому її в'язкі характеристики, механічні властивості залежать



від часу і механічної історії шкіри. Шкіра не гомогенна і не ізотропна – це композиційний матеріал, що складається з дискретних частин, який має переважний напрямок розподілу. Також напруження, до яких схильна шкіра, великі, це означає, що звичайна теорія пружності (заснована на припущенні про малі деформації) в багатьох випадках не може бути використана.

Перша стаття, присвячена анатомічному узагальненню ліній розрізів на шкірі, була написана Карлом Лангером у 1861 році. Результати цієї роботи можна узагальнити таким чином: розрізи, виконані за допомогою круглого шила, збираються в лінії, які, по суті, відображають напрямки волокон.

Шкіра володіє значною розтяжністю, яка зменшується зі збільшенням навантаження. Коли смужка шкіри натягнута, шкіра проявляє дуже слабку пружність, але доти, доки сітка тканини повністю не розтягнеться, тобто поки волокна не витягуватимуться прямолінійно. При подальшому розтягуванні, коли самі волокна залучені в подовження латочки, пружність зростає. Залишкове розтягнення, яке продовжує існувати після розтягування, зникає через деякий час, і розтягнута смужка відновлює свою первинну довжину.

Сох Н.Т. провів дослідження, аналогічне Лангеру, яке було зумовлене тим, що, незважаючи на теоретичну і практичну важливість цього аспекту, це явище було недостатньо вивчено і висвітлено в літературі. У роботі проведено не тільки макроскопічне дослідження, а і вперше - мікроскопічне.

Проведено дослідження шкіри під мікроскопом. З отриманих зображень було виявлено, що волокна колагену розташовуються вздовж довгої осі еліпса перпендикулярно короткій. Отже, лінії Лангера можна побачити візуально, використовуючи збільшувальні прилади.

Було встановлено, що якщо на тілі людини зробити круглий прокол, то шкіра скоротиться в напрямку, перпендикулярному лінії Лангера, і розтягнеться вздовж неї. Це властивість дуже важлива для хірургії, оскільки вона визначає оптимальні лінії розрізу під час операції. Якщо проводити розріз уздовж лінії Лангера, то тканини менше відходять одна від одної,

що сприяє швидкому загоєнню рани і зменшенню (або зникненню) гіпертрофічного чи келоїдного рубця.

Натепер відома велика кількість праць, присвячених різним проблемам, пов'язаним зі шкірою. Низка праць присвячена визначенню вікових змін у ній. Є дослідження на мікроскопічному рівні, які показують старіння тканини у зв'язку з уповільненням обмінних процесів і пригніченням синтезу волокон колагену й еластину. Але досліджень зміни товщини шкіри і щільності колагенових волокон та залежності їх від статі й віку в літературних даних ми не виявили.

Робилася спроба за допомогою світлової і растрової електронної мікроскопії вивчити будову дерми різних ділянок голови і показати залежність біомеханічних властивостей шкіри цих регіонів від особливостей архітектоніки волокнистих структур.

У праці Daly C.H., Odland G.F. механічні властивості шкіри були вивчені *in vivo* й *in vitro* за допомогою різних методів. Вікові зміни механічних властивостей - це послаблення функції еластичних волокон і деякі досі не визначені зміни в'язко-пружних властивостей шкіри. Виявлено, що з віком шкіра при тому ж самому напруженні зазнає значно менших деформацій, що, мабуть, пов'язано зі зміною колагенової й еластинової сіток.

Багато авторів досліджували *in vivo* різні в'язко-пружні параметри, які описують механічні властивості шкіри людини в різному віці. Результати дослідження показали, що шкіра зберігає свою товщину і розтяжність до старості людини на відміну від її пружності або здатності відновлюватися, які зменшуються з раннього віку. В'язка частина деформації постійна все життя, тоді як час релаксації при повзучості лінійно зменшується з роками.

F.M. Hendriks, D. Brokken, C.W.I Oomens досліджували двовимірну біомеханічну поведінку і вміст колагену в зразках шкіри людини з різних топографоанатомічних ділянок. Визначалися осі мінімального і максимального скорочення після видалення і зв'язок їх із лініями Лангера. Експериментальне устаткування було розроблене, щоб зберігати геометрію і

вимірювати навантаження, які діють перпендикулярно до кола зразків шкіри. Використовуючи *in vivo* геометрію зразків як базу, були прикладені різні деформації. Після релаксації напруження його кінцеві значення були записані та зіставлені з деформаціями. Було виявлено, що осі максимального і мінімального напруження не збігаються з лініями Лангера, а повернені на  $10^\circ$ .

Деякі автори проводили дослідження кровообігу при зміні зовнішнього тиску на шкіру [41; 42; 43]. У цих дослідженнях до поверхні шкіри людини прикладали тиск і, використовуючи лазерну доплерометрію, отримували дані щодо припинення кровообігу в шкірі: 8 кПа і 9,3 кПа, відповідно.

Pan L., Zan L., Foster F.S. досліджували ефект сил зсуву, прикладених до поверхні шкіри, на підлеглі тканині. Внутрішнє напруження аналізували за допомогою спрощених моделей у рамках теорії пружності. Кровообіг вимірювали лазерною доплерометрією при зміні зсувних і нормальних сил від 0 до 250 гр, прикладених до поверхні шкіри. Експериментальні дослідження показали, що потік крові в шкірі зменшується майже лінійно зі збільшенням сили зрушення. Коли нормальна і зсувна сили однакові, потік зменшується на 45% у порівнянні з потоком без прикладеної зсувної сили. Кровообіг припиняється при додатку зсувної сили з еквівалентним тиском 10-12 кПа.

Аналіз цих праць показав, що зсувна сила змінює розподіл напруження в основному в поверхневому шарі м'якої тканини і збільшується напруження попереду ділянки дії сили. Дослідження припускає, що рівнодіюча сила - це основний параметр при оцінці ефекту навантаження, прикладеного до шкіри, а зсувна сила створює такий же ефект на шкіру і підлеглу тканину, як і нормальна сила. Показано, що дотичне напруження небезпечніше для перетиснення судин і при меншій величині викликає припинення кровообігу в тканині. Недоліком окремих праць є використання теорії пружності та відсутність тимчасових характеристик дії сили.

Останнім часом багато досліджень присвячено механічним властивостям шкіри. У більшості випадків експерименти одноосні, оскільки двовимірні експерименти пов'язані з труднощами у створенні обладнання. Розв'язані рівняння для однорідної, ізотропної, пружної мембрани, що лежить та площині та піддається малим деформаціям, за допомогою комплексної змінної для випадку, коли лист має круглий отвір і за умови двоосного розтягування на нескінченності. Запропонована методика планування розрізів, використовуваних пластичними хірургами, тобто контроль натягнення в ділянці розрізу й обчислення напруження під час загоєння рани.

У праці Cook T., Alexander H., Cohen M. представлений метод експериментального визначення натягнення шкіри людини. Експеримент дозволяє враховувати розташування колагенових волокон. Установлений той факт, що лінії дії максимального напруження не збігаються з лініями Лангера, а перетинають їх під кутом. Перед експериментом шкіра підлягає дуже грубій термічній обробці, яка істотно змінює її властивості. Для збереження властивостей шкіру необхідно зберігати в спеціально приготованому розчині не більше двох днів. У разі тривалішого зберігання шкіра починає відмирати, а дані експерименту не дають правильного опису поведінки шкіри. Додатково в статті розглянутий метод визначення двовимірних характеристик напруження-розтягування на шкірі. Використовується вакуумна установка, здатна створювати необхідний градієнт тиску. З чаші викачують повітря, створюючи різницю тиску і рівномірне поле напруження в шкірі при достатньому видаленні від меж чаші. Змірявши радіус кривизни і товщину шкіри, можна визначити напруження в тканині. Переваги цієї методики полягають у тому, що метод можна просто і без болю використовувати на людині.

У працях Taber L. шкіра піддавалася дослідженню за допомогою різних акустичних методів. Був проведений аналіз експериментальних даних для визначення дійсної й уявної частин комплексного модуля. Експеримент

ґрунтувався на розповсюдженні зсувної хвилі через шкіру. Аналіз використовували для визначення ефектів параметрів, таких як властивості шкіри і підшкірного жиру, товщина шкіри. Шкіра була представлена як один в'язко-пружний, ізотропний шар. Комп'ютерна симуляція показала, що при низьких частотах ( $< 1000$  Гц) зміряні результати сильно залежать від товщини шкіри, тоді як при вищих частотах (2000 Гц) результати порівняно нечутливі до товщини шкіри і до властивостей підшкірного жиру. Результати також залежать від відстані між місцем прикладення зсувної сили і точкою вимірювання. Аналіз припускає, що при високих частотах (2000 Гц) результати краще відображають механічні властивості шкіри, ніж результати при низьких частотах (1000 Гц). У роботі проведено одновимірне дослідження через простоту, але це може призвести до грубих помилок при визначенні в'язко-пружних властивостей шкіри.

Також автор досліджував вплив рогового шару і підшкірної основи на розповсюдження зсувної хвилі вздовж поверхні шкіри з використанням математичної моделі. У цьому дослідженні шкіра вважається лінійним в'язко-пружним матеріалом. Вона представлена як два окремі шари: роговий шар і підшкірна основа. Фізичні та механічні властивості шкіри визначалися з літератури і з власних експериментальних даних. Попри те, що роговий шар дуже тонкий (12-15 мікрон), результати показали, що він може сильно впливати на розповсюдження хвилі через вищу щільність у порівнянні з дермою. Таким чином, за швидкістю розповсюдження хвилі в шкірі можна судити про вікові зміни в ній.

Резюме. Підбиваючи підсумки вивчення вітчизняних і зарубіжних літературних даних щодо біомеханічних властивостей шкіри, зазначимо, що різні аспекти досліджуються вже досить давно. Роботи можна розподілити на кілька характерних груп:

- вікові зміни шкіри;
- кровообіг у шкірі при навантаженнях;
- визначення механічних властивостей.

Добре досліджені мікроструктура шкіри, функції та будова колагенових і еластичних волокон.

Аналізуючи літературні дані, можна зробити висновок, що накопичений багатий досвід дослідження характеристик шкіри, проведена велика кількість експериментів, у тому числі й *in vivo*, широко застосовуються акустичні (малоінвазивні) методи визначення характеристик м'яких тканин.

Проте є низка невирішених питань, які не знайшли належного розвитку в дослідженнях. Проблема полягає у виборі математичної моделі, яка адекватно описує поведінку шкіри при деформації. Наявні моделі не враховують її в'язкі властивості, а експериментальне визначення параметрів цих моделей практично неможливе або є низка припущень, які сильно ідеалізують модель.

Наступна проблема виникає при визначенні цих характеристик. Такі дослідження проводилися лише для визначення зміни товщини, а даних про залежність від указаних параметрів немає. Крім того, під час проведення нижньої ритидектомії шкіра випробовує деформації порядку 100%. У зв'язку з цим необхідно враховувати теорію великих деформацій та ідентифікувати тканину за експериментальними даними на кінцевому інтервалі часу.

Залишаються недостатньо вивченими біомеханічні аспекти пластики, зокрема те, що запропоновані методи мобілізації м'язово-апоневротичного комплексу голови при виконанні пластичних операцій ґрунтуються на емпіричному досвіді хірурга і не враховують регіонарних гістотопографічних і біомеханічних особливостей м'яких тканин голови.

На основі вивчених літературних даних ми дійшли висновку про необхідність подальших досліджень макро-мікроскопічної анатомії та біомеханічних властивостей м'яких тканин соскоподібної ділянки щодо підйому і мобілізації клаптів як теоретичної бази для проведення нижньої ритидектомії.

## РЕТРОСПЕКТИВНИЙ І СУЧАСНИЙ ПОГЛЯДИ НА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ НИЖНЬОЇ РИТИДЕКТОМІЇ ТА СТАРІННЯ ШКІРИ НИЖНЬОЇ ТРЕТИНИ ОБЛИЧЧЯ

Більшість косметичних хірургічних операцій були розроблені на основі операцій, призначених для досягнення функціонального поліпшення. Тому їхні описи, обговорення і публікації з цієї проблеми мають багаторічну історію. Навпаки, хірургія старіючого обличчя (ритидектомія особливо) беруть початок від операцій, спрямованих на поліпшення уявлення пацієнтів про самих себе, їхньої самооцінки.

Авторами ліфтингової хірургії стали німецькі та французькі вчені. Вважають, що в 1906 р. Lехег виконав операцію щодо корекції зморшок, але першим про такий клінічний випадок повідомив Hollander у 1912 році. Інші європейські лікарі, в тому числі Joseph (1921) і Passot (1919), розробили власні методики корекції змін обличчя, зумовлених старінням. Після Першої світової війни стався розквіт практики реконструктивних пластичних хірургів. Разом із бурхливим розвитком нових ідей і техніки неминуче посилювався інтерес до косметичної хірургії. Gilles у 1935 році підкреслив, що операції щодо усунення зморшок на повіках, складок на щоках і жиру на шиї виправдані.

Після Другої світової війни, з упровадженням нових лікарських засобів і поліпшенням методів знеболювання, планова хірургія стала реальнішою. До того ж багата частина суспільства стала співвідносити зовнішній вигляд з енергійним ставленням до життя. Тому результати, досягнуті омолоджувальною хірургією, були обмеженими і нетривалими.

Sam Fomon, піонер косметичної хірургії обличчя, навчав косметичній хірургії всіх зацікавлених. Він визнавав обмеження підтяжки (ліфтингу) шкіри обличчя, стверджуючи: середня тривалість сприятливого ефекту, навіть за найвищої технічної майстерності, не може перевищувати трьох або чотирьох років. У той час методики хірургічної підтяжки обличчя полягали в

обмеженому препаруванні й елевації шкіри, що призводило до натягнення в соскоподібних ділянках і формування явного «оперованого» обличчя. На жаль, ці методи не зазнавали істотних змін до 70-х років минулого століття.

Соціальний ренесанс 60-х і 70-х привів до неможливої раніше відкритості та визнання косметичної хірургії. Перший вагомий внесок у першій половині минулого століття зробив Skoog, який показав перевагу субфасціального препарування. Це дозволило досягти помітного успіху при втручаннях у нижній третині обличчя. Обґрунтованість такого препарування була підтверджена в 1976 році знаковою статтею Mitz і Peyronnie, які дали цій фасції назву «поверхнева м'язово-апоневротична система» (SMAS).

Відтоді для досягнення природнішого обличчя було розроблено багато технічних модифікацій ритидектомії під SMAS. Раніше препарування під SMAS проводили для поліпшення лінії щік. Проте сучасні хірурги, враховуючи важливість гармонії обличчя, зосередили свої зусилля на досягненні поліпшення в середній його частині та в ділянках носо-губних складок. Намга, який є піонером глибокої та змішаної ритидектомії, продовжує демонструвати добрі результати, які можуть бути досягнуті і в середній зоні обличчя.

Інші фахівці погоджуються з тим, що поліпшення результатів можливе при ритидектомії в глибокій площині. Як і раніше, знаходяться хірурги, які пропонують різні методи досягнення гармонії обличчя, зокрема ризиковані втручання в підокісний простір. І є навіть такі, хто відроджує підшкірне препарування, вважаючи, що воно є методом вибору в окремих ситуаціях.

Різноманітність анатомічно обґрунтованої техніки нижньої ритидектомії дає хірургові можливість вибору в боротьбі з наслідками старіння. Проте разом з останніми досягненнями в хірургічній техніці все більше уваги приділяється визнанню важливості індивідуальності пацієнта. Кожна хірургічна техніка має своє призначення. Головною для хірурга є адекватна оцінка кожного пацієнта, як фізична, так і емоційна, і застосування правильного підходу для точної діагностики.



Естетика обличчя відіграє важливу роль у житті людини. Вона зумовлена особливостями міміки і морфології зубощелепної системи, функцією жувальних м'язів. Наявність косметичного недоліку, пов'язаного з інволюційними змінами, прикусом, вираженою асиметрією або з дисфункцією м'язів, створює несприятливий психоемоційний фон, сприяючи формуванню комплексу неповноцінності.

Контури і форма нижньої зони обличчя визначаються взаємоположенням верхньої та нижньої щелеп (оклюзійне співвідношення), розміром і формою нижньої щелепи, а також станом жувальних м'язів.

Старіння м'язів характеризується зменшенням м'язової маси, зміною метаболізму і підвищенням умісту жирової тканини. Фізичними наслідками цього процесу стає втрата м'язової сили. За даними низки досліджень виявлено, що захворюваність на функціональні порушення жувального апарату, які супроводжуються підвищенням м'язового тонуусу і розбалансуванням роботи жувальних м'язів, складає 60%-80%.

Старіння обличчя тісно пов'язане зі зміною жувального апарату. Висота щелеп помітно зменшується до 50-60 років, коли з'являється виражене стирання зубів, їх часткова або повна втрата. Це призводить до перебудови всього щелепного апарату: збільшуються кути нижньої щелепи; загинаються всередину і стоншуються альвеолярні відростки; різкіше звичайного випинається підборіддя, знижується висота прикусу; верхня щелепа відступає всередину. Кінчик носа дещо опускається і видовжується, стає очевидним стоншення хрящових структур носа. Утративши опору, губи западають, змінюється носо-губний кут, який із прямого або тупого перетворюється на гострий. Усе це призводить до порушення гармонії нижньої третини обличчя.

Терміни появи зморшок і складок у жінок суто індивідуальні й залежать від професійних і особистих звичок, розмірів обличчя, товщини шкіри, стану зубощелепної системи, глибини прикусу. Послаблюються механічні властивості м'яких тканин обличчя, які опускаються під дією

гравітації, змінюють його контури, підкреслюють носо-губну і губо-підборідну складки. У зв'язку з цим обличчя подовжується, а перерозподіл жирових відкладень помітно змінює його овал у бік обвисання його нижньої третини, з часом утворюється друге підборіддя.

Поступове зменшення кількості сальних залоз у шкірі губ і зниження їхньої секреторної активності в постменопаузі призводять до зміни гідроліпідної мантії та погіршення бар'єрних властивостей шкіри, що особливо виражено в жінок, які курять. Найвиразніші рельєфні складки на червоній облямівці, які після 40 років трансформуються в зморшки навколо губ, що підтверджує факт їх загального походження. У 1991 р., вивчаючи мікрорельєф губ, D. Nagase et al. виділили 5 основних варіантів дерматогліфічного малюнка червоної облямівки, які, можливо, і визначають різноманіття варіантів і темпів старіння шкіри періоральної зони. Ці процеси пов'язані з порушеннями мікроциркуляції, оксигенації, зменшенням кількості чутливих механорецепторів у шкірі.

Після 50 років зморшки в жінок уже постійні, а навколо рота і підборіддя утворюються складки, зумовлені птозом тканин у ділянці нижньої щелепи. Жирові структури в нижній третині розподіляються нерівномірно, а стоншення шкіри може призводити до просвічування поверхнево розташованих судин.

Найчастіше антивіковій корекції підлягає носо-губна складка. Беручи початок від верхньо-бокової поверхні крил носа, вона йде криво вниз і закінчується зазвичай на 1 см назовні від кута рота. Зміна її форми і глибини з віком є одним з основних компонентів, із яких складається вираз обличчя. На молодому обличчі носо-губна складка більше згладжена і не має різких меж. З віком унаслідок перерозподілу малярного жиру і птозу тканин, поступового стирання зубів, а потім втрати їх складка глибшає і довшає. Стоншення і вікова сухість шкіри призводять до утворення додаткових зморшок на дні складки.

Паралельно носо-губній складці від кута рота до бічної поверхні підборіддя утворюється губо-підборідна складка, яку раніше вважали мімичною, а фактично вона є результатом дії сили тяжіння. Про це свідчать розташування складки паралельно м'язовим пучкам *m. depressorangulioris* і поява тільки при опущенні тканин щоки. Прогресивне послаблення еластичності шкіри, зниження висоти прикусу до 60 років не дозволяє її вирівняти за допомогою філерів або ниток. Після корекції висоти прикусу і нижньої ритидектомії вона повністю усувається.

На думку більшості пластичних хірургів, старіння обличчя відбувається головним чином як прогресивне ковзання малярного і виличного жиру донизу і супроводжується розтягуванням шкіри та збідненням лицьових м'язів. При цьому в середній третині птоз зумовлений зміщенням поверхневого малярного жиру, а в нижній – виличним жиром, який під впливом постійних скорочень м'язів і гравітації опускається до носо-губної складки, посилюючи її.

Дія сили тяжіння на тканини, що опустилися, в ділянці підборіддя проявляється в утворенні вертикальних складок, які починаються під підборіддям і прямують до яремної вирізки. Вони виникають через те, що шкіра шиї зміщується вниз і всередину, а також по ходу груднино-ключично-соскоподібного м'яза. Утворенню цих двох довгих валикоподібних складок значною мірою сприяють зміни в переплетенні пучків м'язів підборіддя і незаповнення жиром простору підборіддя. Ці складки особливо помітні при повороті голови на тлі зміщення шкіри.

У ділянці підборіддя до 60 років рідко бувають численні борозни або зморшки, утворені дією на шкіру м'яза підборіддя, значно частіше утворюється природна горизонтальна губна і підборідна складки, що глибокають із віком при зниженні висоти нижньої третини обличчя, а також при глибокому різцевому перекритті. Проте так званий «симптом наперстка», який виражається в множинних заглибленнях на шкірі під нижньою губою, може спостерігатися в будь-якому віці. Такого роду косметичний дефект,

який косметологи називають «апельсиновим підборіддям», загалом зумовлений підвищеним тонусом м'язів підборіддя і невротичними реакціями. Він може сприяти прискореному старінню підборідної ділянки.

Ураховуючи те, що старіння передньої поверхні шиї завжди призводить до птозу і формування помітних зморшок у нижній третині обличчя, жінки у віці 35-45 років частіше звертаються з проблемою погіршення овалу обличчя і/або другого підборіддя.

На рівні шийного сегмента підборіддя виникає птоз жирової тканини щік. Підборіддя починає виступати нижче нижньощелепної лінії. Виникає птоз шкірних м'язових тканин підборіддя. З'являється надлишок жирової тканини у верхньому сегменті шиї. Розтягування згаданих анатомічних утворів призводить до птозу підщелепних залоз і погіршення овалу обличчя.

Резюме. Отже, процес інволюційних змін нижньої третини обличчя складний і різноманітний, охоплює широкий спектр трансформацій різних тканин і взаємозв'язаних утворів, без урахування яких неможлива патогенетично обґрунтована, ефективна хірургічна корекція. Вивчення клініко-функціональних особливостей старіння шкіри важливе з точки зору експертної оцінки лікувально-діагностичного процесу як для практикуючих лікарів, так і для проведення наукових досліджень.

Крім того, залишаються дискусійними і недостатньо вивченими питання, пов'язані з передчасним старінням шкіри нижньої третини обличчя та її хірургічною корекцією, що вимагає міждисциплінарної взаємодії при наданні допомоги. Отже, вивчення вікових змін з урахуванням морфологічних і біомеханічних особливостей, є актуальним.

### **Об'єкти і методи дослідження**

Зважаючи на мету і завдання роботи, були визначені три основні напрями досліджень:

- біомеханічні;
- морфологічні;
- клінічні.

### **Методи біомеханічних досліджень**

Біомеханічні дослідження були покликані оцінити параметри щодо міцності та деформації клаптів соскоподібної ділянки. Для з'ясування механізмів деформації та релаксації ми дослідили 60 шкірно-жирових клаптів, витнутих у пацієнтів під час проведення нижньої ритидектомії.

Методи ґрунтуються на можливості сполучних структур піддаватися пластичним деформаціям. Відомо, що при одноосному лінійному розтягуванні будь-які сполучнотканинні структури проходять кілька етапів деформації. Оскільки в умовах хірургічних втручань кожен шар тканини змінює конфігурацію при розтягненні клаптів і накладенні хірургічних швів, при цьому будь-яка лінійна деформація припускає мобілізацію прилеглих шарів тканин. Саме тому ми застосували модифікований метод одноосного лінійного розтягування тканин.

Експеримент щодо визначення деформаційних властивостей шкірно-жирових клаптів проводили в м. Полтаві на базі ВДНЗ України «Українська медична стоматологічна академія», кафедра медичної інформатики, медичної і біологічної фізики. Біомеханічні дослідження виконували на деформаційній установці МКР-1 (заводський номер 0013). Один кінець клаптя фіксували в рухомому, інший - у нерухомому захваті розривної машини.

Для проведення ізотонічного експерименту були відібрані шкірні клапті, фізичні параметри яких відповідають ритидектомії. Клапті мали

прямокутну форму. Шкіру звільняли від підшкірно-жирової клітковини за допомогою ножиць.

Перший клапоть, відповідний ритидектомії, мав розміри: довжина - 35 мм, ширина - 20 мм, товщина - 1,1 мм.

Після оперативного втручання шкірно-жировий клапоть фіксували у фізіологічному розчині та протягом 2-3 годин піддавали біомеханічним дослідженням. Клапоть закріплювали в захватах машин для вимірювання величин одноосної деформації залежно від напруження і часу випробування.

Послідовність випробувань була така:

1. Зразок шкіри із закріпленими на його кінцях захватними пластинками (кріплення штифтами) підвішували на силовимірну балку, потім фіксували на рухомому важкому захваті, що знаходився у верхньому положенні.

2. За допомогою малого ексцентрикового механізму, з'єднаного з пристроєм кріплення зразка на балці, вибирали проміжки в з'єднаннях. Попереднє мале навантаження контролювали за індикатором годинного типу.

3. За рисками на базі однорідної деформації вимірювали початковий розмір між рисками (початкова база) і відстань між захватами.

4. Під рухомий нижній захват установлювали обмежувач ходу варійованої довжини, що задає деформацію на зразку.

5. Запускали систему оптичної реєстрації з історії навантаження по індикатору годинного типу та історії переміщення нижнього захвата.

6. Нижній захват за допомогою навантажувального механізму опускається до упору на обмежувач ходу.

7. Подовження зразка за рисками на базі однорідної деформації вимірювали через 15 хвилин після вантаження. На підставі виконаних оптичних вимірювань, записаної історії переміщення рухомого захвата й історії прогину силовимірної балки обраховували історію і величини деформації на базу однорідної деформації.

## Методи морфологічних досліджень

Гістологічні препарати з тканин соскоподібною ділянкою виготовляли на базі обласного патологічного бюро м. Полтави та кафедри патоморфології з секційним курсом ВДНЗ України «Українська медична стоматологічна академія».

Матеріалом для дослідження гістотопографії були шкірно-жирові клапти соскоподібною ділянкою, які отримували після їх хірургічного витинання під час проведення нижньої ритидектомії. Увесь матеріал забирали з дозволу пацієнтів.

Для досягнення поставленої мети тканини забарвлювали за методикою ван Гізона і гематоксилін-еозином.

З метою припинення аутолізу та запобігання денатурації білків тканини, що досліджувались, були зафіксовані в абсолютному 96° спирті. Відомо, що абсолютний 96° спирт є універсальним фіксатором і усуває необхідність застосовувати додаткові заходи, зокрема послідовну промивку і зневоднення гістологічного матеріалу перед заливкою.

В умовах патоморфологічної лабораторії досліджуваний матеріал був поміщений у заздалегідь заготовлений жовтий парафін. Отримані парафінові блоки фіксували на блокотримачі.

За допомогою пінцета якісні зрізи знімали зі спинки ножа мікротома. Для забезпечення кращого розподілення і фіксації препарату на поверхні скла матеріал переносили на краплі 10% розчину ацетону з дистильованою водою.

З метою покращення якості адгезії зрізів до поверхні покривного скла предметні скельця зі зрізами перед забарвленням поміщали на 24 години до термостата при температурі 45-50°C.

Для забарвлення еластичних волокон використовували фукселін із дофарбуванням пікрофуксином.

Запропонований спосіб виконували таким чином: тканину фіксували в абсолютному спирті, для фарбування використовували заздалегідь профільтрований 5% розчин фуксиліну на 0,5% розчині соляної кислоти. Фукселін готували у великій керамічній склянці, розчиняли у 200 мл дистильованої води 2 г лужного фуксину і 4 г резорцину. Рідину доводили до кипіння та додавали 25 мл офіційного розчину півторахлористого заліза. Розчин кип'ятили протягом 5 хв, потім фільтрували. Спиртовий розчин фарби охолоджували і повторно фільтрували в градуйований циліндр, добавляли до 200 мл 96% спирту і 2 мл міцного розчину соляної кислоти.

Зрізи фарбували протягом 12–16 годин. Після промивання водою зневоднювали в 96% спирті, просвітлювали в креолі та поміщали в бальзам.

Цей спосіб пропонуємо модифікувати дофарбовуванням пікрофуксином (сумішшю ван Гізона), але не за стандартною методикою протягом 3 хвилин, а тримати гістологічний препарат не більше 1 хвилини у відповідному розчині відомої концентрації.

Пікрофуксин готували з концентрованого водного розчину пікринової кислоти та 1% водного розчину кислого фуксину. Обидва розчини змішували з розрахунку 10 мл пікринової кислоти на 1 мл фуксину.

### **Методи клінічних досліджень**

Вивчивши особливості структури і біомеханічні властивості соскоподібної ділянки, ми виконали чергове завдання: визначили можливі шляхи реалізації отриманих даних у хірургічній практиці при виконанні нижньої ритидектомії.

Для клінічних досліджень була вибрана група хворих з віковими змінами обличчя у вигляді інволюційного птозу нижньої його третини  $n=15$  і  $n=15$  для якої також застосовували авторську методику (табл. 1). Розподіл хворих за віком: інволюційним птозом нижньої зони обличчя – 45-60 років.



Таблиця 1

**Розподіл хворих за операціями**

| Операція         | Нижня ритидектомія |           | Усього |
|------------------|--------------------|-----------|--------|
|                  | класична           | авторська |        |
| Кількість хворих | 15                 | 15        | 30     |

Клінічні дослідження проводили на базі академічної клініки пластичної та реконструктивної хірургії голови та шиї ВДНЗ України “Українська медична стоматологічна академія», щелепно-лицевого відділення ПОКЛ ім.Скліфосовського.

У клінічних дослідженнях для оцінки результатів нижньої ритидектомії ми використали чотири ознаки, кожен критерій був оцінений хірургом за трибальною шкалою окремо для кожного пацієнта:

- колір рубця (ПР1);
- щільність рубця (ПР2);
- корекція подвійного підборіддя (ПР3);
- корекція овалу обличчя (ПР4).

3 бали – повна корекція ознаки вікових змін м'яких тканин обличчя – післяопераційний рубець непомітний, тонкий, білий;

2 бали – недостатня корекція ознаки вікових змін м'яких тканин – післяопераційний рубець у окремих ділянках помітний і грубий;

1 бал – відсутність корекції ознаки вікових змін м'яких тканин – післяопераційний рубець помітний, грубий.

Оскільки максимальна оцінка критерію – 3 бали, а всього для оцінки результатів операції було обрано чотири пункти, то відмінним вважали результат, загальна сума якого коливається в межах 10-12 балів; при сумі 7- 9 балів оцінювали як добрий; результат, загальна сума якого коливається від 4 до 6 балів, - як задовільний; незадовільний – 1-3 бали.

## Методи статистичної обробки даних

Отримані дані обробляли методом варіаційної статистики: складали варіаційні ряди, враховуючи середню арифметичну ( $M$ ), середнє квадратичне відхилення, середню квадратичну помилку ( $m$ ). Усі перераховані параметри визначали з використанням електронної таблиці «Excel» і пакета програм «Microsoft Excel».

Для статистичного аналізу отриманих у результаті власних досліджень даних також використовували непараметричні методи стандартних статистичних пакетів програми «STATISTICA», які дозволяють безпосередньо оцінювати генеральну сукупність, її загальні властивості та перевіряти гіпотези щодо неї. Статистичний підхід обрано, ґрунтуючись на потужності непараметричних методів при невеликих обсягах вибірок, можливості його застосування для дослідження півкількісних і порядкових сукупностей. Непараметричні методи звільняють від знання закону розподілу досліджуваних сукупностей та обчислення їхніх основних параметрів, що аргументує їх значну перевагу над параметричними.

Із непараметричних методів для визначення вірогідності показників дослідження ми використали U-критерій Уїлкоксона-Манна-Уїтні. Відмінності вважали за вірогідні при  $p \leq 0,05$

Отже, враховуючи вищенаведене, можна зробити висновок, що лише поєднання біомеханічних, морфологічних і клінічних методів досліджень може забезпечити достовірні результати щодо оптимізації методик проведення нижньої ритидектомії.

## МАТЕМАТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШКІРНО-ЖИРОВИХ КЛАПТІВ СОСКОПОДІБНОЇ ДІЛЯНКИ ЩОДО ДЕФОРМАЦІЇ

Для проведення ізотонічного експерименту були відібрані клапти шкіри, фізичні параметри яких відповідають операції ритидектомії. Клапти мали прямокутну форму, показану на рис. 1.

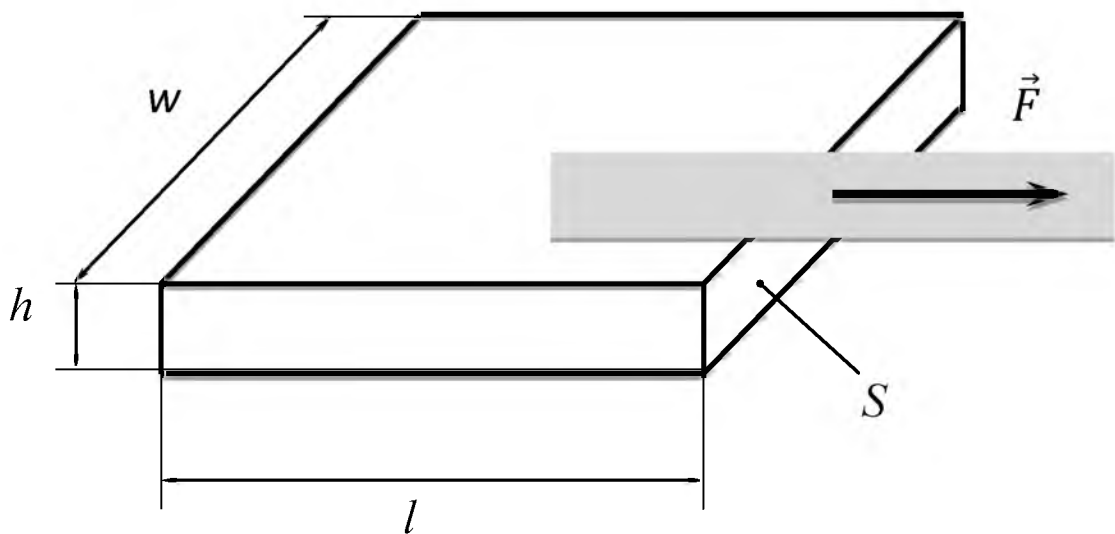


Рис. 1. Фізичні параметри зразка шкірного клаптя

Так, клапоть, відповідний ритидектомії, мав розміри: довжина  $l_r=35$  мм, ширина  $w_r=20$  мм, товщина  $h_r=1,1$  мм. Нами були застосовані індекси, що означають відповідно вид операції:  $r$  - ритидектомія.

Розтягувальні постійні дії, докладені до зразків, становлять 0,4 кг і 0,35 кг відповідно.

Статичне механічне напруження в зразках визначається виразом:

$$\sigma^0 = \frac{F}{S} = \frac{F}{w \cdot h}.$$

Отже напруження, обчислене за формулою, має значення:  $\sigma_r^0 = 1,78 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ,  $\sigma_o^0 = 3,81 \cdot 10^5 \text{ Па}$ .

Результати ізотонічних експериментів наведені в таблицях 2.

Таблиця 2

**Результати ізотонічного експерименту (ритидектомія)**

| $t, \text{з}$ | $l_r, \text{мм}$ | $\Delta l_r, \text{мм}$ | $\varepsilon_r$ |
|---------------|------------------|-------------------------|-----------------|
| 0,0           | 35,0             | 0,0                     | 0,0000          |
| 0,1           | 35,6             | 0,6                     | 0,0171          |
| 0,2           | 35,9             | 0,9                     | 0,0257          |
| 0,3           | 36,2             | 1,2                     | 0,0343          |
| 0,4           | 36,9             | 1,9                     | 0,0543          |
| 0,5           | 37,5             | 2,5                     | 0,0714          |
| 0,6           | 38,0             | 3,0                     | 0,0857          |
| 0,7           | 38,5             | 3,5                     | 0,1000          |
| 0,8           | 39,7             | 4,7                     | 0,1343          |
| 0,9           | 40,0             | 5,0                     | 0,1429          |
| 1,0           | 41,2             | 6,2                     | 0,1771          |
| 1,2           | 42,0             | 7,0                     | 0,2000          |
| 1,4           | 43,2             | 8,2                     | 0,2343          |
| 1,6           | 44,5             | 9,5                     | 0,2714          |
| 1,8           | 45,6             | 10,6                    | 0,3029          |
| 2,0           | 46,2             | 11,2                    | 0,3200          |
| 2,2           | 47,1             | 12,1                    | 0,3457          |
| 2,4           | 48,2             | 13,2                    | 0,3771          |
| 2,6           | 49,1             | 14,1                    | 0,4029          |
| 2,8           | 50,0             | 15,0                    | 0,4286          |
| 3,0           | 50,8             | 15,8                    | 0,4514          |
| 3,2           | 51,6             | 16,6                    | 0,4743          |
| 3,4           | 52,4             | 17,4                    | 0,4971          |
| 3,6           | 53,0             | 18,0                    | 0,5143          |
| 3,8           | 53,8             | 18,8                    | 0,5371          |

|     |      |      |        |
|-----|------|------|--------|
|     |      |      |        |
| 4,0 | 54,6 | 19,6 | 0,5600 |
| 4,2 | 55,4 | 20,4 | 0,5829 |
| 4,4 | 56,1 | 21,1 | 0,6029 |
| 4,6 | 57,0 | 22,0 | 0,6286 |
| 4,8 | 57,8 | 22,8 | 0,6475 |
| 5,0 | 58,6 | 23,6 | 0,6682 |

Значення абсолютного подовження  $\Delta l_i$  і деформацій  $\varepsilon_i$  обчислюються за формулами:  $\Delta l_i = l_i - l_1$ ,  $\varepsilon_i = \frac{\Delta l_i}{l_1}$ , де  $i$  - індекс, що означає номер вимірювання.

На підставі експериментальних і розрахункових даних були побудовані залежності деформацій від часу  $\varepsilon = \varepsilon(t)$  для двох експериментів, представлені на рис. 2.

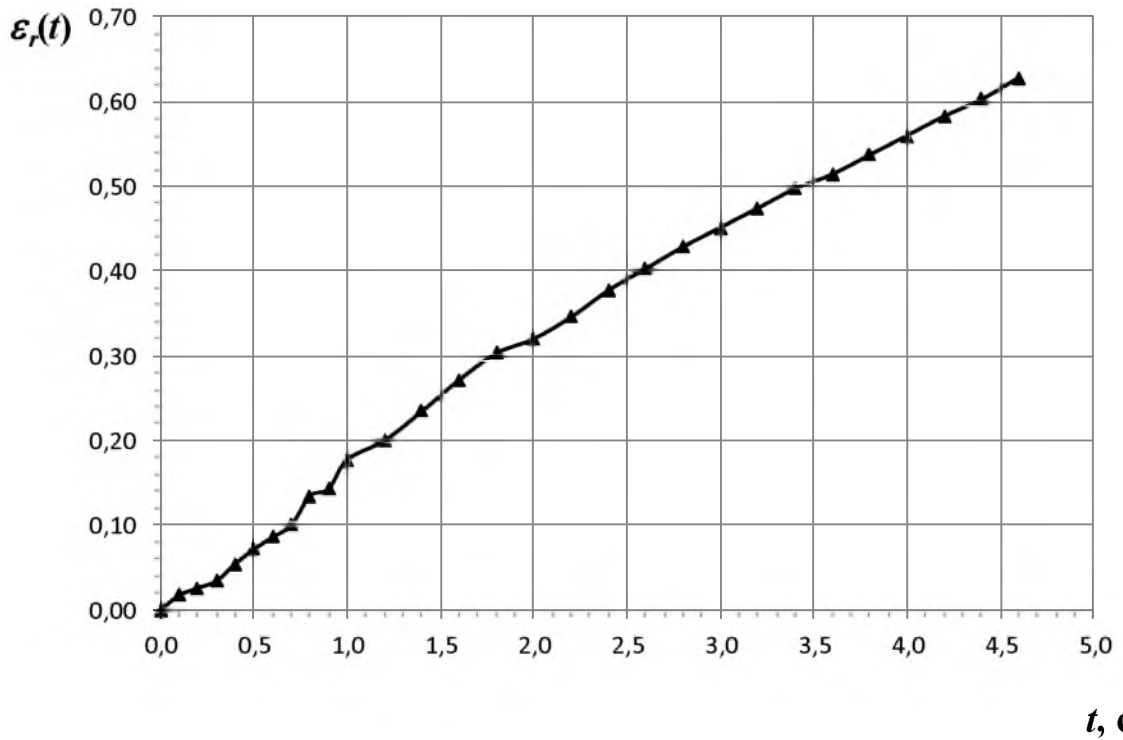


Рис. 2. Залежність лінійної деформації  $\varepsilon_r = \varepsilon_r(t)$  клаптя шкіри від часу при ритидектомії

Подальше завдання полягає у виборі механіко-математичної моделі шкіри, що описує в'язко-пружні властивості, перевірці адекватності вибраної моделі та визначенні значень параметрів, які описують механічні властивості шкіри.

У ролі лінійної моделі реології, що описує механічні властивості шкіри, вибрана модель Кельвіна (Зінера), яка задовільно описує в'язко-пружні властивості шкіри. Ця модель є послідовним з'єднанням пружного елемента і елемента Фойгта, як показано на рис. 3.

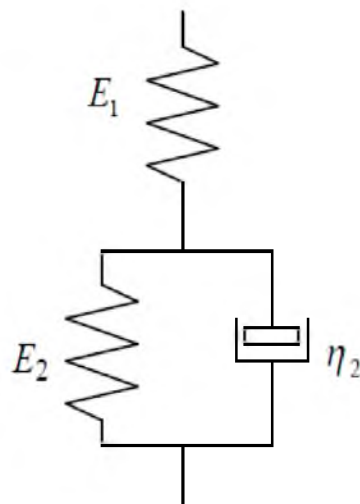




Рис. 3. Реологічна модель Кельвіна (Зінера)

При отриманні закону пружності для цієї моделі використовуються такі правила: при паралельному з'єднанні елементів деформації однакові, а напруження складається; при послідовному з'єднанні - напруження однакове, а деформації складаються.

Для кожного пружного елемента  записується закон Гука  $\sigma = E\varepsilon$  ( $E$  - модуль пружності Юнга), а для в'язкого  - закон тертя Ньютона  $\sigma = \eta\dot{\varepsilon}$  ( $\dot{\varepsilon} = d\varepsilon/dt$ ,  $\eta$  - в'язкість рідини). Разом з умовами розподілу для моделі записують п'ять співвідношень:

$$\sigma = \sigma_1^* + \sigma_2^*;$$

$$\varepsilon = \varepsilon_1 + \varepsilon_2;$$

$$\sigma = E_1\varepsilon_1;$$

$$\sigma_1^* = \eta_2\dot{\varepsilon}_2;$$

$$\sigma_2^* = E_2\varepsilon_2.$$

Виключенням величин з індексами ( $\sigma_1^*$ ,  $\sigma_2^*$ ,  $\varepsilon_1$ ,  $\varepsilon_2$ ) виходить закон пружності  $\sigma = \sigma(\varepsilon)$  для моделі в цілому:

$$\eta_2\dot{\sigma} + (E_1 + E_2)\sigma = \eta_2E_1\dot{\varepsilon} + E_1E_2\varepsilon. \quad (1)$$

У разі ізотонічного напруження зразка ( $\sigma = \sigma^0 = const$ ) рішення рівняння (1), зміна деформації, що описує, за початкової умови,  $\varepsilon|_{t=0} = \varepsilon_0$ , має вигляд:

$$\varepsilon(t) = \varepsilon^* + (\varepsilon_0 - \varepsilon^*)e^{-\frac{E_2t}{\eta_2}}, \quad (2)$$

де  $\varepsilon^* = \frac{\sigma^0}{E_{eff}}$  - максимальна деформація зразка ( $\varepsilon^* = \varepsilon(\infty)$ ),

$E_{eff} = \frac{E_1E_2}{E_1+E_2}$  - ефективний модуль пружності зразка.

У разі ізометричного експерименту ( $\varepsilon = \varepsilon^0 = const$ ) рішення рівняння (1), що описує релаксацію напруження при постійній деформації, з урахуванням початкової умови  $\sigma|_{t=0} = \sigma_0$ , має вигляд:

$$\sigma(t) = \sigma^* + (\sigma_0 - \sigma^*)e^{-\frac{(E_1+E_2)t}{\eta_2}}, \quad (3)$$

де  $\sigma^* = E_{eff} \varepsilon^0$  - залишкове напруження ( $\sigma^* = \sigma(\infty)$ ).

Експериментальні залежності деформацій від часу  $\varepsilon = \varepsilon(t)$  апроксимуємо функцією, отриманою з виразу (2), з урахуванням того, що початкова деформація  $\varepsilon_0 = 0$ :

$$\hat{\varepsilon}(t) = \varepsilon^*(1 - e^{-\beta t}), \quad (4)$$

де  $\beta = \frac{E_2}{\eta_2}$ .

Завдання оптимізації полягає в тому, щоб знайти найкращі значення невідомих параметрів  $\varepsilon^*$  і  $\beta$ , що максимально наближають значення функції  $\hat{\varepsilon}(t, \varepsilon^*, \beta)$  до фактичних значень  $\varepsilon$ . Вирішували це завдання методом найменших квадратів (МНК), який зводиться до мінімізації суми квадратів відхилень функції  $\hat{\varepsilon}(t, \varepsilon^*, \beta)$  від шуканих параметрів  $\varepsilon^*, \beta$ :

$$\sum_{i=1}^n (\varepsilon_i - \hat{\varepsilon}(t_i, \varepsilon^*, \beta))^2 \xrightarrow{\varepsilon^*, \beta} \min. \quad (5)$$

Для знаходження точних рішень системи рівнянь (5) скористалися чисельними методами оптимізації (ця система не вирішується аналітичними у зв'язку з неможливістю лінеаризації функції апроксимації (4) відносно невідомих параметрів), зокрема алгоритмом Левенберга-Марквардта. Цей алгоритм реалізований за допомогою системи комп'ютерної алгебри Mathcad, версія 14.

У результаті отримані такі значення параметрів:

– для ритидектомії:  $\varepsilon_r^* = 1,425$ ,  $\beta_r = 0,126 \text{ c}^{-1}$ ;

Отже, функції апроксимації відповідно рівні:

$$\hat{\varepsilon}_r(t) = 1,425(1 - e^{-0,126t}), \quad \hat{\varepsilon}_o(t) = 3,034(1 - e^{-0,134t}).$$

Графіки залежності цих функцій зображені на рис. 4.



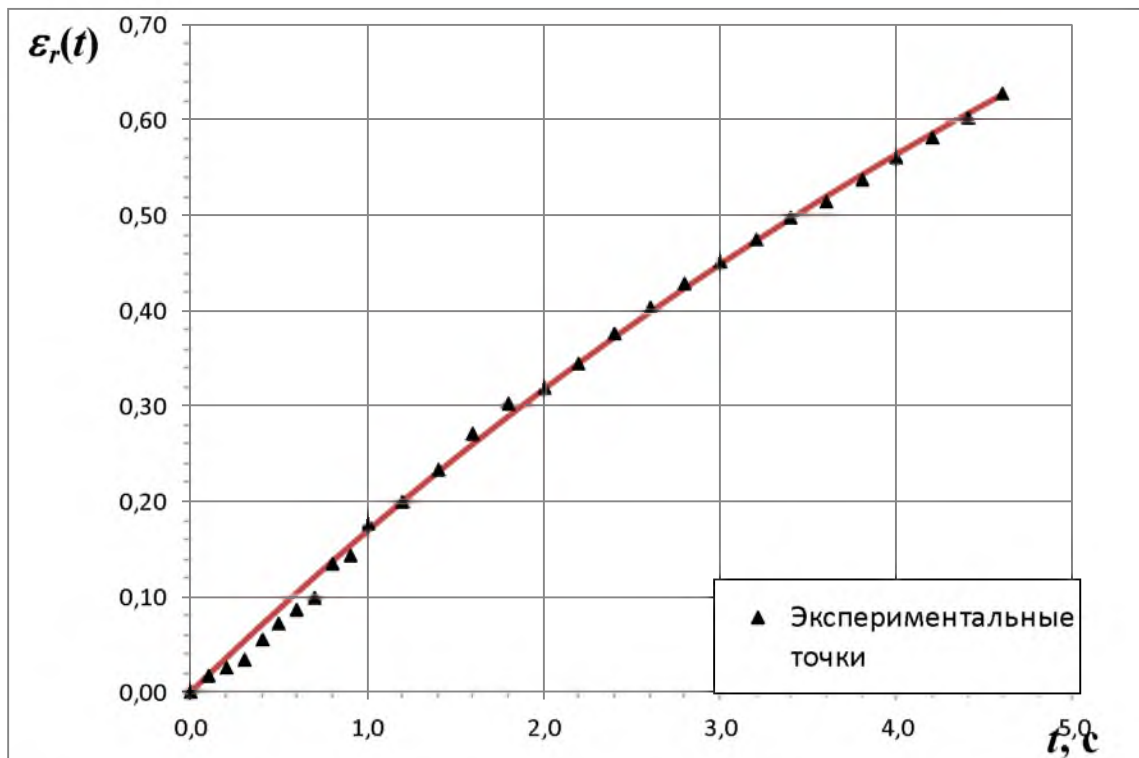


Рис. 4. Графік функції апроксимації при ритидектомії

Зі значень параметрів  $\varepsilon_r^*$  и  $\varepsilon_o^*$ , а також доданих напружень  $\sigma_r^0$ ,  $\sigma_o^0$  легко отримати значення для ефективних модулів пружності:

$$E_{eff}^r = 1,25 \cdot 10^5 \text{ Па}, E_{eff}^o = 1,26 \cdot 10^5 \text{ Па}.$$

Як видно з отриманих значень, ефективний модуль пружності в обох випадках практично однаковий, що було очікувано в наближенні ізотропності пружних властивостей шкіри. Для порівняння – модуль пружності еластину (основного пружного компонента шкіри) дорівнює  $1 \div 5 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Це також свідчить про адекватність отриманих значень. Ми оцінили відповідність обраної регресійної моделі експериментальним даним. Для цього визначили коефіцієнти детермінації та середні помилки апроксимації для кожного експерименту.

Коефіцієнт детермінації визначається виразом:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (\varepsilon_i - \hat{\varepsilon}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (\varepsilon_i - \bar{\varepsilon})^2},$$

де  $\bar{\varepsilon} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \varepsilon_i$  – середнє значення деформації для даного експерименту.

Чим ближче значення коефіцієнта детермінації до 1, тим більша залежність.

Середня помилка апроксимації знаходиться за формулою:

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{\varepsilon_i - \hat{\varepsilon}_i}{\varepsilon_i} \right| \cdot 100\%.$$

Припустима помилка апроксимації не повинна перевищувати 10%.

Розрахунки зведені в таблицях 3.

Таблиця 3

**Розрахунки параметрів оцінки апроксимації для ритидектомії**

| $t, c$ | $\varepsilon_i$ | $\hat{\varepsilon}_i$ | $(\varepsilon_i - \bar{\varepsilon})^2$ | $(\varepsilon_i - \hat{\varepsilon}_i)^2$ | $ (\varepsilon_i - \hat{\varepsilon}_i)/\varepsilon_i $ |
|--------|-----------------|-----------------------|---|---|---|
| 0,0    | 0,0000          | 0,0000                | 0,0874                                  | 0,0000                                    | 0,0000  |
| 0,1    | 0,0171          | 0,0178                | 0,0776                                  | 0,0000                                    | 0,0408  |
| 0,2    | 0,0257          | 0,0355                | 0,0729                                  | 0,0001                                    | 0,3791  |
| 0,3    | 0,0343          | 0,0529                | 0,0683                                  | 0,0003                                    | 0,5417  |
| 0,4    | 0,0543          | 0,0700                | 0,0583                                  | 0,0002                                    | 0,2902  |
| 0,5    | 0,0714          | 0,0870                | 0,0503                                  | 0,0002                                    | 0,2181  |
| 0,6    | 0,0857          | 0,1038                | 0,0441                                  | 0,0003                                    | 0,2105  |
| 0,7    | 0,1000          | 0,1203                | 0,0383                                  | 0,0004                                    | 0,2030  |
| 0,8    | 0,1343          | 0,1366                | 0,0260                                  | 0,0000                                    | 0,0175  |
| 0,9    | 0,1429          | 0,1528                | 0,0234                                  | 0,0001                                    | 0,0694  |
| 1,0    | 0,1771          | 0,1687                | 0,0140                                  | 0,0001                                    | 0,0477  |
| 1,2    | 0,2000          | 0,2000                | 0,0092                                  | 0,0000                                    | 0,0002  |
| 1,4    | 0,2343          | 0,2304                | 0,0038                                  | 0,0000                                    | 0,0164  |
| 1,6    | 0,2714          | 0,2602                | 0,0006                                  | 0,0001                                    | 0,0415  |
| 1,8    | 0,3029          | 0,2892                | 0,0001                                  | 0,0002                                    | 0,0452  |
| 2,0    | 0,3200          | 0,3174                | 0,0006                                  | 0,0000                                    | 0,0080  |

Продовження таблиці 3.3.

|                |               |             |               |               |               |
|----------------|---------------|-------------|---------------|---------------|---------------|
| 2,2            | 0,3457        | 0,3450      | 0,0025        | 0,0000        | 0,0021        |
| 2,4            | 0,3771        | 0,3719      | 0,0066        | 0,0000        | 0,0140        |
| 2,6            | 0,4029        | 0,3981      | 0,0115        | 0,0000        | 0,0119        |
| 2,8            | 0,4286        | 0,4236      | 0,0177        | 0,0000        | 0,0115        |
| 3,0            | 0,4514        | 0,4485      | 0,0243        | 0,0000        | 0,0064        |
| 3,2            | 0,4743        | 0,4728      | 0,0319        | 0,0000        | 0,0030        |
| 3,4            | 0,4971        | 0,4965      | 0,0406        | 0,0000        | 0,0012        |
| 3,6            | 0,5143        | 0,5196      | 0,0478        | 0,0000        | 0,0104        |
| 3,8            | 0,5371        | 0,5422      | 0,0583        | 0,0000        | 0,0094        |
| 4,0            | 0,5600        | 0,5641      | 0,0699        | 0,0000        | 0,0074        |
| 4,2            | 0,5829        | 0,5856      | 0,0825        | 0,0000        | 0,0046        |
| 4,4            | 0,6029        | 0,6065      | 0,0944        | 0,0000        | 0,0060        |
| 4,6            | 0,6286        | 0,6268      | 0,1108        | 0,0000        | 0,0028        |
| <b>Середнє</b> | <b>0,2957</b> | <b>Сума</b> | <b>1,1734</b> | <b>0,0024</b> | <b>2,2200</b> |

На підставі розрахункових таблиць знайдені такі значення коефіцієнтів:  $R_r^2 = 0,998$ ,  $R_o^2 = 0,992$ ,  $\bar{A}_r = 7,66\%$ ,  $\bar{A}_o = 8,01\%$ . Як видно з отриманих значень, обрана модель апроксимації дуже точно описує експериментальні дані. Тому нам можна використовувати результати моделювання ізотонічних експериментів для побудови кривих релаксації напруження.

Під час післяопераційної реабілітації в шкірі відбувається релаксація напруження. Від перебігу цього процесу багато в чому залежить косметичний ефект операції. Відомо, що живлення шкіри потоком крові припиняється при напруженні  $\sigma_{max} = 1 \cdot 10^4$  Па. Однак, якщо шкіру натягнути саме з таким напруженням, то в процесі релаксації напруження спаде і шкіра знову зморщеться. Тому необхідно задавати в ній велике напруження. Але цим також не можна зловживати, оскільки шкіра при

надмірному натягненні не зможе релаксувати нижче  $\sigma_{max}$ . Метою є розрахунок таких оптимальних напружень і деформацій, при яких досягається максимальний косметичний ефект і водночас напруження в шкірі не спадає нижче  $\sigma_{max}$ .

Критерій оптимального натягу задається таким чином: необхідно, щоб напруження в шкірі згодом ставало меншим і було достатнім для відновлення кровообігу:

$$0,9\sigma_{max} \leq \sigma(t \rightarrow \infty) < \sigma_{max}. \quad (6)$$

Необхідно при цьому врахувати, що при тривалому перенапруженні шкіри  $\sigma > \sigma_{max}$  вона без припливу крові починає некротизуватися. Тому необхідно ввести ще одну умову:  $\sigma(T_k) \leq \sigma_{max}$ , тобто за необхідний проміжок часу  $T_k$  напруження в шкірі спаде і приплив крові відновиться. Ця величина з клінічних спостережень приймається рівною двом хвилинам.

На основі рівняння (3), вважаючи  $\sigma_0 = \sigma^0$  і зважаючи  $E_1 = E_2$ , а також ураховуючи значення ефективного модуля пружності  $E_{eff}$  і коефіцієнта  $\beta$ , побудуємо криві релаксації напруження: ритидектомії. Залежності представлені на рис. 5.

Слід зазначити, що залишкові напруження в обох випадках рівні відповідно:  $\sigma_r^* = 0,94 \cdot 10^4 \text{ Па}$ ,  $\sigma_o^* = 1,26 \cdot 10^4 \text{ Па}$ . Як бачимо, в разі ритидектомії значення залишкового напруження в шкірі після операції задовольняє повністю умову (6), а час  $T_k$  менше двох хвилин.

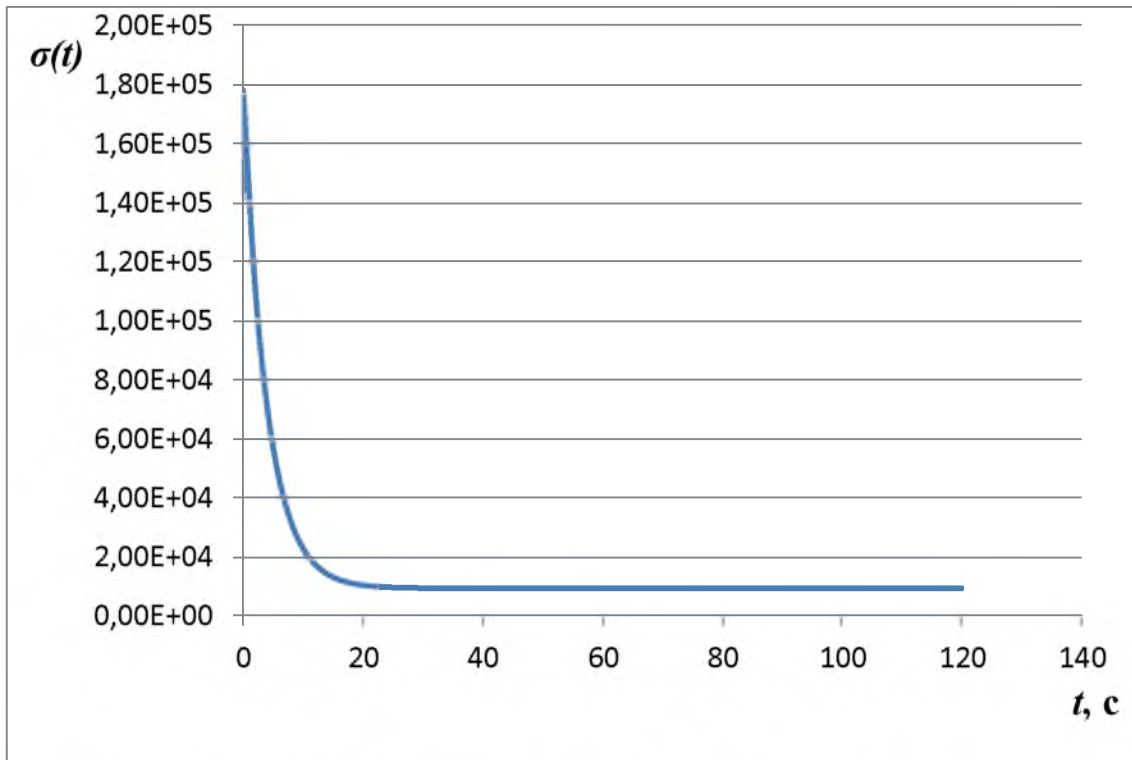


Рис. 5. Релаксація напруження при ритидектомії

### **Визначення оптимальних векторів розтягувальних зусиль, прикладених до клаптя шкіри при ритидектомії**

У цьому разі вихідними даними є геометрії вільних ділянок шкіри:  $O-UR1-UR2-UR3-UR4-C$  та  $O-UR1'-UR2'-UR3'-UR4'-C$ . Розтягувальні зусилля прикладені до точок  $UR1$ ,  $UR2$ ,  $UR3$ ,  $UR4$  (рис. 3.10).

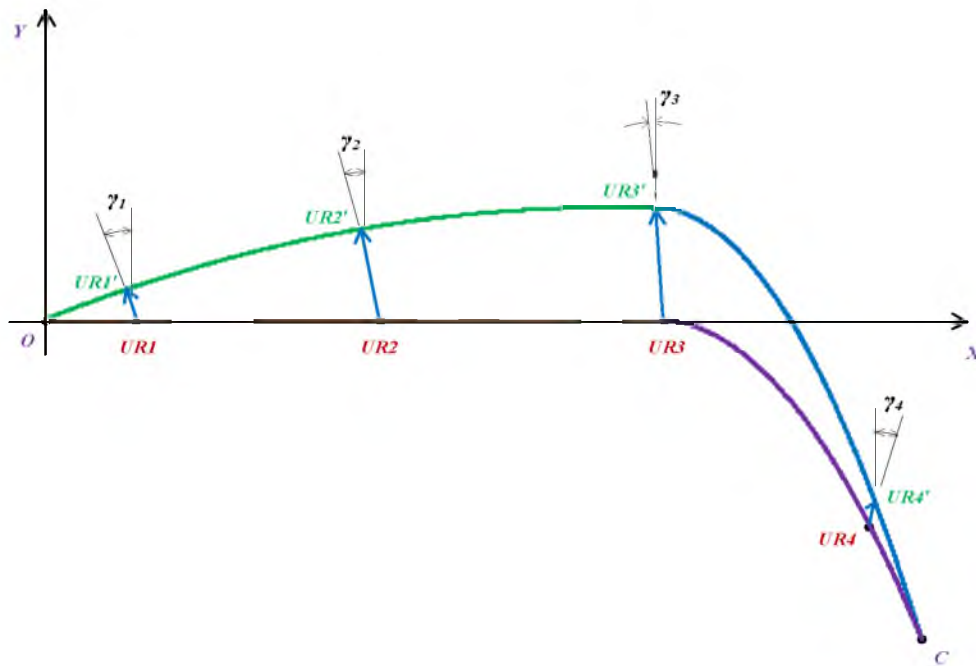


Рис. 6. Модель деформації шкірного клаптя і напрямки розтягувальних зусиль при ритидектомії

Головним критерієм визначення напрямків є рівність тангенціальних напружень  $\sigma_\tau$  ділянок  $O-UR1'$ ,  $UR1'-UR2'$ ,  $UR2'-UR3'$ ,  $UR3'-UR4'$ ,  $UR4'-C$ . Використовуючи такі самі наближення і припущення, які були зроблені під час розгляду, визначимо координати кінцевих точок  $UR1'$ ,  $UR2'$ ,  $UR3'$ ,  $UR4'$  на підставі вихідних даних і координат точок  $UR1$ ,  $UR2$ ,  $UR3$ ,  $UR4$ . Після цього напрямки прикладених розтягувальних зусиль  $\gamma_1$ ,  $\gamma_2$ ,  $\gamma_3$ ,  $\gamma_4$  визначимо за формулою:

$$\gamma_k = \arctg\left(\frac{\Delta x_k}{\Delta y_k}\right), \quad (1.2)$$

де  $\Delta x_k = x'_k - x_k$ ,  $\Delta y_k = y'_k - y_k$ ,

$x'_k$  та  $y'_k$  – координати точок  $UR1'$ ,  $UR2'$ ,  $UR3'$ ,  $UR4'$ ,

а  $x_k$  та  $y_k$  – координати точок  $UR1$ ,  $UR2$ ,  $UR3$ ,  $UR4$  відносно точки  $O$ .

Індекс  $k = 1, 2, 3, 4$  відповідає номеру точки.

На основі експериментальних даних моделюємо контури вільних країв шкіри такими функціями.

Ділянка  $O-UR1'-UR2'-UR3'$  моделюється кривою:

$$f_1(x) = -0,0063x^2 + 0,5461x;$$

ділянка  $UR3'-UR4'-C$  – кривою:

$$f_2(x) = -0,1062x^2 + 10,025x - 224,4;$$

ділянка  $O-UR1-UR2-UR3-C$  – кривою:

$$f_3(x) = 0;$$

ділянка  $UR3-UR4-C$  – кривою:

$$f_4(x) = -0,0812x^2 + 7,725x - 183,6.$$

Умову рівності тангенціальних деформацій кожної ділянки записуємо у вигляді:

$$\frac{l'_j}{l_j} = const, \quad (2.2)$$

де  $j = 1, 2, 3, 4, 5$ ,

$$l_1 = OUR1, l_2 = UR1UR2, l_3 = UR2UR3, l_4 = UR3UR4, l_5 = UR4C,$$

$$l'_1 = OUR1', l'_2 = UR1'UR2', l'_3 = UR2'UR3', l'_4 = UR3'UR4', l'_5 = UR4'C.$$

Довжина ділянок визначається формулами:

$$l_1 = \int_0^{x_1} \sqrt{1 + \left(\frac{df_3(x)}{dx}\right)^2} dx = \int_0^7 \sqrt{1 + \left(\frac{df_3(x)}{dx}\right)^2} dx = 7 \text{ мм},$$

$$l_2 = \int_{x_1}^{x_2} \sqrt{1 + \left(\frac{df_3(x)}{dx}\right)^2} dx = \int_7^{26} \sqrt{1 + \left(\frac{df_3(x)}{dx}\right)^2} dx = 19 \text{ мм},$$

$$l_3 = \int_{x_2}^{x_3} \sqrt{1 + \left(\frac{df_3(x)}{dx}\right)^2} dx = \int_{26}^{48} \sqrt{1 + \left(\frac{df_3(x)}{dx}\right)^2} dx = 22 \text{ мм},$$

$$l_4 = \int_{x_3}^{x_4} \sqrt{1 + \left(\frac{df_4(x)}{dx}\right)^2} dx = \int_{48}^{64} \sqrt{1 + \left(\frac{df_4(x)}{dx}\right)^2} dx = \\ \int_{48}^{64} \sqrt{1 + (-0,1624x + 7,725)^2} dx = 28,24 \text{ мм},$$

$$l_5 = \int_{x_4}^{68} \sqrt{1 + \left(\frac{df_4(x)}{dx}\right)^2} dx = \int_{64}^{68} \sqrt{1 + \left(\frac{df_4(x)}{dx}\right)^2} dx = \\ \int_{64}^{68} \sqrt{1 + (-0,1624x + 7,725)^2} dx = 12,63 \text{ мм},$$

$$l'_1 = \int_0^{x'_1} \sqrt{1 + \left(\frac{df_1(x)}{dx}\right)^2} dx = \int_0^{x'_1} \sqrt{1 + (-0,0126x + 0,5461)^2} dx,$$

$$\begin{aligned}
l'_2 &= \int_{x'_1}^{x'_2} \sqrt{1 + \left(\frac{df_1(x)}{dx}\right)^2} dx = \int_{x'_1}^{x'_2} \sqrt{1 + (-0,0126x + 0,5461)^2} dx, \\
l'_3 &= \int_{x'_2}^{x'_3} \sqrt{1 + \left(\frac{df_1(x)}{dx}\right)^2} dx = \int_{x'_2}^{x'_3} \sqrt{1 + (-0,0126x + 0,5461)^2} dx, \\
l'_4 &= \int_{x'_3}^{48} \sqrt{1 + \left(\frac{df_1(x)}{dx}\right)^2} dx + \int_{48}^{x'_4} \sqrt{1 + \left(\frac{df_2(x)}{dx}\right)^2} dx = \\
&= \int_{x'_3}^{48} \sqrt{1 + (-0,0126x + 0,5461)^2} dx + \int_{48}^{x'_4} \sqrt{1 + (-0,2124x + 10,025)^2} dx, \\
l'_5 &= \int_{x'_4}^{68} \sqrt{1 + \left(\frac{df_2(x)}{dx}\right)^2} dx = \int_{x'_4}^{68} \sqrt{1 + (-0,2124x + 10,025)^2} dx.
\end{aligned}$$

Координати точок  $O$ ,  $UR1$ ,  $UR2$ ,  $UR3$ ,  $UR4$  і  $C$  визначені емпірично (одиниця вимірювання – міліметр). Координати  $x'_k$  точок  $UR1'$ ,  $UR2'$ ,  $UR3'$ ,  $UR4'$  є шуканими величинами і розв'язками отриманої на підставі умови (2.2) системи нелінійних алгебраїчних рівнянь:

$$\left\{ \begin{array}{l}
\frac{1}{7} \int_0^{x'_1} \sqrt{1 + (-0,0126x + 0,5461)^2} dx - \frac{1}{19} \int_{x'_1}^{x'_2} \sqrt{1 + (-0,0126x + 0,5461)^2} dx = 0, \\
\frac{1}{19} \int_{x'_1}^{x'_2} \sqrt{1 + (-0,0126x + 0,5461)^2} dx - \frac{1}{22} \int_{x'_2}^{x'_3} \sqrt{1 + (-0,0126x + 0,5461)^2} dx = 0, \\
\frac{1}{22} \int_{x'_2}^{x'_3} \sqrt{1 + (-0,0126x + 0,5461)^2} dx - \frac{1}{28,24} \left( \int_{x'_3}^{48} \sqrt{1 + (-0,0126x + 0,5461)^2} dx + \int_{48}^{x'_4} \sqrt{1 + (-0,2124x + 10,025)^2} dx \right) = 0, \\
\frac{1}{28,24} \left( \int_{x'_3}^{48} \sqrt{1 + (-0,0126x + 0,5461)^2} dx + \int_{48}^{x'_4} \sqrt{1 + (-0,2124x + 10,025)^2} dx \right) - \frac{1}{12,63} \int_{x'_4}^{68} \sqrt{1 + (-0,2124x + 10,025)^2} dx = 0.
\end{array} \right. \quad (3.2)$$

Координати  $y'_k$  точок  $UR1'$ ,  $UR2'$ ,  $UR3'$ ,  $UR4'$  знаходяться за допомогою виразів:

$$\begin{aligned}
y'_1 &= f_1(x'_1), \\
y''_2 &= f_1(x''_2), \\
y'_3 &= f_1(x'_3), \\
y'_4 &= f_2(x'_4).
\end{aligned} \quad (4.2)$$

Розв'язуючи за допомогою чисельних методів систему (3.2) з урахуванням формул (4.2), на підставі (1.2) отримаємо значення напрямків прикладених розтягувальних зусиль при ритидектомії:



$$\gamma_1 = 13,64^\circ,$$

$$\gamma_2 = 9,42^\circ,$$

$$\gamma_3 = 5,27^\circ,$$

$$\gamma_3 = 6,59^\circ.$$

Отримані результати, корелюють із розрахованими, що свідчить про адекватність моделі та достовірність теоретичних результатів.

Отже, після проведення цілеспрямованих біомеханічних досліджень ми обґрунтували фізичні властивості шкірно-жирових клаптів соскоподібної ділянки щодо розтягнення і межі їх деформації в разі нижньої ритидектомії.

Також визначено оптимальні показники натягнення шкірно-жирових клаптів у чотирьох точках при кожному оперативному втручанні та створено математичні моделі, які детально описують цифрові параметри їх деформації та релаксації.

## ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ШКІРИ СОСКОПОДІБНОЇ ДІЛЯНКИ НА ЕТАПАХ ЇЇ ДЕФОРМАЦІЇ

### Будова інтактно́ї шкіри соскоподібно́ї ділянки

Вивчення мікропрепаратів, забарвлених гематоксиліном і еозином при малих збільшеннях світлового мікроскопа, дозволяє дійти висновку, що в соскоподібній ділянці шкірний покрив загалом має типову будову. Як і на інших ділянках людського тіла, в її будові визначаються дві основні частини: епідерміс, представлений багат шаровим плоским епітелієм, і розташована під ним дерма, утворена сполучною тканиною.

Вивчення будови епідермісу дозволяє виділити в ньому кілька шарів – базальний, шипуватий, зернистий і роговий, що мають між собою деякі морфологічні відмінності. Так, безпосередньо над дермою, на однойменній мембрані, що відділяє епідерміс від дерми, розташований базальний шар, представлений розміщеними в один ряд клітинними елементами кубічної, рідше призматичної форми, орієнтованими довгими осями перпендикулярно до базальної мембрани. Цитоплазма базальних епітеліоцитів базофільна, ядро подовжене або овальне, характеризується інтенсивним забарвленням ядерними барвниками. Досить часто в клітинах базального шару виявляються мітотичні фігури, які свідчать про проліферативну активність цих клітин, що, як відомо, сприяє підтримці клітинної популяції всього епітеліального пласта.

Іноді, крім описаних клітин, у базальному шарі ми виявляли окремі дрібні округлі клітини з відносно великим ядром, оточеним вузьким обідком цитоплазми. Імовірно, ці клітинні елементи є інтраепітеліальними лімфоцитами, які мігрували в епітеліальний пласт, здолавши базальну мембрану в підлеглий сполучній тканині (рис. 7).

Також у базальному шарі зрідка виявлялися округлі або овальні клітини, цитоплазма яких характеризувалася блідим забарвленням у порівнянні з епітеліоцитами. Можливо, ці клітинні елементи є меланоцитами, які постійно в тій чи іншій кількості містяться в епідермісі всіх ділянок тіла людини. Не можна також виключити, що описувані клітини належать до елементів дифузної ендокринної системи або є клітинами Лангерганса, проте без застосування додаткових методів дослідження остаточно визначитися в походженні цих клітин неможливо.

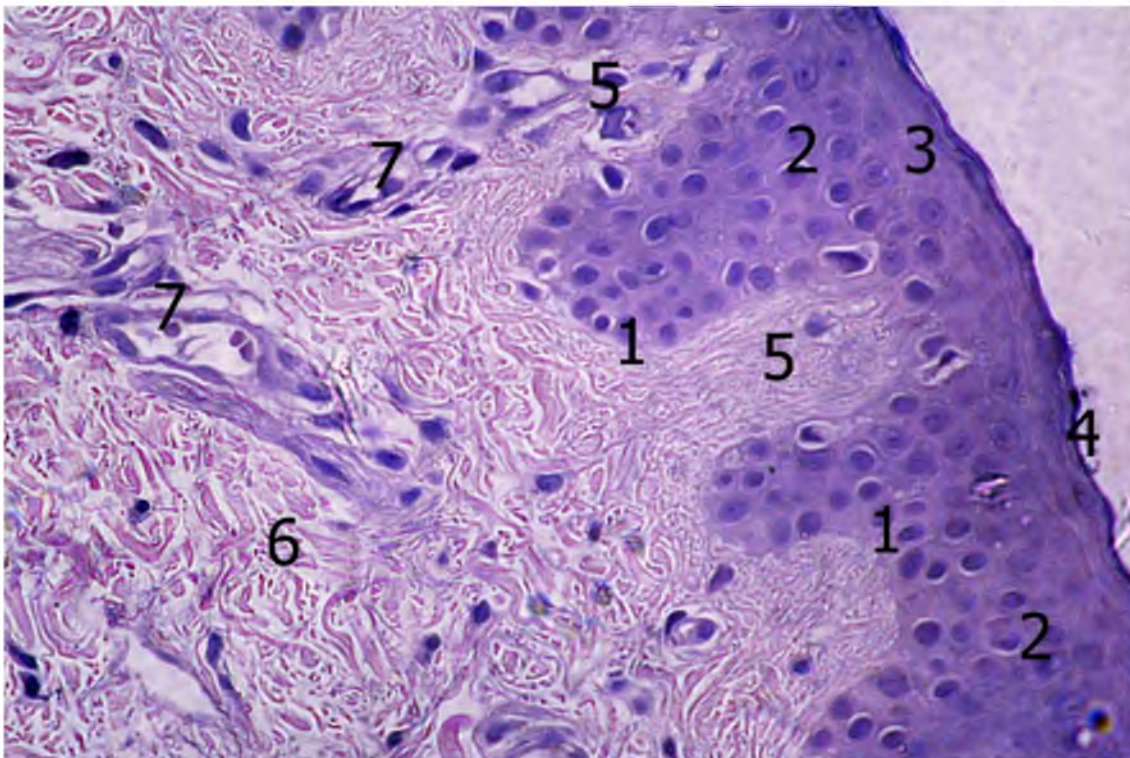


Рис. 7 Будова інтактної шкіри соскоподібної ділянки. Мікропрепарат. Забарвлення гематоксилін-еозином. О. 40х, ок. 7х : 1 - базальний шар епідермісу; 2 - шипуватий шар; 3 - зернистий шар; 4 - роговий шар; 5 - сполучнотканинний сосочок дерми; 6 - сігчастий шар дерми; 7 - кровоносні судини

Над базальним шаром розташовується шипуватий шар, що складається з 4-5 рядів клітин, які зазвичай дещо більші базальних і характеризуються менш інтенсивним забарвленням. Форма клітин шипуватого шару досить

різноманітна. Так, у нижніх рядах, прилеглих до базального шару, вони мають переважно призматичну форму, в середніх рядах їхня форма близька до шестигранника, а у верхньому вони помітно сплющуються. Цитоплазма клітин шипуватого шару злегка базофільна, гомогенна, з чіткими межами. Ядра великі, міхуроподібні, з малою кількістю хроматину, з добре вираженим ядерцем. Характерною особливістю клітин цього шару епідермісу вважаємо наявність міжклітинних мостів – шипів, якими клітини сполучені між собою. Зрідка в епітеліоцитах шипуватого шару виявлялися переважно перинуклеарно «оптично порожні» вакуолі, що свідчать про надмірне накопичення рідини всередині клітин – гідропічну дистрофію. Проте слід зазначити, що наявність їх у невеликій кількості не варто розцінювати як прояв патологічного процесу.

Зовні до шипуватого шару прилягає зернистий шар, представлений сплющеними клітинами, які своїми довгими осями орієнтуються паралельно поверхні шкіри. Для клітин зернистого шару характерні бідні на хроматин світлі ядра і наявність у цитоплазмі різної величини зерен і «брилок», які є кератогіаліном, що інтенсивно забарвлюється гематоксиліном.

Слід зазначити, що в шкірі соскоподібною ділянці в більшості спостережень клітини зернистого шару розташовувалися переважно в один ряд. Водночас зрідка візуалізувалися ділянки, де ці клітини були відсутні, що, втім, характерно для будови епідермісу шкіри обличчя і шиї.

Найбільш поверхнево лежав роговий шар, представлений розташованими в кілька рядів без'ядерними, які погано забарвлюються, дрібними лусочками, що іноді відшаровуються від зернистого шару. Навколо вивідних проток потових залоз і волосся останні мали тенденцію до формування концентричних структур. Середня товщина рогового шару складала 20%-25% товщини епідермісу, яка, за нашими спостереженнями, коливалася в межах 30 мкм, що дещо менше середньої товщини епідермісу шкіри людини, проте істотно не відрізняється від товщини епідермісу інших ділянок голови і шиї.

Безпосередньо під епідермісом розташовується сполучнотканинна основа шкіри – дерма. Як відомо, в її складі розрізняють два шари – поверхневий сосочковий і розташований під ним сітчастий. Особливістю сосочкового шару дерми слід вважати наявність сполучнотканинних виростів – сосочків, які проникають углиб епідермісу приблизно на одну третину його товщини. У дермі соскоподібної ділянки шкірного покриву на серійних гістологічних зрізах сосочки найчастіше мали форму загостреного конуса, вертикальний розмір якого дещо перевищував діаметр основи. Рідше траплялися сосочки з формою усіченого конуса, коли його висота і діаметр основи були приблизно однаковими (рис. 8).

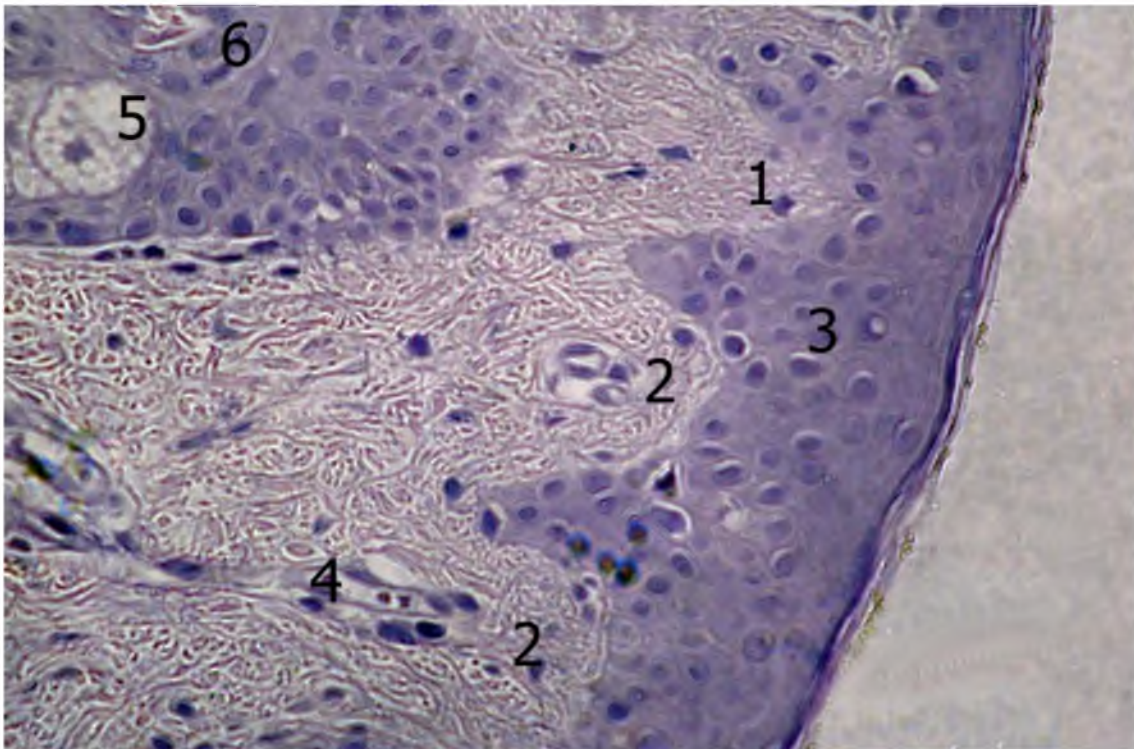


Рис. 8. Будова інтактної шкіри соскоподібної ділянки. Мікропрепарат. Забарвлення гематоксилін-еозином. О. 40х, ок. 7х : 1 - сполучнотканинний сосочок у формі загостреного конуса; 2 - сосочки, що мають форму усіченого конуса; 3 - епідерміс; 4 - кровоносна мікросудина; 5 - сальна залоза; 6 - волосяний фолікул

Також у окремих спостереженнях виявлялися сосочки, які дихотомічно ділилися, внаслідок чого утворювалися сполучнотканинні сосочки другого порядку. Детальніше вивчення їхньої будови дозволило виявити в них

невелику кількість клітинних елементів, серед яких були переважно клітини фібробластичного ряду і лімфоцити, дещо рідше виявлялися плазматичні клітини. Лімфоцити і плазматичні клітини розташовувалися переважно вздовж епідермально-дермальної межі, забезпечуючи тим самим реалізацію захисних функцій. Клітини фібробластичного ряду були представлені практично виключно зрілими фібробластиками, для яких характерна довгаста, веретеноподібна форма, базофільна цитоплазма зі світлим, овальної форми ядром.

Забарвлення гістологічних препаратів пікрофуксином дозволило виявити особливості будови фібрилярного компонента сполучної тканини сосочкового шару дерми. Так, у сосочках виявлялися численні зрілі колагенові волокна, що забарвлюються пікрофуксином у яскраво-червоний колір і формують у деяких випадках відносно тонкі пучки. Останні мали переважно подовжній напрямок відносно вертикального розміру сосочка і, доходячи до його вершини, змінювали напрямок на перпендикулярний. Застосування специфічного забарвлення дозволило виявити в складі сполучнотканинних сосочків окремі тонкі еластичні волокна, що не утворюють пучків, напрямок яких загалом збігався з колагеновими волокнами. Слід зазначити, що загальна кількість еластичних волокон у сполучнотканинних сосочках істотно менша, ніж колагенових.

Сосочковий шар дерми без чіткої межі переходить у сітчастий (ретиккулярний) шар, який відрізняється особливістю розташування фібрилярних структур. Так, колагенові волокна оформлені в досить товсті пучки, орієнтовані переважно в двох напрямках. Велика частина їх розташовується паралельно поверхні шкіри, дещо менше пучків мають косий напрямок, завдяки чому утворюється своєрідна мережа, будова якої визначається функціональним навантаженням на шкіру цієї ділянки тіла. Водночас навколо численних сальних залоз і волосяних фолікулів пучки колагенових волокон мають тенденцію до концентричного розташування, формуючи навколо вказаних структур щось схоже на футляри. Еластичні

волокна, як і в сосочковому шарі, в цілому повторюють хід колагенових, при цьому загальна кількість їх дещо менша (рис. 9).

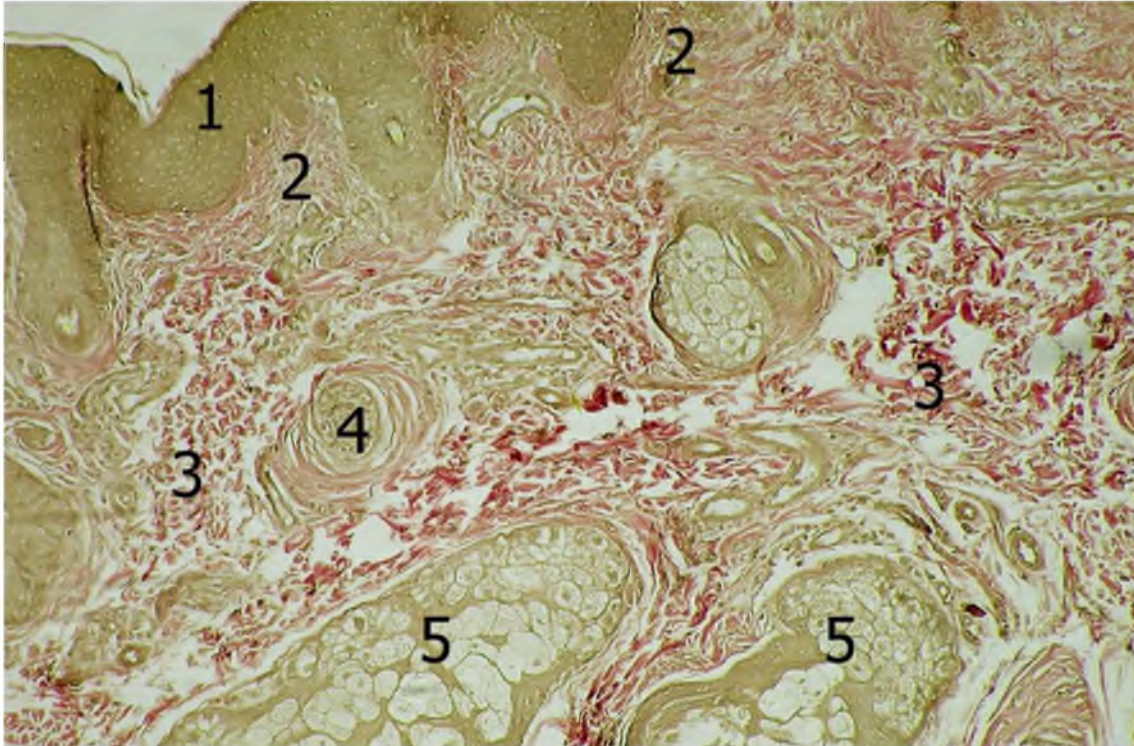


Рис. 9 Будова інтактної шкіри соскоподібної ділянки. Мікропрепарат. Забарвлення за ван Гізоном. О. 25х, ок. 7х : 1 - епідерміс; 2 - сосочковий шар дерми; 3 - сітчастий шар дерми; 4 - волосяний фолікул; 5 - сальні залози

Найбільша кількість еластичних волокон виявляється у верхніх відділах сітчастого шару, на межі з сосочковим. В окремих спостереженнях у сітчастому шарі дерми нам траплялися ділянки, де еластичний компонент був представлений відносно гомогенними, грубими волокнами, що нагадують будову повсті, з явищами базофілії та здатністю відносно слабо забарвлюватися специфічними барвниками. Імовірно цей стан еластичного компонента дерми слід вважати специфічним для шкіри відкритих ділянок голови і шиї.

Як і в сосочковому, в сітчастому шарі дерми виявляються нечисленні клітинні елементи, серед яких кількісно переважають фібробласти. Окрім них, зрідка вдається виявити поодинокі лімфоцити, макрофаги і розташовані в навколосудинних просторах мастоцити.

Характерною особливістю сітчастого шару дерми соскоподібної ділянки слід вважати наявність великої кількості придатків, серед яких найчастіше на гістологічних препаратах виявлялися волосся і сальні залози (рис. 4.3). Практично всі сальні залози цієї ділянки розташовуються в безпосередній близькості від волосся, їхні вивідні протоки відкриваються у волосяні фолікули; вільні сальні залози, не пов'язані з волоссям, нами в цій ділянці траплялися в поодиноких випадках. Сальні залози характеризувалися відносно великими розмірами і розгалуженою гронаподібною структурою за рахунок наявності кількох часточок, що закінчуються короткою і відносно широкою вивідною протокою.

Прицільне вивчення будови часточок сальних залоз дозволило виявити в них структурні компоненти, типові для однойменних залоз інших локалізацій. Так, кожен часточку оточує сполучнотканинна оболонка, що добре виявляється при забарвленні препаратів пікрофуксином за ван Гізоном, у складі яких разом із колагеновими є й еластичні волокна. Зсередини вони вистелені одним шаром кубічних клітин із базофільною цитоплазмою, які ймовірно виконують роль герменативних елементів для залозистої паренхіми. До описаних клітин прилягають більші світлі за рахунок наявності жирових включень клітини округлої або полігональної форми, які містять пікнотичні ядра. Руйнуючись, ці клітинні елементи утворюють продукт секреції сальних залоз (рис. 10). Вивідні протоки сальних залоз вистелені багатошаровим плоским епітелієм, що безпосередньо переходить у зовнішню кореневу піхву волосяного фолікула.

Приблизно з тією ж частотою, що і сальні залози, в дермі соскоподібної ділянки виявляється пушкове волосся. Набагато рідше в порівнянні з сальними залозами і пушковим волоссям у шкірі соскоподібної ділянки трапляються потові залози. У складі кожної такої залози можна розрізнити секреторний (кінцевий) відділ, розташований у сітчастому шарі дерми, і вивідну протоку, яка йде перпендикулярно до поверхні шкіри. Кінцеві відділи на гістологічних препаратах мають вигляд трубчастих утворів із



відносно вузьким просвітом, або солідну форму, що пов'язана насамперед із їх орієнтацією відносно площі гістологічного зрізу.

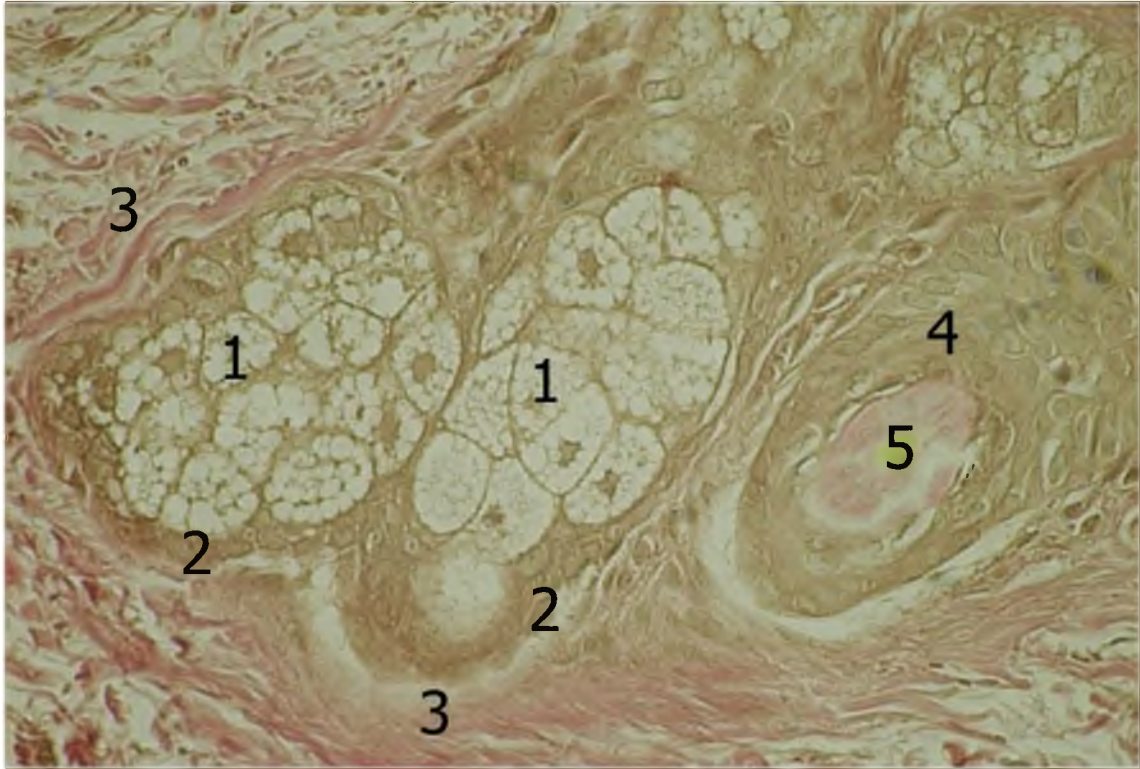


Рис. 10. Будова сальної залози інтактної шкіри соскоподібної ділянки. Мікропрепарат. Забарвлення за ван Гізоном. О. 40х, ок. 7х : 1 - клітини сальної залози з жировими включеннями і пікнотичними ядрами; 2 - шар клітинних елементів кубічної форми; 3 - сполучнотканинна оболонка часточки сальної залози; 4 - волосяний фолікул; 5 - стрижень волосся

При великих збільшеннях світлового мікроскопа в складі кінцевих відділів можна виявити два типи клітин – секреторні та міоепітеліальні. Секреторні епітеліоцити, що утворюють внутрішній шар, мають кубічну або призматичну форму, злегка базофільну дрібнозернисту цитоплазму. В окремих клітинах зрідка виявляються прозорі вакуолі, що містять секрет. Міоепітеліальні клітини (міоепітеліоцити) розташовуються зовні від секреторних, між базальною поверхнею останніх і базальною мембраною, утворюючи другий клітинний шар. Міоепітеліоцити є клітинними елементами епітеліального походження, які виконують скорочувальну

функцію, що сприяє виведенню секрету з кінцевих відділів. Клітинні елементи вивідних проток потових залоз відрізняються від секреторних епітеліоцитів дещо меншими розмірами, мають переважно кубічну форму, розташовуються у два шари.

У дермі є велика кількість різнотипових кровоносних судин, що формують дещо територіально роз'єднані мікросудинні сплетення. Так, безпосередньо під дермою в клітковині розташовується добре розвинена мережа кровоносних мікросудин, розгалуження якої утворюють систему мікроциркуляції в білій жировій тканині (рис. 11).

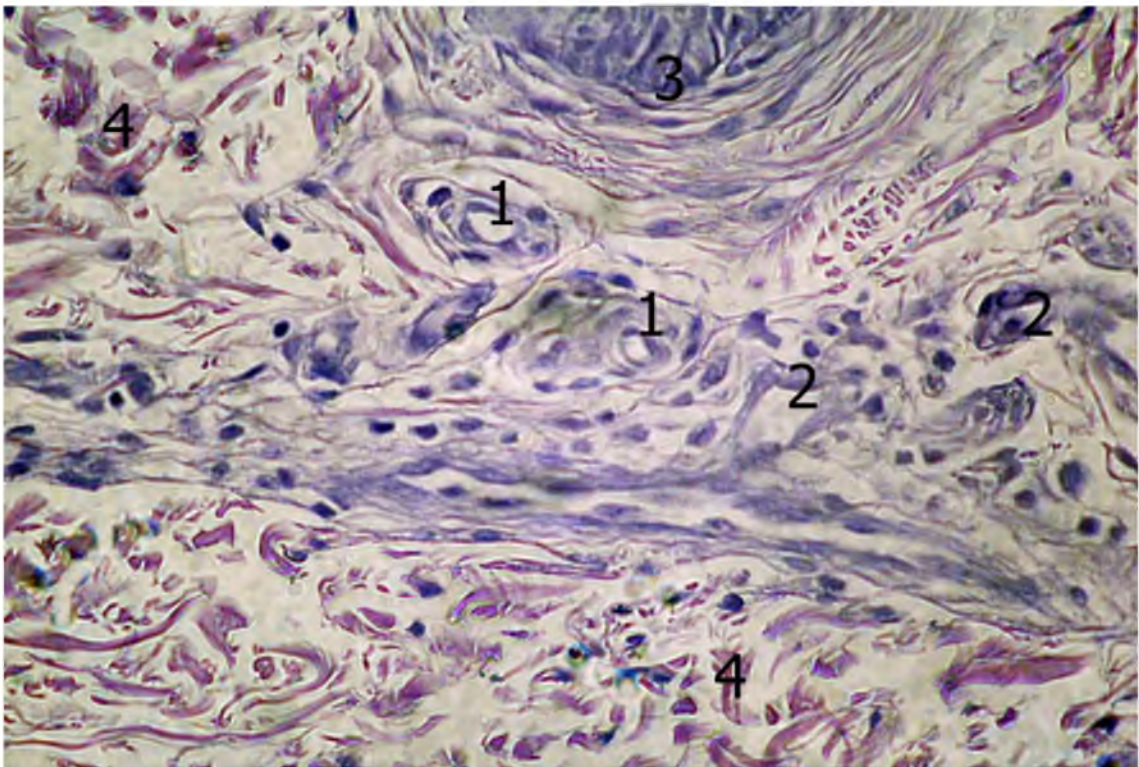


Рис. 11. Кровоносні мікросудини в сітчастому шарі дерми. Мікропрепарат. Забарвлення гематоксилін-еозином. О. 40х, ок. 7х : 1 - капіляри; 2 - венули; 3 - волосяний фолікул

Частина артеріальних кровоносних судин із гіподерми вступають у сітчастий шар дерми, де формують капілярну мережу, що забезпечує трофіку сальних, потових залоз і коренів волосся. Окремі артерії транзиторно проходять крізь сітчастий шар і біля основи сосочкового шару розпадаються на артеріоли, що утворюють поверхневе дермальне (підсосочкове) сплетення,

мікросудини якого мають переважно косий напрямок. У дермі соскоподібної ділянки досить часто виявляються прямі з'єднання між артеріолами і венулами, в обхід капілярного русла. Описані анастомози в літературі дістали назву «гломуси», або канали Суке-Хойера. Для мікросудин артеріальної частини описаних з'єднань характерна товста стінка, відносно вузький просвіт і наявність у стінці своєрідних світлих клітин, що дістали назву гломусних (рис. 12).

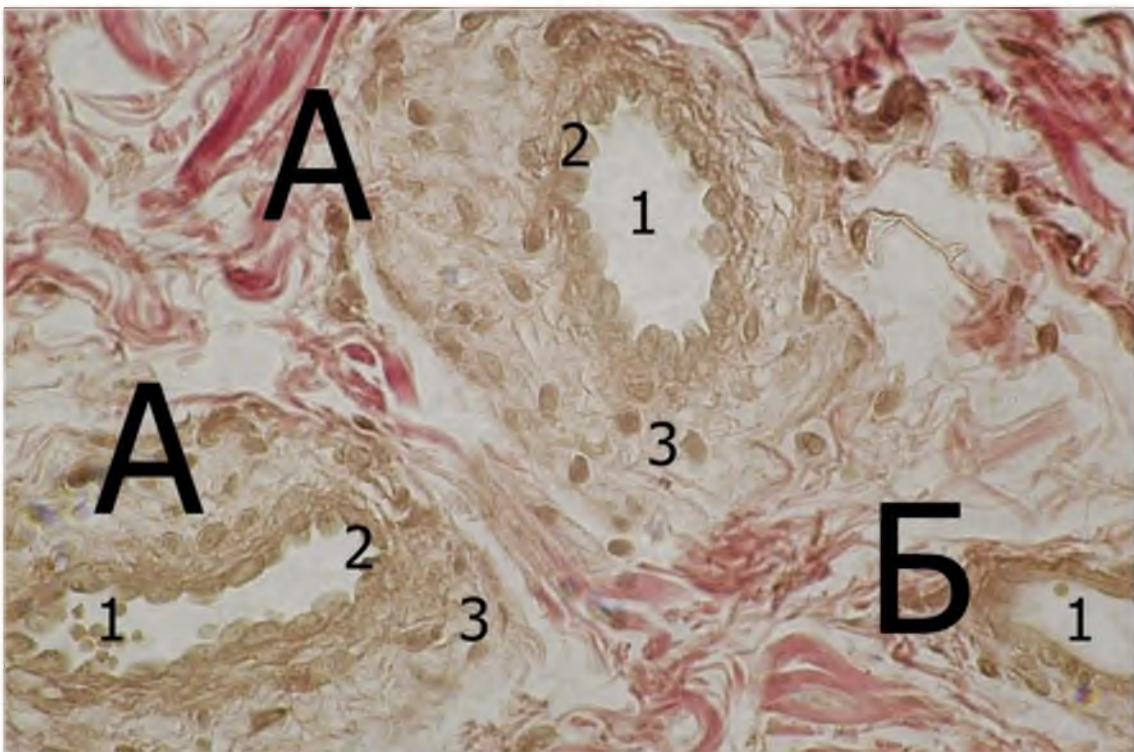


Рис. 12. Артеріоловеноулярний анастомоз (гломус) у сітчастому шарі дерми. Мікропрепарат. Забарвлення за ван Гізоном. О. 40х, ок. 7х. : А - артеріальна частина анастомозу; Б - венозна частина анастомозу; 1 - просвіт кровоносних судин; 2 - ендотеліальні клітини; 3 - гломусні клітини

В апікальних відділах сполучнотканинних сосочків дерми кінцеві артеріоли розпадаються на капіляри, які опосередковано забезпечують трофіку епідермісу. Капіляри сальних і потових залоз, коренів волосся і розташованих у сосочковому шарі дерми збираються у венозні мікросудини, що утворюють підсосочкове венозне сплетення.

На нашу думку, ці клітинні елементи забезпечують констрикцію анастомозів, унаслідок чого кров спрямовується в капілярну мережу. Водночас при їх розширенні відбувається формування шляху переважного кровообігу, і в кровоносних капілярах спостерігається відносно запустіння. Вважають, що завдяки цим анастомозам здійснюється процес терморегуляції.

### **Особливості будови шкіри соскоподібною ділянкою на етапах її деформації**

**Особливості гістотопографії шкірно-жирових клаптів при розтягненні в межах 5 мм.** При вивченні мікроскопічних препаратів шкіри соскоподібною ділянкою після розтягування в межах 5 мм виявляються мінімальні, ледве помітні відмінності від інтактної шкіри відповідної анатомічної ділянкою. Так, у епідермісі виразно диференціювалися базальний, шипуватий, зернистий і роговий шари, структурна організація яких практично не відрізнялася від описаної вище. Потрібно вказати на незначне збільшення інтраепітеліальних лімфоцитів у базальному і нижніх відділах шипуватого шару, яке спостерігається переважно в периферичних відділах шкірного клаптя, що, на нашу думку, є реакцією на механічну дію. Дещо частіше, ніж у нормі, в епітеліоцитах шипуватого шару виявлялися розташовані переважно перинуклеарно «оптично порожні» вакуолі, які свідчили про наявність гідропічної дистрофії, проте, як і в інтактній шкірі, наявність їх у такій незначній кількості не слід розцінювати як патологічний процес (рис. 13).

Як і в інтактній шкірі, при розтягуванні останньої на вказану вище величину, в дермі чітко диференціюються поверхневий сосочковий і розташований під ним шипуватий шар. У поверхневому шарі переважали сполучнотканинні сосочки у формі загостреного й усіченого конуса, також зрідка траплялися сосочки, основа і верхівка яких мали приблизно однакові розміри, внаслідок чого їхня форма наближалася до прямокутної. Серед клітинних елементів сосочкового шару дерми разом зі зрілими

фібробласти виявлялися лімфоцити і плазматичні клітини, кількість яких дещо перевищувала аналогічний показник у інтактній шкірі, при цьому в окремих випадках лімфоїдні клітини мали тенденцію до формування групових дрібновогнищевих скупчень, чіткіше виражених у периферичних відділах шкірного клаптя (рис. 13).

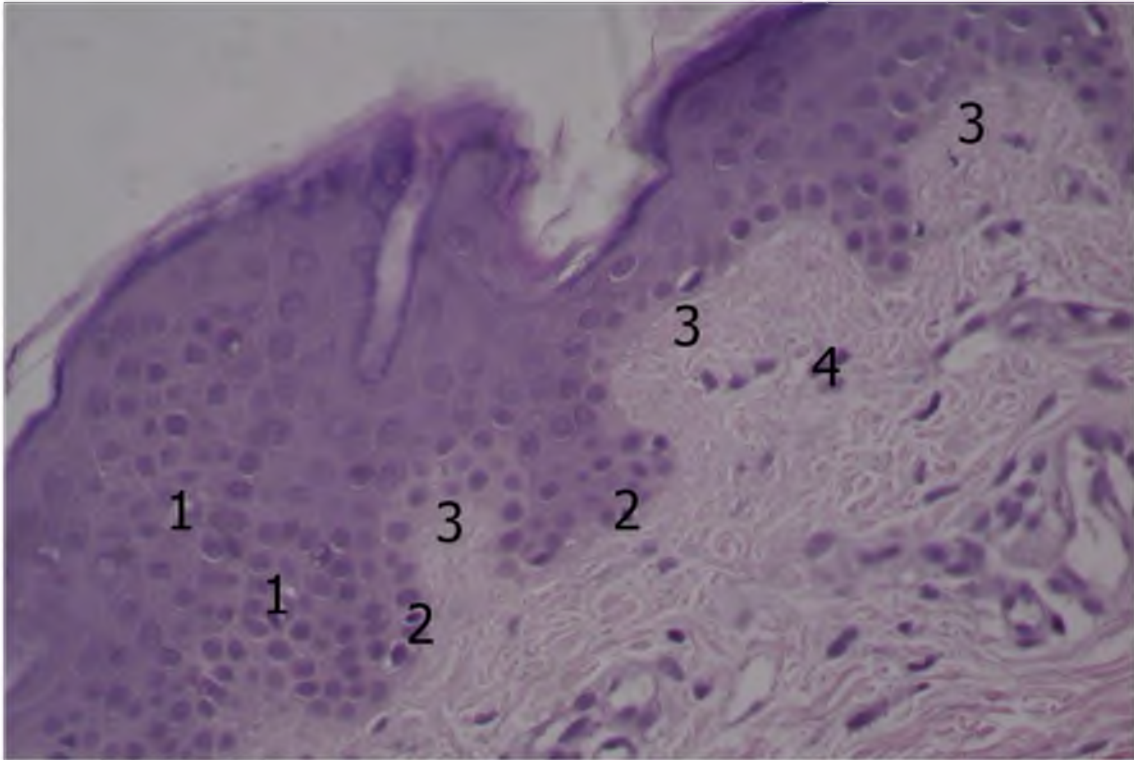


Рис. 13. Будова шкірного клаптя після розтягування в межах 5 мм. Мікропрепарат. Забарвлення гематоксилін-еозином. О. 40х, ок. 7х : 1 - епітеліюцити з явищами гідропічної дистрофії; 2 - інтраепітеліальні лімфоцити; 3 - сполучнотканинні сосочки; 4 - лімфоїдні клітинні елементи в сосочковому шарі дерми

Вивчення препаратів, забарвлених пікрофуксином за ван Гізоном, не дозволило виявити будь-яких змін у будові та компонуванні колагенових волокон сполучної тканини сосочкового шару дерми. Останні мали тенденцію до формування відносно тонких пучків, розташованих переважно подовжньо. Еластичні волокна, що виявляються при специфічному забарвленні, спостерігалися в сосочках у відносно невеликій кількості та в

цілому повторювали хід колагенових, проте на відміну від них не формували пучків.

У сігчастому шарі дерми при забарвленні пікрофуксином виявлялися оформлені в пучки колагенові волокна, розташовані як паралельно поверхні шкіри, так і в косому напрямку.

Якісний і кількісний склад клітинних елементів сігчастого шару дерми при описуваній дії не відрізнявся від такого в інтактній шкірі. Ми не виявили також помітних змін у структурній організації придатків шкіри і у функціональному стані кровоносного мікроциркуляторного русла дерми.

**Особливості гістотопографії шкірно-жирових клаптів при розтягненні в межах 10 мм.** При вивченні мікроскопічних препаратів шкіри соскоподібною ділянкою після розтягування в межах 10 мм зміни стають більш явними в порівнянні з інтактною шкірою. При цьому в епідермісі прояв патологічних процесів менше помітний, ніж у дермі. Усе ж слід зазначити збільшення в цій досліджуваній групі в шипуватому шарі клітин з ознаками гідропічної дистрофії, у ряді випадків у епітеліоцитах мало місце пікнотичне зморщування ядер. Описану морфологічну картину слід розцінювати як патологічний процес, пов'язаний із порушенням трофіки епітеліальних клітин, що може бути наслідком механічної дії. В окремих випадках епітеліоцити з дистрофічними змінами візуалізувалися не лише в шипуватому, а і в базальному шарі (рис. 14).

При детальному розгляді поверхневого шару дерми були виявлені деякі зміни форми сполучнотканинних сосочків. Так, у порівнянні з інтактною шкірою і попередньою експериментальною групою спостерігається деяке збільшення відносної кількості сосочків, які мають форму усіченого конуса, і сосочків, форма яких наближалася до прямокутної. Зрідка на окремих ділянках мало місце згладжування епідермально-дермальної межі зі сплюсненням сосочків. Пояснення цій обставині ми знайшли, вивчаючи мікропрепарати сосочкового шару дерми, забарвлені пікрофуксином, при

великих збільшеннях світлового мікроскопа. При цьому привертає увагу деяке стоншення пучків колагенових волокон у порівнянні з попередніми експериментальними групами, проте в переважній більшості спостережень зберігався подовжній відносно довжини сосочків характер їх розташування.

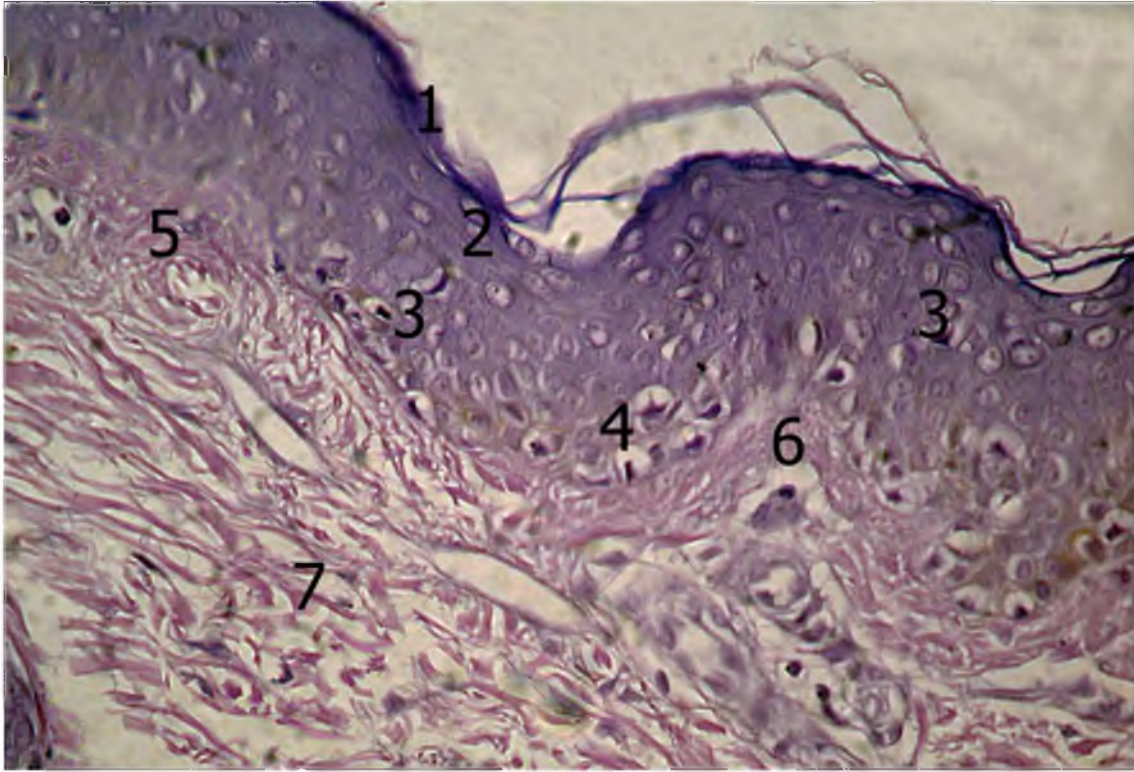


Рис. 14. Будова шкірного клаптя після розтягування в межах 10 мм. Мікропрепарат. Забарвлення гематоксилін-еозином. О. 40х, ок. 7х : 1 - роговий шар епідермісу; 2 - зернистий шар епідермісу; 3 - епітеліоцити шипуватого шару з явищами гідропічної дистрофії; 4 - дистрофічні зміни в клітинах базального шару епідермісу; 5 - ділянка згладжування епідермально-дермальної межі; 6 - сполучнотканинний сосочок у вигляді загостреного конуса; 7 - сігчастий шар дерми

Проте в одиничних спостереженнях ми виявляли пучки колагенових волокон, розташовані переважно в базальних відділах сосочків, які мали тангенціальний напрямок. У той же час у апікальних відділах сосочків зрідка траплялися пучки колагенових волокон, розташованих не перпендикулярно довжині сосочка, а під гострим кутом до нього.

Еластичні волокна, що виявляються в сполучнотканинних сосочках, своєю структурою не відрізнялися від таких у попередніх експериментальних групах і в більшості випадків були орієнтовані відповідно за ходом колагенових волокон. Особливості їх розташування в цій експериментальній групі ми описали вище. Таким чином, деяка зміна в характері компонування і топографії фібрилярного компонента в сполучнотканинних сосочках дерми, який, як відомо, виконує формотворну функцію і забезпечує механічні властивості, призводить до деякої зміни форми сосочків і сплюснення на окремих ділянках межі між епідермісом і дермою.

Натомість помітної зміни в клітинному складі сполучнотканинних сосочків ми не спостерігали. Разом із клітинними елементами фібробластичного ряду в усіх спостереженнях виявлялися лімфоцити і плазматичні клітини, розташовані як у ділянках епідермально-дермальної межі, так і ті, що формують дрібновогнищеві інфільтрати, переважно в периферичних відділах шкірного клаптя.

Вивчення сітчастого шару дерми дозволило виявити в ньому деяку зміну будови пучків колагенових волокон, орієнтованих паралельно поверхні шкіри. Як і в попередній експериментальній групі в інтактній шкірі, вони мали відносно велику товщину в порівнянні з пучками волокон сосочкового шару, яка трохи змінювалася по всій довжині, помітній на препараті. Водночас досить часто виявлялися пучки, які мають менш помітну товщину, і пучки колагенових волокон, що характеризувалися нерівномірною товщиною.

Пучки колагенових волокон із косим відносно поверхні шкіри напрямком не зазнавали помітних змін, при цьому їх відносна кількість також помітно не змінювалася.

В окремих спостереженнях, переважно в периферичних відділах шкірного клаптя, траплялися обмінні судини кровоносного мікроциркуляторного русла з явищами помітної гіперемії, яка, ймовірно, мала функціональний характер і розвинулася внаслідок механічної дії на



шкіру. Навколо описаних мікросудин досить часто виявлялися дрібні групові скупчення лімфоцитів і поодинокі макрофаги. Як і раніше, помітних змін у будові придатків ми не виявили.

**Особливості гістотопографії шкірно-жирових клаптів при розтягненні в межах 15 мм.** Вивчення будови шкірно-жирового клаптя після розтягування в межах 15 мм демонструє подальше посилення патологічних процесів і в покривному епітелії шкіри, і в дермі. Так, у експериментальній групі, що вивчається, в шипуватому шарі епідермісу спостерігається прогресивне збільшення клітин у стані гідропічної дистрофії, при цьому в деяких візуалізувалися вакуолі з цитоплазматичною рідиною, що займали практично весь простір цитоплазми. Така морфологічна картина свідчила про крайню міру вираженості гідропічної дистрофії – розвиток балонної дистрофії, яка, як відомо, є морфологічним еквівалентом фокального некрозу. Також досить часто в епітеліюцитах виявлялися пікнотичні зморщені ядра.

У базальному шарі епідермісу разом із дистрофічними зміненими епітеліюцитами, наявністю інтраепітеліальних лімфоцитів виявляли деяке зменшення кількості мітотичних фігур, що побічно може свідчити про зниження регенераторної здатності епітеліального пласта, що, своєю чергою, є наслідком патологічних процесів, які розвиваються в підлеглий тканині.

Зміни сосочків дерми в сполучній тканині були практично повністю ідентичними з результатами при розтягуванні кісткового клаптя на 10 мм.

Так, мало місце збільшення відносної кількості сосочків із формою усіченого конуса і близькою до прямокутної; періодично в центральних відділах шкірної ділянки визначалися ділянки, де епідермально-дермальна межа втрачала звивистий, хвилястий характер. У сосочковому шарі дерми мали також місце стоншення пучків колагенових волокон і порушення їхньої нормальної топографії. Подібні зміни мали місце в еластичних фібрилах.

На відміну від попередньої експериментальної групи, слід зазначити зміни, що відбуваються в обмінних судинах кровоносного мікроциркуляторного русла. Так, у окремих артеріолах і капілярах мали місце явища запусніня, що свідчило про розвиток ішемії. Описані зміни мали виразніший характер у периферичних відділах шкірного клаптя. Можливо, явища місцевого недокрів'я в сосочковому шарі дерми призводять до порушення трофіки епідермісу, що може знижувати його регенераторні можливості. Натомість у містких сегментах кровоносного мікроциркуляторного русла нам періодично доводилося спостерігати явища повнокров'я, стази з розвитком у окремих мікросудинах сладж-феномена. Навколо описаних мікросудин мали місце підвищена гідратація основної речовини сполучної тканини і дрібновогнищеві скупчення клітинних елементів гематогенного походження, що свідчило про підвищення проникності судинної стінки.

Охарактеризовані вище зміни в кровоносних мікросудинах розвинулися, найімовірніше, внаслідок механічної дії на шкіру, яка, з одного боку, утруднює приплив крові, з іншого боку, також уповільнює відтік крові від окремих компартментів поверхневого шару дерми.

Підвищення проникності судинної стінки призвело до відносного збільшення в сполучнотканинних сосочках клітин гематогенного походження – макрофагів на різних стадіях диференціювання, лімфоцитів, плазматичних клітин. Ці клітинні елементи розташовувалися дифузно в ділянці епідермально-дермальної межі та формували дрібновогнищеві інфільтрати, переважно в периваскулярних зонах периферичних відділів шкірного клаптя.

У сігчастому шарі дерми зміни на відміну від попередньої групи мали місце як у подовжньо розташованих колагенових волокнах, так і в тих, які мали косий, тангенціальний напрямок і характеризувалися як наявністю досить значних за довжиною ділянок стоншення, так і ділянок нерівномірної товщини (рис. 15).

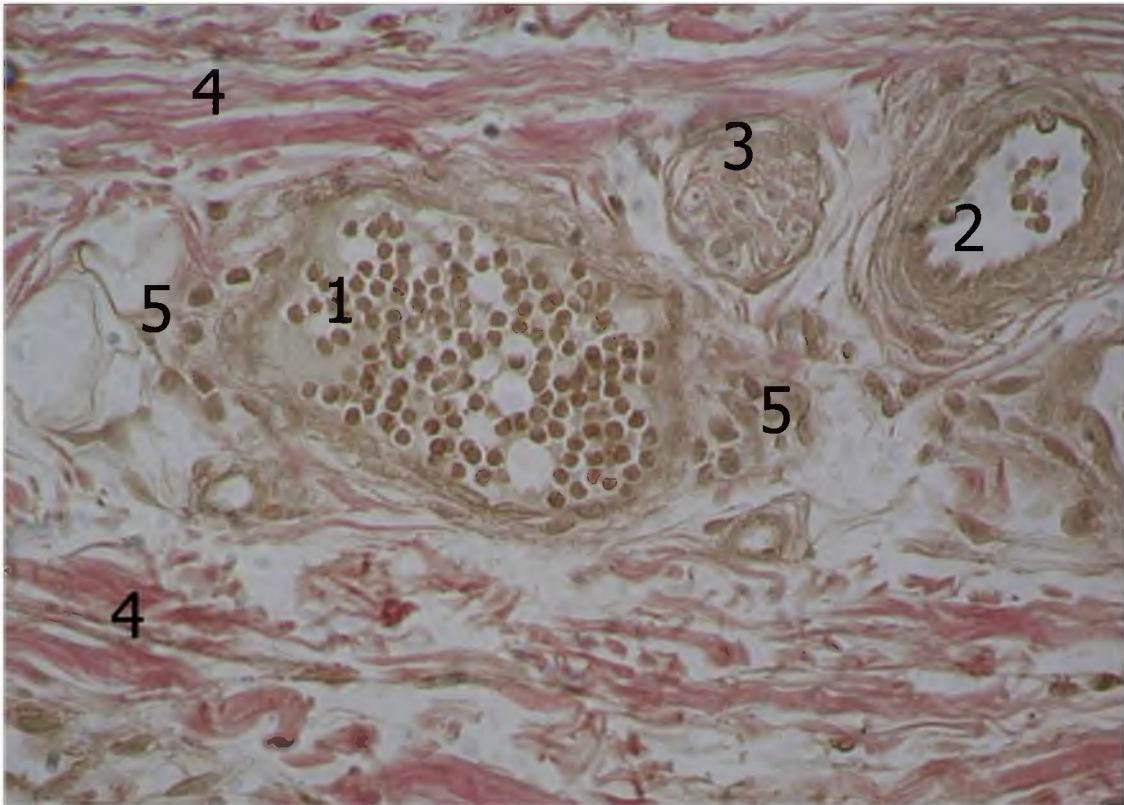


Рис. 15. Будова шкірного клаптя після розтягування в межах 15 мм. Мікропрепарат. Забарвлення за ван Гізоном. О. 40х, ок. 7х : 1 - венозна судина з явищами повнокров'я; 2 - артеріальна мікросудина; 3 - нервовий стовбур; 4 - пучки колагенових волокон сітчастого шару дерми; 5 - зона периваскулярного набряку з клітинними інфільтратами

Слід також звернути увагу і на зміни в кровоносних мікросудинах, які зазвичай розташовувалися в сосочковому шарі дерми.

Так, переважно в периферичних відділах шкірного клаптя ми виявляли артеріальні мікросудини, що спалися, в просвіті яких формені елементи не визначалися. Більшість венозних мікросудин, навпаки, характеризувалися надмірним кровонаповненням і підвищеною проникністю судинної стінки, про що свідчили явища периваскулярного набряку, невеликі крововиливи і дрібновогнищеві клітинні інфільтрати в навколосудинних просторах.

**Особливості гістотопографії шкірно-жирових клаптів при розтягненні в межах 20 мм.** Вивчення мікроскопічних препаратів шкіри

соскоподібної ділянки після розтягування в межах 20 мм дозволяє виявити посилення описаних раніше і появу якісно нових патологічних змін і в епідермісі, і в дермі.

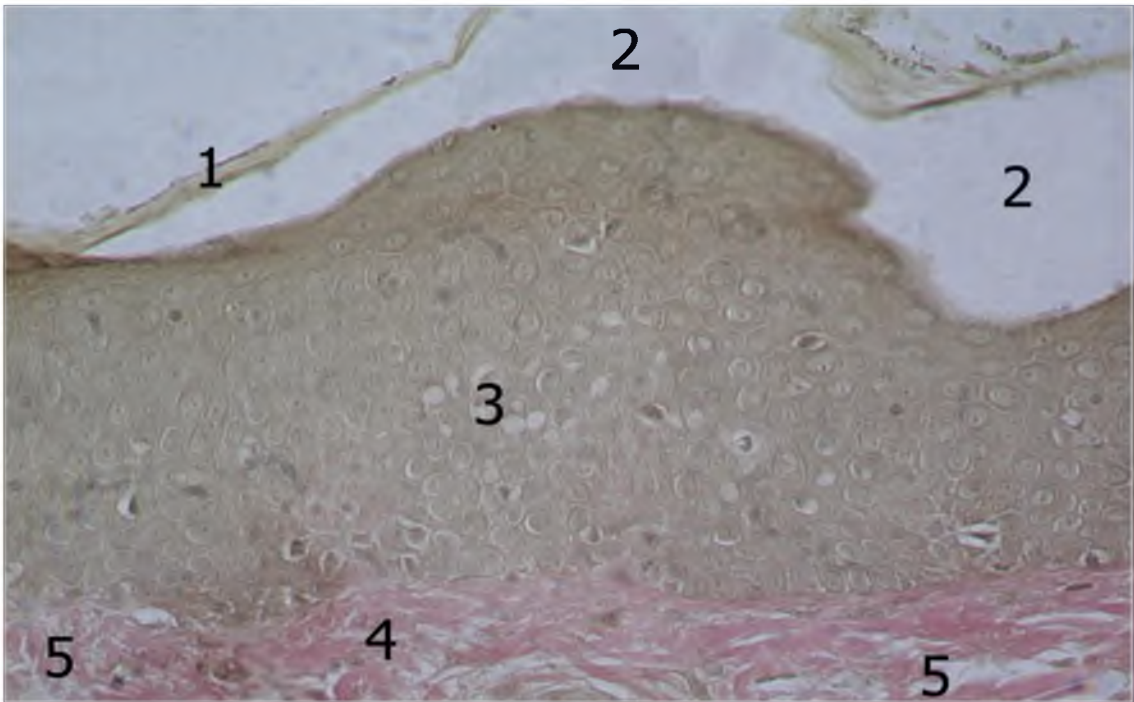


Рис. 16. Будова шкірного клаптя після розтягування в межах 20 мм. Мікропрепарат. Забарвлення за ван Гізоном. О. 40х, ок. 7х : 1 - роговий шар епідермісу; 2 - субкорнеальна порожнина; 3 - епітеліальні клітини з явищами балонної дистрофії в потовщеному зернистому шарі епідермісу; 4 - ділянка сплюснення епідермально-дермальної межі; 5 - колагенові волокна сітчастого шару дерми з деструктивними змінами

Так, на відміну від інтактної шкіри й описаних вище меж деформації, в епідермісі візуалізувалися ділянки, на яких клітинні елементи зернистого шару розташовувалися в два ряди, водночас мали місце досить великі зони повної відсутності вказаних клітинних елементів, на яких роговий шар розташовувався безпосередньо над шипуватими клітинами. У низці спостережень визначалися досить великі зони кератолізу – відшарування рогового шару епідермісу від підлеглих шарів із формуванням досить великих субкорнеальних порожнин (рис. 16).

Періодично в периферичних відділах шкірного клаптя траплялися ділянки осередкового потовщення епітеліального пласта, утворені за рахунок збільшення кількості клітинних рядів зернистого шару (рис. 17).

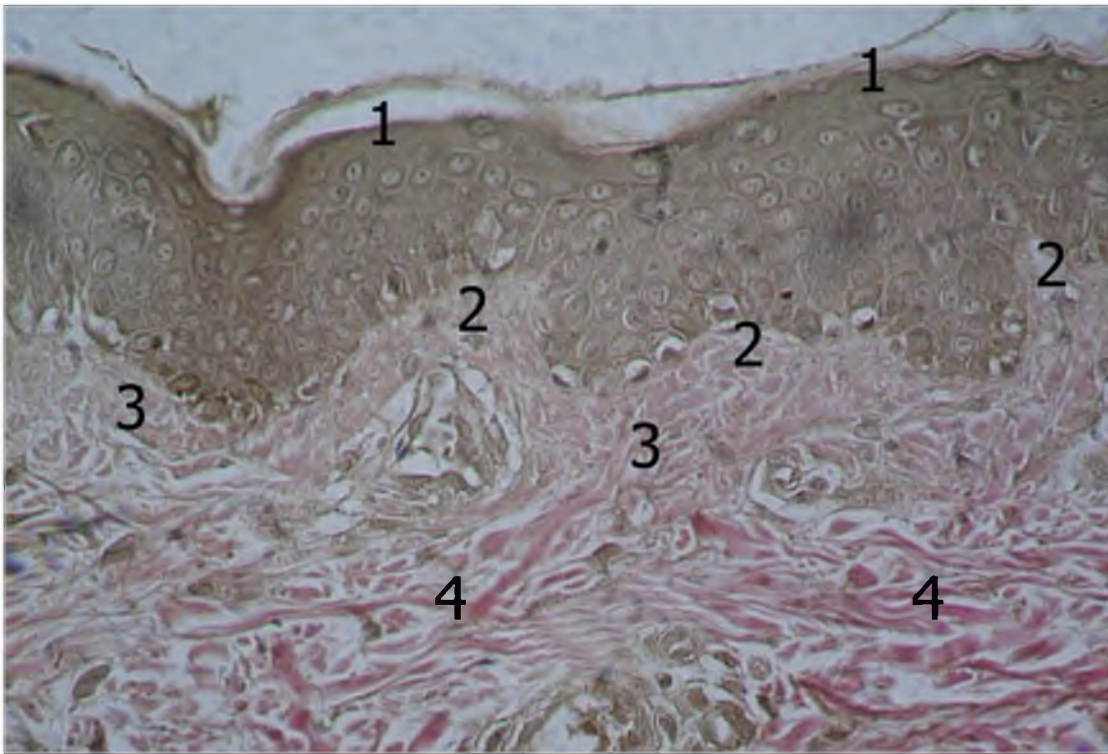


Рис. 17. Будова шкірного клаптя після розтягування в межах 20 мм. Мікропрепарат. Забарвлення за ван Гізоном. О. 40х, ок. 7х : 1 - епідерміс; 2 - поліморфні сполучнотканинні сосочки; 3 - колагенові волокна сосочкового шару дерми зі зміненими тинкторіальними властивостями; 4 - колагенові волокна сосочкового шару дерми зі збереженими тинкторіальними властивостями

Зокрема, в епідермісі разом зі зниженням мітотичної активності камбіальних клітинних елементів, причина виникнення якої обговорювалася нами раніше, і вираженою гідропічною, в низці випадків балонною дистрофією в шипуватому шарі епідермісу, деякі зміни спостерігалися і в зернистому шарі.

У цих же відділах шкірного клаптя виявлялися зони потовщення рогового шару, при цьому в ньому виявлялися так звані паракератотичні клітини, пікнотичні зі зміненими паличкоподібними ядрами, що є свідченням розвитку осередкового паракератозу. Глибокі зміни розвинулися також у

поверхневому, сосочковому шарі дерми. Поряд із сосочками з формою усіченого конуса досить часто виявлялися сплющені сосочки, сосочки прямокутної форми, а також сполучнотканинні сосочки зі зміненою, неправильною, поліморфною формою, які істотно відрізняються один від одного за метричними параметрами. Також мали місце досить широкі зони сплющення епідермально-дермальної межі, де сполучнотканинні сосочки практично не визначалися.

Вивчення сполучної тканини сосочків при великих збільшеннях світлового мікроскопа показало істотніше, ніж у попередній експериментальній групі, стоншення пучків колагенових фібрил і наявність більшої кількості ділянок, де зони стоншення колагенових фібрил чергувалися з ділянками потовщення. При цьому в останніх мали місце явища набряку. Слід також зазначити, що на відміну від інтактною шкіри і попередніх експериментальних груп колагенові волокна при забарвленні пікрофуксином у окремих випадках забарвлювалися не в яскраво-червоний, а в блідіший, помаранчевий колір, що побічно може свідчити про початок розвитку в сполучній тканині сосочків мукоїдного набухання.

Слід зазначити, що найбільші зміни в колагенових волокнах ми виявляли в периферичних відділах шкірного клаптя, а зміна форми сосочків спостерігалася практично в усіх відділах шкірного клаптя.

У сосочковому шарі дерми також мали місце істотні розлади мікроциркуляції, які на відміну від попередньої експериментальної групи були практично всюди. Насамперед гемодинамічні розлади в артеріальних мікросудинах характеризувалися спазмом і запусінням. В обмінних і ємнісних мікросудинах мали місце нерівномірне кровонаповнення і підвищення проникності судинної стінки. Досить часто виявлялися периваскулярні дрібновогнищеві крововиливи, більше виражені в периферичних відділах шкірного клаптя. Вивчення сполучної тканини сітчастого шару дерми дозволило виявити зміни в колагенових волокнах, що практично не відрізняються від таких у попередній експериментальній групі.

Проте слід зазначити істотніше їх стоншення, натомість у переважній кількості спостережень тинкторіальні властивості колагенових фібрил були збережені (рис. 18).

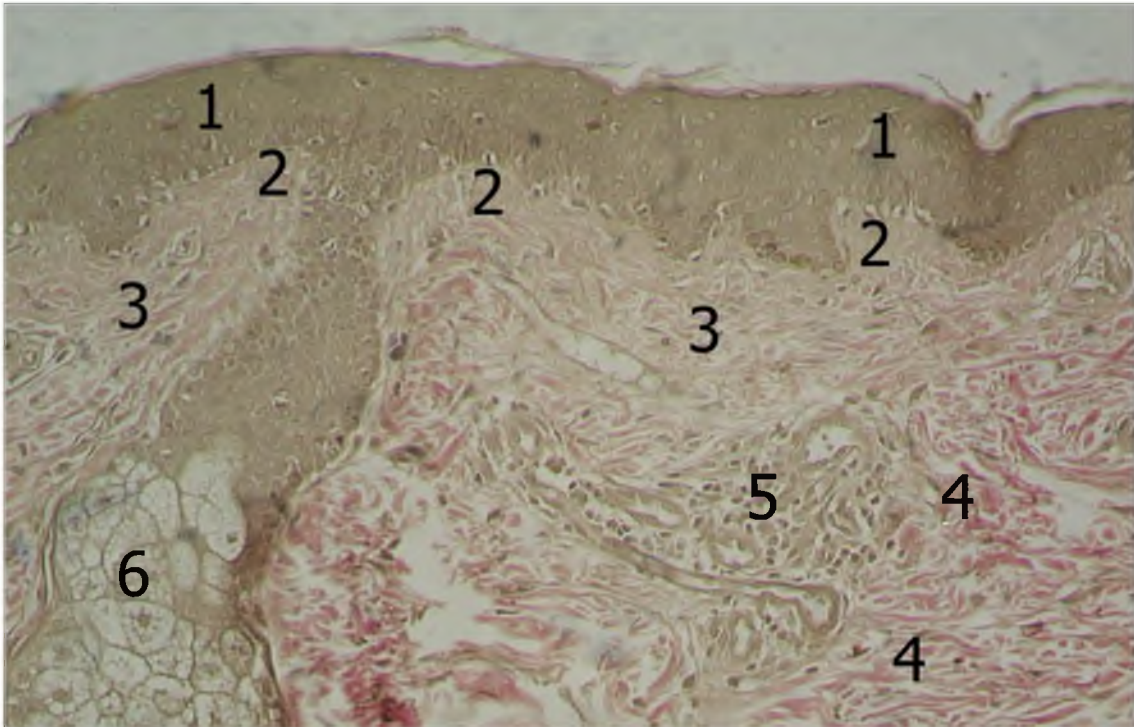


Рис. 18. Будова шкірного клаптя після розтягування в межах 20 мм. Мікропрепарат. Забарвлення за ван Гізоном. О. 40х, ок. 7х : 1 - епідерміс; 2 - поліморфні сполучнотканинні сосочки; 3 - колагенові волокна сосочкового шару дерми зі зміненими тинкторіальними властивостями; 4 - колагенові волокна сосочкового шару дерми зі збереженими тинкторіальними властивостями; 5 - периваскулярні клітинні інфільтрати; 6 - незмінена сальна залоза

На відміну від попередньої експериментальної групи розлади мікроциркуляції мали місце в усіх відділах шкірного клаптя і характеризувалися змінами, аналогічними таким у сосочковому шарі. Слід також указати на збільшення в навколосудинних просторах кількості опасистих клітин, у деяких із яких мала місце дегрануляція, яка, як відомо, супроводжується вивільненням у інтерстицій біологічно активних речовин.

В окремих випадках нам доводилося спостерігати розширення (відкриття) артеріоло-венулярних анастомозів, будову і функціональне призначення яких ми детально описали при вивченні будови інтактної шкіри соскоподібної ділянки. Імовірно, цей процес має компенсаторний характер і спрямований насамперед на нормалізацію гемодинаміки, розлади якої були викликані механічним чинником при розтягуванні шкірного клаптя.

В описуваній групі деякі зміни мали місце і в потових залозах. Так, у окремих випадках вивідна протока залоз ставала дещо звитою, що призводило до звуження просвіту. У секреторних відділах таких залоз накопичувався секрет, що призводило до розширення їхнього просвіту. Найімовірніше, подібна зміна кінцевих відділів потових залоз пов'язана з утрудненням відтоку секрету деформованою вивідною протокою. Сальні залози в усіх спостереженнях зберігали типову будову.

**Особливості гістотопографії шкірно-жирових клаптів при розтягненні в межах 25 мм.** Вивчення будови шкірного клаптя після розтягування в межах 25 мм демонструє тяжкі патологічні зміни, в більшості випадків незворотні, як у епідермісі, так і в дермі. Зміни, які спостерігались у покривному епітелії, багато в чому нагадували результати при розтягуванні шкірного клаптя в межах 20 мм, проте в низці спостережень мали виразніший характер. Так, зони кератолізу виявлялися дещо частіше, практично постійно в роговому шарі визначалися паракератичні клітини. У шипуватому шарі разом із явищами гідропічної, в низці випадків балонної дистрофії виявлялися осередкові зони з розширеними міжклітинними просторами через надмірне накопичення екстрацелюлярної рідини, внаслідок чого міжклітинні зв'язки між окремими епітеліоцитами були порушені.

Проте найпомітніші зміни ми спостерігали в дермі. В першу чергу необхідно вказати на поліморфізм сосочків, який був ще більше виражений, ніж у препаратах із меншими межами деформації. Також постійно виявлялися досить довгі ділянки, на яких межа між епідермісом і дермою за



рахунок вираженого сплюснення сосочків мала вигляд практично рівної лінії (рис. 19).

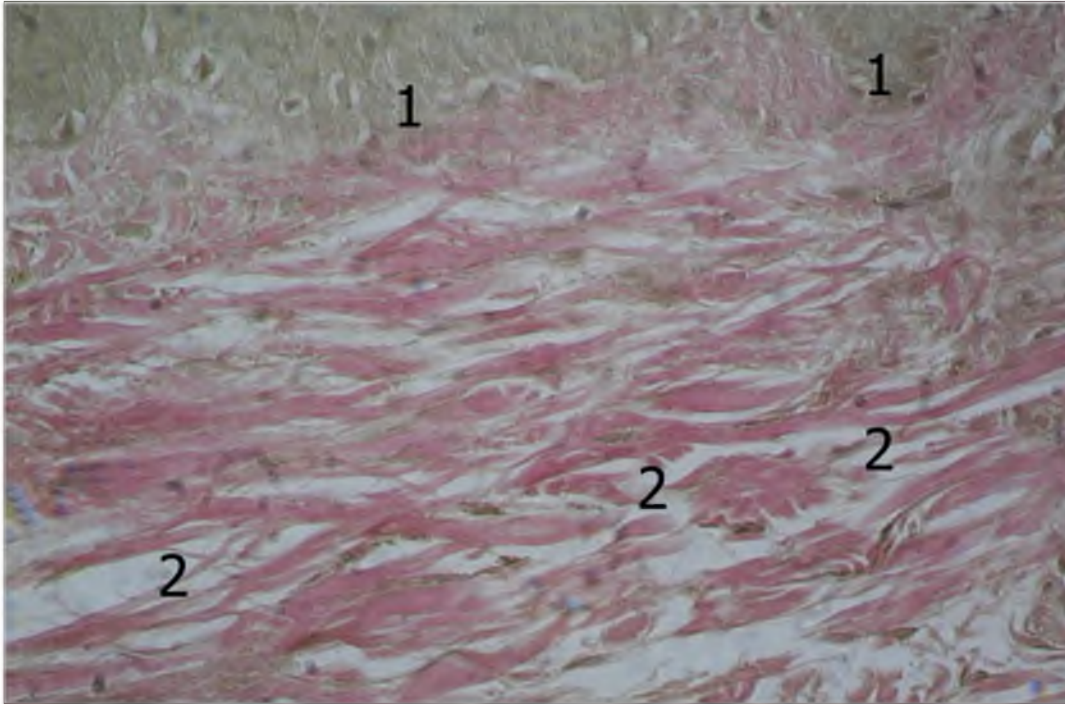


Рис. 19. Будова шкірного клаптя після розтягування в межах 25 мм. Мікропрепарат. Забарвлення за ван Гізоном. О. 40х, ок. 7х :1 - межа між епідермісом і дермою; 2 - подовжні пучки колагенових волокон сітчастого шару дерми з деструктивними змінами

При детальному вивченні внутрішньої будови сполучнотканинних сосочків на препаратах, забарвлених пікрофуксином, виявлялися не лише стоншення і порушення типової просторової орієнтації пучків колагенових волокон, а і розриви останніх, наявні і в апікальних, і в базальних відділах сосочків. Слід зазначити, що найбільша кількість розірваних волокон визначається в деформованих і сплюснених сосочках, а в сосочках, які зберігають типову будову, пучки колагенових фібрил у більшості спостережень зберігали цілісність. Також привертає увагу зміна тинкторіальних властивостей колагенових волокон, унаслідок чого вони забарвлювалися в помаранчевий, зрідка в жовтий колір, що свідчить про

розвиток у них незворотного дистрофічного процесу – фібриноїдного набухання.

Навколо ділянок із фрагментованими і дистрофічно зміненими колагеновими волокнами часто виявлялися клітинні інфільтрати, що склалися переважно з макрофагів і лімфоцитів, наявність яких може свідчити про формування імунологічної реакції на некротизовані фібрилярні структури. Усе ж слід зазначити, що кількість колагенових волокон з описаними вище змінами відносно невелика, виявляються вони переважно в деформованих і сплюснених сосочках. Глибокі зміни мають місце також і в еластичних волокнах, у яких при специфічному забарвленні разом зі стоншенням періодично визначалися зони з явищами фрагментації.

Як і на попередніх препаратах, у кровоносних мікросудинах сполучнотканинних сосочків мали місце різного роду гемодинамічні розлади, які проявлялися здебільшого спазмом артеріальних мікросудин і явищами неокрів'я. Періодично траплялися дрібновогнищеві периваскулярні крововиливи, які локалізувалися і в периферичних, і в центральних відділах шкірного клаптя.

У сігчастому шарі дерми при забарвленні пікрофуксином нам також періодично доводилося спостерігати руйнування колагенових волокон. Цей процес значно частіше спостерігався в подовжньо розташованих відносно поверхні шкіри фібрилах, а в тангенціально орієнтованих волокнах деструктивні процеси були виражені значно слабше. Водночас слід указати на істотне збільшення відносної кількості подовжніх пучків колагенових волокон і, відповідно, зменшення кількості тангенціальних (рис. 4.13). Описана перебудова фібрилярного компонента дерми, на нашу думку, пов'язана з механічним навантаженням, викликаним розтягуванням. В окремих випадках порушення цілісності визначалося і в різко стоншених еластичних волокнах, орієнтованих паралельно подовжнім колагеновим волокнам.

Зміни в потових залозах були аналогічні описаним вище, водночас деякі зміни періодично виявлялися і в сальних залозах. Для останніх було характерним розширення вивідних проток із накопиченням у них гомогенних безструктурних, переважно еозинофільних мас, що нагадували початкові стадії формування атероми – кісти сальної залози (рис. 20).

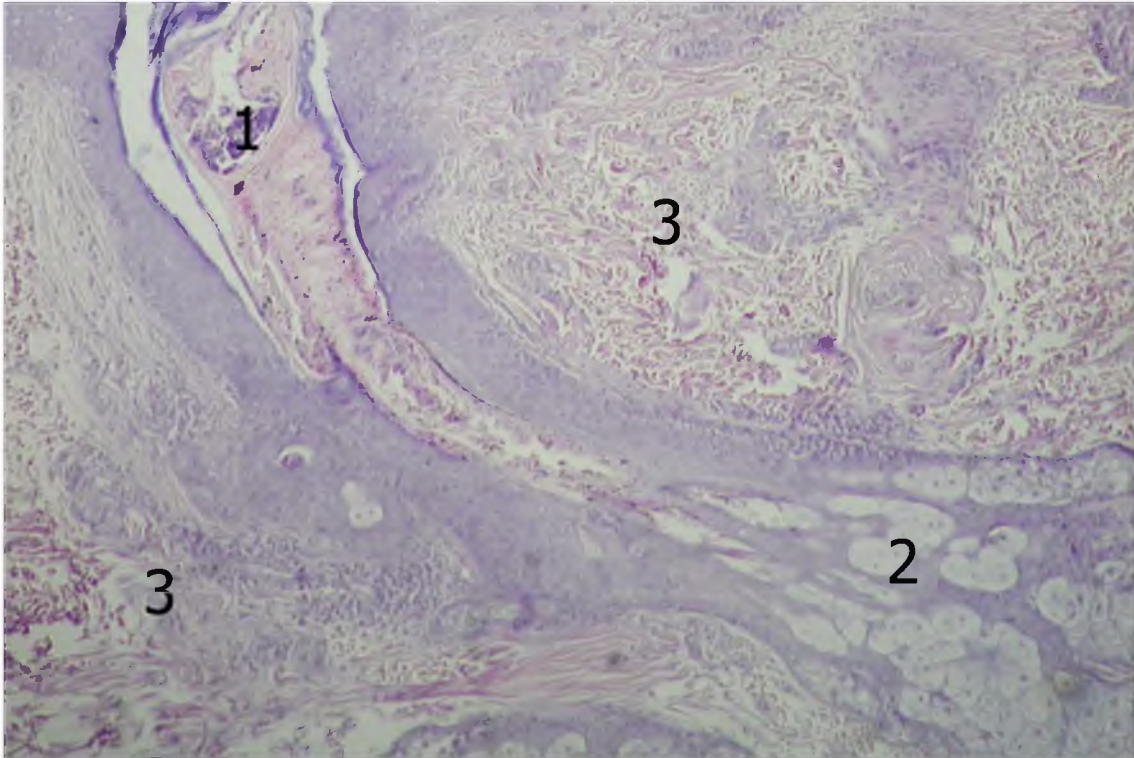


Рис. 20. Будова сальної залози в шкірному клапті після розтягування в межах 25 мм. Мікропрепарат. Забарвлення гематоксилін-еозином. О. 40х, ок. 7х : 1 - секрет у розширеній вивідній протоці; 2 - незмінені секреторні відділи; 3 - сполучна тканина сітчастого шару дерми

При цьому поміжних змін у секреторних відділах залози не виявляли. Подібні зміни, на нашу думку, можуть бути викликані як утрудненням відтоку секрету залози через зміни просторової структури фібрилярного компонента сітчастого шару дерми внаслідок значного розтягування, так і змінами фізико-хімічних властивостей секрету, викликаними відносною ішемією сальної залози внаслідок описаних вище гемодинамічних розладів.

Як і в сосочковому шарі, в сітчастому шарі дерми мали місце розлади мікроциркуляції, що проявляються спазмами окремих мікросудин, їх

запустінням, периваскулярними крововиливами. Слід зауважити, що на відміну від попередньої експериментальної групи, в якій розтягування шкірного клаптя проводилося до 20 мм, запусніння капілярів і спазм артеріол виявлялися як у поверхневих, так і в глибоких шарах сігчастого шару дерми. Водночас, як і раніше, досить часто мало місце відкриття артеріоло-венулярних анастомозів.

Отже, після проведення цілеспрямованих морфологічних досліджень можна дійти висновку, що під час оперативних втручань у соскоподібній ділянці треба враховувати довжину розтягнення шкірно-жирових клаптів. При їх деформації в межах 5-10 мм помітних патологічних змін виявлено не було, це оптимальна мінімальна і максимальна межа біомеханічних показників при проведенні подібних втручань. При розтягненні на 15-20 мм спостерігалися патологічні зміни, насамперед у вигляді балонної дистрофії, що вказує на високу ймовірність явищ некрозу в післяопераційний період. Деформація шкірно-жирових клаптів на 25 мм призводить до незворотних змін і гемодинамічних розладів, тому розтягнення в межах цих параметрів неприпустиме.

## **ДИНАМІКА КЛІНІЧНИХ ЗМІН У МОБІЛІЗОВАНИХ ШКІРНО-ЖИРОВИХ КЛАПТЯХ ПРИ ПРОВЕДЕННІ НИЖНЬОЇ РИТИДЕКТОМІЇ**

**Особливості підйому і мобілізації шкірно-жирових клаптів соскоподібної ділянки при проведенні нижньої ритидектомії**

**Особливості підйому і мобілізації шкірно-жирових клаптів соскоподібної ділянки при проведенні нижньої ритидектомії за класичною методикою.** На оперативному втручанні за загальноприйнятою методикою розріз починали по заушній борозні в проекції задньої поверхні верхнього сегмента мочки вушної раковини, продовжували по ній угору на 3,2-4 см та під кутом 80-92° продовжували на 3,5-5 см у межах волосистої частини соскоподібної ділянки (рис. 21).



Рис. 21 Зовнішній вигляд операційної рани пацієнтки А., 41 рік.  
Діагноз: інволюційний птоз шкіри нижньої зони обличчя. 1-й етап операції.  
Інтраопераційне фото

Після поглиблення розрізу до візуалізації поверхневої фасції краї майбутнього шкірно-жирового клаптя брали на 5 швів-тримачів у місцях початку і кінця розрізу, кута вигину та ще 2 точках, що вимірювалися як середня відстань між уже позначеними. За допомогою ножиць виконували тупе відшарування шкірно-жирового клаптя в межах передньо-бічної та передньої поверхонь шиї до умовно позначеної середньої лінії, проведеної від середини підпідборідної ділянки до проекції хрящового надгортанника. Наприкінці цього етапу втручання проводили ретельний мікротромбоцитарний, а за необхідності - коагуляційний гемостаз.



Рис. 22. Зовнішній вигляд операційної рани пацієнтки А., 41 рік.  
Діагноз: інволюційний птоз шкіри нижньої зони обличчя. 3-й етап операції.  
Інтраопераційне фото

Після відшарування шкірно-жирового клаптя в наведених вище межах виконували його емпіричне розтягнення під контролем тактильної чутливості з подальшим укладанням на донорську ділянку внапусток до іншого краю операційної рани. Після паузи 20-30 секунд із метою його часткової релаксації на відшарованому клапті малювали лінію в проекції іншого краю рани для визначення ширини надлишку шкіри, що підлягає відтинанню. Після накладання кількох швів-тримачів на маргінальний край відшарованого клаптя за допомогою скальпеля надлишок шкіри видаляли із вторинним ретельним гемостазом. Після накладання 5 наближаючих швів рану вшивали вузловими швами з використанням атравматичної техніки.

**Особливості підйому і мобілізації шкірно-жирових клаптів соскоподібної ділянки при проведенні нижньої ритидектомії з урахуванням біомеханіки шкіри.** У другій групі 15 хворим була проведена нижня ритидектомія за авторською методикою. У соскоподібній ділянці розріз проходив на відстані 3-6 мм від заушної складки до рівня зовнішнього слухового проходу вушної раковини, на глибині 0,9-1,1 мм, де плавно під кутом 40-60° зміщувався до бічної поверхні шиї з метою максимального косметичного ефекту в післяопераційний період. Такий хід лінії розрізу дозволяє сформувати на задній поверхні вушної раковини тонкий рубець, непомітний при зовнішньому огляді. Далі розріз продовжували вниз на 5-6 см по лінії росту волосся або відступаючи від волосистого покриву на 3-5 мм на глибині 1,2-1,4 мм (рис. 23).



Рис. 23. Зовнішній вигляд операційної рани пацієнтки А., 41 рік. Діагноз: інволюційний птоз шкіри нижньої зони обличчя. 2-й етап операції. Інтраопераційне фото

Після проведення розрізу відшаровували клапоть на вищевказаній товщині. З метою уникнення кровотечі та гематом у післяопераційний період на наступному етапі визначали ширину шкірно-жирового клаптя, який необхідно видалити.

Для цього ми використали побудовану математичну модель, яка передбачає підтяжку клаптя під певними векторами і кутами нахилу. Натяг відбувається в 4 точках, які нами умовно позначені UR1, UR2, UR3, UR4. Установлено, що в першій точці прикладення шкіру необхідно розтягувати під кутами  $12,8^\circ$ - $14,2^\circ$ , у другій -  $8,8^\circ$ - $10,2^\circ$ , у третій -  $4,8^\circ$ - $5,9^\circ$  та в четвертій -  $6,2^\circ$ - $7,0^\circ$ , як показано на малюнку. Згідно з отриманими біомеханічними даними розміри шкірно-жирового клаптя, який витинали, коливалися в точках UR1-UR1' – 5-7 мм, UR2-UR2' – 9-11 мм, UR3-UR3' – 12-13 мм, UR4-UR4' – 4-5 мм (рис. 24).



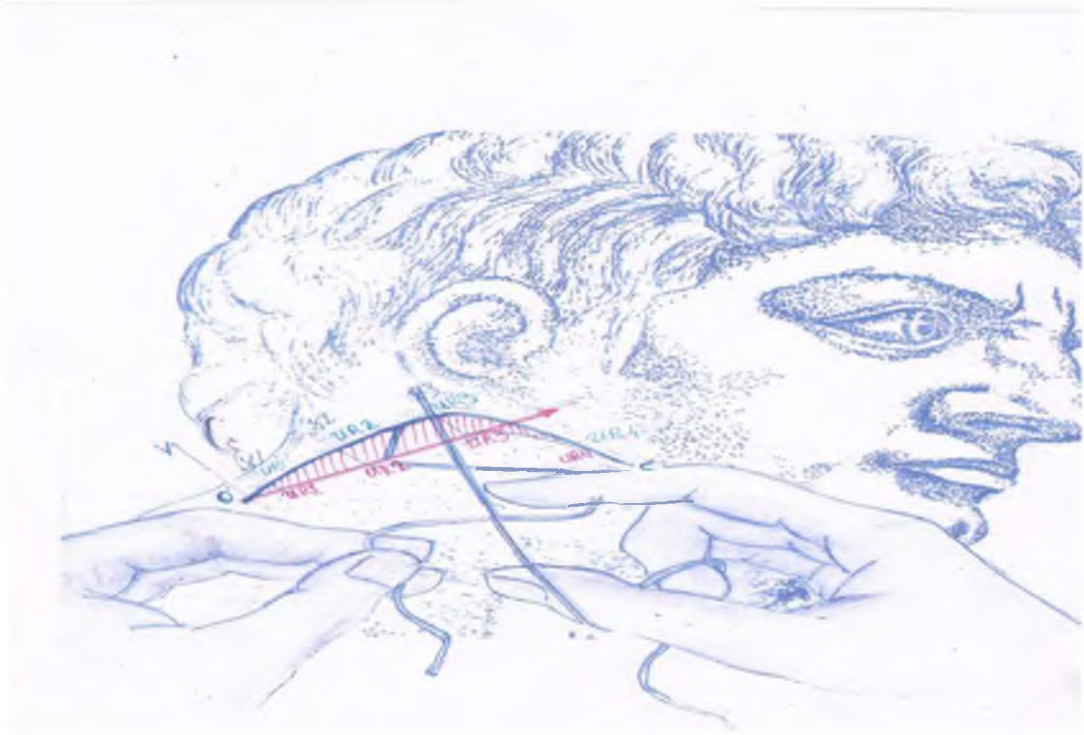


Рис. 24. Математична реконструкція нижньої ритидектомії

На наступному етапі за заздалегідь наміченими лініями відтинали надлишок клаптя з метою мінімального натягнення шкіри з обох боків від майбутнього рубця для оптимального поліпшення контуру овалу обличчя й усунення інволюційного птозу шкіри передньої та передньобічної поверхонь шиї. Потім післяопераційну рану вшивали (рис. 25).



Рис 25. Зовнішній вигляд операційної рани пацієнтки А., 41 рік. Діагноз: інволюційний птоз шкіри нижньої зони обличчя. 3-й етап операції. Інтраопераційне фото

### **Динаміка клінічних змін у мобілізованих клаптях і післяопераційні результати при проведенні нижньої ритидектомії**

**Динаміка клінічних змін у мобілізованих клаптях і післяопераційні результати при проведенні нижньої ритидектомії за класичною методикою.** Результати оперативного втручання оцінювали через три, шість, дев'ять і дванадцять місяців після його проведення.

Результати оцінки динаміки клінічних змін у пацієнтів 3 групи через 3 місяці після проведення нижньої ритидектомії наведені в табл. 4.

Таблиця 4

**Динаміка клінічних змін у пацієнтів 3 групи через 3 місяці після  
оперативного втручання**

| Критерій оцінки | ПР1 | ПР2 | ПР3 | ПР4 | Загальна сума балів |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|---------------------|
| 1               | 3   | 2   | 2   | 2   | 9                   |
| 2               | 1   | 0   | 1   | 1   | 3                   |
| 3               | 2   | 2   | 2   | 2   | 8                   |
| 4               | 3   | 2   | 2   | 2   | 9                   |
| 5               | 2   | 2   | 1   | 2   | 7                   |
| 6               | 2   | 1   | 1   | 2   | 6                   |
| 7               | 1   | 1   | 1   | 2   | 5                   |
| 8               | 1   | 2   | 1   | 2   | 6                   |
| 9               | 2   | 2   | 2   | 2   | 8                   |
| 10              | 2   | 1   | 1   | 2   | 6                   |
| 11              | 2   | 1   | 1   | 1   | 5                   |
| 12              | 1   | 2   | 1   | 2   | 6                   |
| 13              | 1   | 1   | 2   | 2   | 6                   |
| 14              | 1   | 0   | 1   | 1   | 3                   |
| 15              | 2   | 2   | 3   | 2   | 9                   |

Примітка: при  $p \leq 0,01$ .

Через 3 місяці після проведення нижньої ритидектомії ми отримали такі результати: відмінні показники не зафіксовані, 6 хворих оцінені добре (40%), 7 (46,67%) – задовільно, 2 пацієнти (13,33%) мали незадовільні наслідки після оперативного втручання.

Результати оцінки динаміки клінічних змін у пацієнтів 3 групи через 6 місяців після проведення нижньої ритидектомії наведені в табл. 5.

Таблиця 5

**Динаміка клінічних змін у пацієнтів 3 групи через 6 місяців після  
оперативного втручання**

| Критерій оцінки | ПР1 | ПР2 | ПР3 | ПР4 | Загальна сума балів |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|---------------------|
| 1               | 3   | 2   | 2   | 2   | 9                   |
| 2               | 1   | 1   | 2   | 1   | 5                   |
| 3               | 2   | 2   | 3   | 2   | 9                   |
| 4               | 3   | 2   | 2   | 2   | 9                   |
| 5               | 2   | 2   | 2   | 2   | 8                   |
| 6               | 2   | 1   | 1   | 2   | 6                   |
| 7               | 1   | 2   | 1   | 2   | 6                   |
| 8               | 1   | 2   | 2   | 2   | 7                   |
| 9               | 2   | 2   | 3   | 2   | 9                   |
| 10              | 2   | 1   | 1   | 2   | 6                   |
| 11              | 2   | 2   | 1   | 2   | 7                   |
| 12              | 1   | 2   | 1   | 2   | 6                   |
| 13              | 1   | 1   | 2   | 2   | 6                   |
| 14              | 1   | 0   | 1   | 1   | 3                   |
| 15              | 2   | 2   | 3   | 3   | 10                  |

Примітка: при  $p \leq 0,01$ .

Через 6 місяців спостереження в 3 групі у 1 хворого (6,67%) спостерігався відмінний результат. Оцінку «добре» отримали 7 пацієнтів (46,67%), «задовільно» – 6 (40%), а в 1 хворого (6,67%) зафіксований незадовільний показник.

Результати оцінки динаміки клінічних змін у пацієнтів 3 групи через 9 місяців після проведення нижньої ритидектомії наведені в табл. 6.

Таблиця 6.

**Динаміка клінічних змін у пацієнтів 3 групи через 9 місяців після оперативного втручання**

| Критерій оцінки | ПР1 | ПР2 | ПР3 | ПР4 | Загальна сума балів |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|---------------------|
| 1               | 3   | 2   | 2   | 2   | 9                   |
| 2               | 1   | 2   | 1   | 2   | 6                   |
| 3               | 2   | 2   | 3   | 2   | 9                   |
| 4               | 3   | 2   | 2   | 2   | 9                   |
| 5               | 2   | 2   | 2   | 2   | 8                   |
| 6               | 2   | 1   | 2   | 2   | 7                   |
| 7               | 1   | 1   | 2   | 2   | 6                   |
| 8               | 2   | 2   | 2   | 2   | 8                   |
| 9               | 2   | 2   | 2   | 3   | 9                   |
| 10              | 2   | 1   | 1   | 2   | 6                   |
| 11              | 2   | 2   | 2   | 1   | 7                   |
| 12              | 1   | 2   | 1   | 2   | 6                   |
| 13              | 1   | 2   | 2   | 1   | 6                   |
| 14              | 1   | 1   | 2   | 1   | 5                   |
| 15              | 2   | 3   | 3   | 3   | 11                  |

Примітка: при  $p \leq 0,01$ .

На 9 місяць після проведення оперативних втручань у 1 пацієнта (6,67%) виявлено відмінний показник. У 8 хворих (53,33%) стан після проведення нижньої ритидектомії був оцінений добре, задовільні результати були в 6 пацієнтів (40%). Негативних наслідків отримано не було.

Результати оцінки динаміки клінічних змін у пацієнтів 3 групи через 12 місяців після проведення нижньої ритидектомії наведені в табл. 6.

Таблиця 6

**Динаміка клінічних змін у пацієнтів 3 групи через 12 місяців після  
оперативного втручання**

| Критерій оцінки | ПР1 | ПР2 | ПР3 | ПР4 | Загальна сума балів |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|---------------------|
| 1               | 3   | 2   | 2   | 2   | 9                   |
| 2               | 1   | 2   | 1   | 2   | 6                   |
| 3               | 2   | 2   | 3   | 3   | 10                  |
| 4               | 3   | 2   | 2   | 2   | 9                   |
| 5               | 2   | 2   | 3   | 2   | 9                   |
| 6               | 2   | 2   | 2   | 2   | 8                   |
| 7               | 1   | 2   | 2   | 2   | 7                   |
| 8               | 2   | 2   | 2   | 2   | 8                   |
| 9               | 2   | 2   | 2   | 3   | 9                   |
| 10              | 2   | 1   | 2   | 2   | 7                   |
| 11              | 2   | 2   | 2   | 3   | 9                   |
| 12              | 2   | 2   | 2   | 2   | 8                   |
| 13              | 1   | 2   | 2   | 1   | 6                   |
| 14              | 1   | 1   | 2   | 2   | 6                   |
| 15              | 2   | 3   | 3   | 3   | 11                  |

Примітка: при  $p \leq 0,01$ .

Через рік після виконання нижньої ритидектомії 2 пацієнти (13,33%) отримали відмінний результат. Добре оцінені 10 хворих (66,67%), задовільно – 3 (20%). Негативних показників у 3 групі зафіксовано не було.

Наведені вище показники виконання нижньої ритидектомії свідчать про позитивну динаміку отриманих результатів, але вона досить повільна. Також слід зазначити, що наслідки операцій не в повному обсязі задовольняють пацієнтів.

**Динаміка клінічних змін у мобілізованих клаптях і післяопераційні результати при проведенні нижньої ритидектомії з урахуванням біомеханічних властивостей шкірно-жирових клаптів.** Плануючи кожний окремий випадок пластичної операції, ми враховували результати біомеханічних і морфологічних досліджень.

Вибрана для аналізу група з 15 хворих (група 4) детальніше описана в розділі «Матеріали і методи дослідження». Для оцінки результатів оперативного втручання використовували ті ж критерії, що і в 3 групі.

Результати оцінки динаміки клінічних змін у пацієнтів 4 групи через 3 місяці після проведення нижньої ритидектомії наведені в табл. 7.

Таблиця 7

**Динаміка клінічних змін у пацієнтів 4 групи через 3 місяці після оперативного втручання**

| Критерій оцінки | ПР1 | ПР2 | ПР3 | ПР4 | Загальна сума балів |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|---------------------|
| 1               | 2   | 2   | 2   | 2   | 8                   |
| 2               | 1   | 2   | 1   | 2   | 6                   |
| 3               | 2   | 2   | 1   | 2   | 7                   |
| 4               | 3   | 2   | 2   | 3   | 10                  |
| 5               | 2   | 2   | 1   | 2   | 7                   |
| 6               | 2   | 1   | 1   | 2   | 6                   |
| 7               | 3   | 2   | 2   | 3   | 10                  |
| 8               | 1   | 2   | 1   | 2   | 6                   |
| 9               | 2   | 2   | 2   | 1   | 7                   |
| 10              | 2   | 1   | 1   | 2   | 6                   |
| 11              | 2   | 2   | 2   | 2   | 8                   |
| 12              | 2   | 2   | 2   | 2   | 8                   |
| 13              | 1   | 2   | 2   | 1   | 6                   |
| 14              | 2   | 2   | 2   | 2   | 8                   |
| 15              | 2   | 1   | 1   | 1   | 5                   |

Примітка: при  $p \leq 0,01$ .

Через 3 місяці після проведення нижньої ритидектомії в 4 групі ми отримали такі результати: відмінні показники зафіксовані у 2 хворих (13,33%), 7 пацієнтів оцінені добре (46,67%), 6 (40%) – задовільно. Незадовільних результатів не спостерігали.

Результати оцінки динаміки клінічних змін у пацієнтів 4 групи через 6 місяців після проведення нижньої ритидектомії наведені в табл. 8.

Таблиця 8

**Динаміка клінічних змін у пацієнтів 4 групи через 6 місяців після оперативного втручання**

| Критерій оцінки | ПР1 | ПР2 | ПР3 | ПР4 | Загальна сума балів |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|---------------------|
| 1               | 3   | 2   | 2   | 3   | 10                  |
| 2               | 1   | 2   | 2   | 2   | 7                   |
| 3               | 2   | 2   | 1   | 2   | 9                   |
| 4               | 3   | 2   | 3   | 3   | 11                  |
| 5               | 2   | 2   | 3   | 3   | 10                  |
| 6               | 2   | 1   | 2   | 2   | 7                   |
| 7               | 3   | 2   | 2   | 3   | 10                  |
| 8               | 1   | 2   | 1   | 2   | 6                   |
| 9               | 2   | 2   | 2   | 3   | 9                   |
| 10              | 2   | 1   | 2   | 2   | 7                   |
| 11              | 2   | 2   | 2   | 3   | 9                   |
| 12              | 2   | 2   | 3   | 3   | 10                  |
| 13              | 1   | 2   | 2   | 2   | 7                   |
| 14              | 3   | 2   | 3   | 2   | 10                  |
| 15              | 2   | 2   | 1   | 1   | 6                   |

Примітка: при  $p \leq 0,01$ .

На 6 місяць спостереження 6 пацієнтів (40%) отримали відмінний результат. У 7 хворих (46,67%) стан після проведення нижньої ритидектомії



був оцінений добре, у 2 (13,33%) – задовільно. Негативних показників отримано не було.

Результати оцінки динаміки клінічних змін у пацієнтів 4 групи через 9 місяців після проведення нижньої ритидектомії наведені в табл. 9.

*Таблиця 9*

**Динаміка клінічних змін у пацієнтів 4 групи через 9 місяців після оперативного втручання**

| Критерій оцінки | ПР1 | ПР2 | ПР3 | ПР4 | Загальна сума балів |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|---------------------|
| 1               | 3   | 2   | 2   | 3   | 10                  |
| 2               | 2   | 2   | 2   | 2   | 8                   |
| 3               | 2   | 2   | 2   | 3   | 9                   |
| 4               | 3   | 2   | 3   | 3   | 11                  |
| 5               | 2   | 2   | 3   | 3   | 10                  |
| 6               | 2   | 1   | 2   | 2   | 7                   |
| 7               | 3   | 2   | 2   | 3   | 10                  |
| 8               | 2   | 2   | 2   | 3   | 9                   |
| 9               | 2   | 2   | 3   | 3   | 10                  |
| 10              | 2   | 2   | 2   | 2   | 8                   |
| 11              | 2   | 2   | 3   | 3   | 10                  |
| 12              | 2   | 2   | 3   | 3   | 10                  |
| 13              | 2   | 2   | 3   | 2   | 9                   |
| 14              | 3   | 3   | 3   | 2   | 11                  |
| 15              | 2   | 2   | 1   | 1   | 6                   |

Примітка: при  $p \leq 0,01$ .

Через 9 місяців після оперативних втручань відмінний результат був зафіксований у 8 пацієнтів (53,33%). Оцінку «добре» отримали 6 хворих (40%), 1 (6,67%) – «задовільно». Негативних показників на 9 місяць отримано не було.

Результати оцінки динаміки клінічних змін у пацієнтів 4 групи через 12 місяців після проведення нижньої ритидектомії наведені в табл. 10.

Таблиця 10

**Динаміка клінічних змін у пацієнтів 4 групи через 12 місяців після  
оперативного втручання**

| Критерій оцінки | ПР1 | ПР2 | ПР3 | ПР4 | Загальна сума балів |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|---------------------|
| 1               | 3   | 2   | 2   | 3   | 10                  |
| 2               | 2   | 2   | 2   | 3   | 9                   |
| 3               | 2   | 3   | 2   | 2   | 10                  |
| 4               | 3   | 3   | 2   | 3   | 11                  |
| 5               | 2   | 3   | 3   | 3   | 11                  |
| 6               | 2   | 2   | 2   | 2   | 8                   |
| 7               | 3   | 2   | 3   | 3   | 11                  |
| 8               | 3   | 2   | 2   | 3   | 10                  |
| 9               | 2   | 2   | 3   | 3   | 10                  |
| 10              | 2   | 2   | 2   | 2   | 8                   |
| 11              | 3   | 2   | 3   | 3   | 11                  |
| 12              | 2   | 3   | 3   | 3   | 11                  |
| 13              | 2   | 2   | 3   | 2   | 9                   |
| 14              | 3   | 3   | 3   | 2   | 11                  |
| 15              | 2   | 2   | 1   | 1   | 6                   |

Примітка: при  $p \leq 0,01$ .

Через рік спостережень у пацієнтів 4 групи відмінні результати отримали 10 хворих (66,67%). Стан 4 пацієнтів (26,67%) після проведення нижньої ритидектомії з використанням модифікованої методики був оцінений добре, 1 (6,67%) – задовільно.

Безпосередні результати хірургічного лікування птозу шкіри нижньої зони обличчя ми спостерігали в усіх 30 хворих (15 - за класичною методикою, 15 - за модифікованою). У цілому найближчий післяопераційний період у обох групах відбувався без патологічних порушень. У всіх 30 хворих рани загоїлися первинним натягом. Шкірно-жирові клапті, які було переміщено і натягнуто, прижилися повністю в 100% хворих, набряки в

пацієнтів 1 групи практично зникали на 9-10 добу, в другій групі - на 7-8 добу. Хворі перебували на стаціонарному лікуванні 10-14 діб. Підкреслимо, що пацієнтів, яким нижню ритидектомію проводили за модифікованою методикою, виписували в середньому на 2 ліжко-дні раніше на амбулаторне лікування. Шкірні шви знімали на 8-9 добу.

Ускладнень у найближчий післяопераційний період не спостерігали.

Ми створили опитувальник, відповіді оцінювали за 3-бальною шкалою (табл. 11).

*Таблиця 11*

**Опитувальник для суб'єктивної оцінки стану вушної раковини**

| № | Запитання  | Відповідь |
|---|--|-----------|
| 1 | Ваша оцінка результатів підтяжки шкіри                                 |           |
| 2 | Оцінка вашої впевненості залежно від стану шкіри обличчя               |           |
| 3 | Оцініть ставлення ваших друзів до зміни нижньої зони обличчя           |           |
| 4 | Ваше ставлення до короткої зачіски після підтяжки нижньої зони обличчя |           |
| 5 | Оцінка вашими родичами після оперативного втручання                    |           |
| 6 | Усього   |           |

Кожний пункт оцінюється від 1 до 3 балів: 1 бал – поганий результат, 2 бали – задовільний результат, 3 бали – добрий результат.

Цей тест був проведений у всіх 30 хворих у віддалені строки після операції. За сумою балів результати вважали добрими (більше 10 балів), задовільними (8-10 балів) і незадовільними (до 8 балів). Згідно з даними анкетування в контрольній групі у 5 хворих сума балів перевищила 10; 9 пацієнтів отримали задовільні результати, 1 - незадовільний. У пацієнтів, яким нижню ритидектомію виконували за власною методикою, в 11 осіб

сума балів перевищила 10, 4 хворі отримали задовільний результат, випадків із незадовільною кількістю балів не зафіксовано (табл. 12, 13).

Таблиця 12

### Результати опитування 3 групи

| Бали             | до 8 | 8-10 | 10 і більше | Усього % |
|------------------|------|------|-------------|----------|
| Кількість хворих | 1    | 9    | 5           | 15       |
| Відсотки         | 6,67 | 60   | 33,33       | 100      |

Таблиця 13

### Результати опитування 4 групи

| Бали             | до 8 | 8-10  | 10 і більше | Усього % |
|------------------|------|-------|-------------|----------|
| Кількість хворих | 0    | 4     | 11          | 15       |
| Відсотки         | 0    | 26,67 | 73,33       | 100      |

Опитування 30 хворих засвідчило, що після проведення нижньої ритидектомії за власною модифікованою методикою були отримані результати на 40% вищі, ніж у пацієнтів контрольної групи.

Оскільки сучасний рівень життя вимагає від членів суспільства якісного вигляду й усунення процесів старіння шкіри, пластична щелепно-лицева хірургія розвивається швидкими темпами. Корекції деформаційних змін тканин голови і шиї, пов'язаних із вродженими і віковими аспектами, в наш час представлені найпоширенішими оперативними втручаннями – ритидектомією.

Вищезгадані оперативні втручання хірурги виконують здебільшого емпіричним шляхом через багатьох причин. По-перше, їхні пацієнти соматично здорові, а будь-які пластичні операції – їхній власний вибір. Також складно проводити експериментальні дослідження, бо морфологічний матеріал важкодоступний.

Натепер практично відсутні дані щодо глибини і меж відшарування шкірно-жирових клаптів при проведенні нижньої ритидектомії; відсутні дослідження, які б дозволили надати цифрові параметри, що використовуються на етапах планування оперативних втручань (кути, під якими проходить підтяжка тканин, об'єм надлишку шкіри, що підлягає витинанню). Практично не вивчена фіброархітектоніка шкіри соскоподібною ділянкою на різних етапах її деформації, а більшість маніпуляцій виконують саме в цій зоні.

Як свідчать результати проведеного аналітичного огляду літератури, у вітчизняних і закордонних джерелах цьому питанню не приділяється достатня увага. Так, у працях кількох європейських учених проводилися спроби детально описати кругову підтяжку шкіри обличчя, але чіткого алгоритму виконання саме нижньої ритидектомії нами не знайдено.

Нижня ритидектомія залежать від багатьох анатомо-функціональних та біомеханічних особливостей шкірно-жирових клаптів соскоподібною ділянкою. Саме тому першим завданням нашої роботи стало створення біомеханічного і гістотопографічного базису цього оперативного втручання.

Аналізуючи дані, отримані після проведених біомеханічних досліджень, можна дійти висновку, що вибрана модель Кельвіна (Зінера) в ролі лінійної моделі чітко описує в'язко-пружні властивості шкіри, що підтверджує думку авторів.

Під час післяопераційної реабілітації в шкірі відбувається релаксація напруження. Від перебігу цього процесу багато в чому залежить косметичний ефект операції. Відомо, що живлення шкіри потоком крові припиняється при напруженні  $\sigma_{max} = 1 \cdot 10^4$ . Однак, якщо шкіру натягнути саме з таким напруженням, то в процесі релаксації напруження спаде, і шкіра почне знову зморщуватися. Тому необхідно задавати в ній напруження  $\sigma_{max} = 1 \cdot 10^3$ . Але цим не можна зловживати, оскільки шкіра при надмірному натязі не зможе релаксувати. Ми розрахували оптимальні

величини напруження і деформації, при яких досягається максимальний косметичний ефект і в той же час напруження в шкірі не спадає вище  $\sigma_{max}$ .

Косметичний ефект пластичних операцій залежить від багатьох факторів, у тому числі від деформацій клаптя шкіри, який натягується, і напружень, які виникають у шкірі під час деформації. Оскільки шкірно-жировий клапоть є двовимірним об'єктом, то важливу роль відіграє не тільки величина деформації певної ділянки, а й напрямок прикладення вектора розтягувальних сил. Тому за допомогою моделювання процесу деформації ми вперше визначили ці кути.

При проведенні нижньої ритидектомії результати були такі:  $\gamma_1 = 13,64^\circ$ ,  $\gamma_2 = 9,42^\circ$ ,  $\gamma_3 = 5,27^\circ$ ,  $\gamma_4 = 6,59^\circ$ ; створено математичну модель, що описує напрямок дії векторних сил.

Аналіз математичної моделі нижньої ритидектомії показав, що розтягувальні зусилля прикладені до точок UR1, UR2, UR3, UR4; після витинання надлишку шкіри координати цих точок відповідно змінюються: UR1-UR1' - на 9,4-10,2 мм, UR2-UR2' - на 18,8-19,6 мм, UR3-UR3' - на 27,4-28,6 мм, UR4-UR4' - на 6,8-7,4 мм. У першій точці вектор дії спрямований під кутом  $13,24^\circ$ - $13,84^\circ$ , у другій –  $9,22^\circ$ - $9,62^\circ$ , у третій –  $5,07^\circ$ - $5,47^\circ$ , у четвертій –  $6,39^\circ$ - $6,79^\circ$ .

Отже, після проведення цілеспрямованих біомеханічних досліджень ми обґрунтували фізичні властивості шкірно-жирових клаптів соскоподібної ділянки щодо розтягнення та межі їх деформації при проведенні нижньої ритидектомії.

Розглянувши фіброархітектоніку шкірно-жирових клаптів соскоподібної ділянки на різних етапах їх деформації, виявили, що в інтактному стані шкірний покрив у цілому має типову будову. Як і на інших ділянках людського тіла, в його будові визначаються дві основні частини: епідерміс, представлений багат шаровим плоским епітелієм, і розташована під ним дерма, утворена сполучною тканиною.

Аналізуючи отримані дані морфологічної будови шкірно-жирових клаптів соскоподібної ділянки в інтактному стані, можна дійти висновку, що вони збігаються з думкою вчених.

На відміну від інтактної шкіри аналіз особливостей гістотопографії шкірно-жирових клаптів соскоподібної ділянки при їх розтягненні в межах 5 мм показує мінімальні, ледве помітні відмінності від інтактної шкіри. Так, у епідермісі виразно диференціюються базальний, шипуватий, зернистий і роговий шари, структурна організація яких практично не відрізняється від інтактної. Слід указати на незначне збільшення інтраепітеліальних лімфоцитів у базальному і нижніх відділах шипуватого шару, яке спостерігається переважно в периферичних відділах шкірного клаптя, що, на нашу думку, є реакцією на механічну дію. Дещо частіше, ніж у нормі, в епітеліюцитах шипуватого шару виявляються розташовані переважно перинуклеарно «оптично порожні» вакуолі, які свідчать про наявність гідропічної дистрофії, проте, як і в інтактній шкірі, наявність останніх у такій невеликій кількості не варто розцінювати як патологічний процес.

Серед клітинних елементів сосочкового шару дерми разом зі зрілими фібробластами виявляються лімфоцити і плазматичні клітини, кількість яких дещо перевищує аналогічний показник у інтактній шкірі, при цьому в окремих випадках лімфоїдні клітини мали тенденцію до формування групових дрібновогнищевих скупчень, чіткіше виражених у периферичних відділах шкірного клаптя. Ми не виявили помітних змін у структурній організації придатків шкіри і у функціональному стані кровоносного мікроциркуляторного русла дерми.

Аналізуючи особливості гістотопографії шкірно-жирових клаптів при розтягненні в межах 10 мм, можна дійти висновку, що зміни стають більш явними в порівнянні з інтактною шкірою. При цьому в епідермісі прояв патологічних процесів менше помітний, ніж у дермі. Усе ж слід зазначити збільшення в шипуватому шарі клітин з ознаками гідропічної дистрофії, в низці випадків у епітеліюцитах має місце пікнотичне зморщування ядер.

Описану морфологічну картину слід розцінювати як патологічний процес, пов'язаний із порушенням трофіки епітеліальних клітин. В окремих випадках епітеліоцити з дистрофічними змінами візуалізувалися не лише в шипуватому, а і в базальному шарі.

Детальний розгляд поверхневого шару дерми виявив деякі зміни форми сполучнотканинних сосочків. Так, у порівнянні з інтактною шкірою і при розтягненні в межах 5 мм спостерігається деяке збільшення відносної кількості сосочків, що мають форму усіченого конуса, і сосочків, форма яких наближалася до прямокутної. Зрідка на окремих ділянках наявне згладження епідермально-дермальної межі зі сплюсненням сосочків. Пояснення цій обставині ми знайшли, вивчаючи мікропрепарати сосочкового шару дерми, забарвлені пікрофуксином при великих збільшеннях світлового мікроскопа. При цьому привертає увагу деяке стоншення пучків колагенових волокон, проте в переважній більшості спостережень зберігається подовжній відносно довжини сосочків характер їх розташування.

Еластичні волокна, що виявляються в сполучнотканинних сосочках, своєю структурою не відрізняються від таких у попередніх деформаціях і в більшості випадків орієнтовані відповідно за ходом колагенових волокон.

У периферичних відділах шкірного клаптя трапляються обмінні судини кровоносного мікроциркуляторного русла з явищами помірної гіперемії, яка, ймовірно, має функціональний характер і розвивається внаслідок механічної дії на шкіру. Навколо описаних мікросудин досить часто виявляються дрібні групові скупчення лімфоцитів і поодинокі макрофаги. Як і раніше, помітних змін у будові придатків нами не виявлено.

Аналіз будови шкірно-жирових клаптів після розтягування в межах 15 мм демонструє подальше посилення патологічних процесів і в покривному епітелії шкіри, і в дермі. Так, у експериментальній групі, що вивчається, в шипуватому шарі епідермісу спостерігається прогресивне збільшення клітин у стані гідропічної дистрофії, при цьому в деяких візуалізуються вакуолі з цитоплазматичною рідиною, які займають практично весь простір



цитоплазми. Така морфологічна картина свідчить про крайню міру вираженості гідропічної дистрофії – розвиток балонної дистрофії, яка, як відомо, є морфологічним еквівалентом фокального некрозу.

На відміну від клаптів після розтягнення в межах 10 мм слід зазначити зміни, які відбуваються в обмінних судинах кровоносного мікроциркуляторного русла. Так, у окремих артеріолах і капілярах наявні явища запустіння, що свідчило про розвиток ішемії. Описані зміни мали виразніший характер у периферичних відділах шкірного клаптя.

У сігчастому шарі дерми зміни на відміну від попередньої групи були наявні як у подовжньо розташованих колагенових волокнах, так і в тих, які мали косий, тангенціальний напрямок і характеризувалися як наявністю досить довгих ділянок стоншення, так і ділянок нерівномірної товщини.

Більшість венозних мікросудин характеризуються надмірним кровонаповненням і надмірною проникністю судинної стінки, про що свідчили явища периваскулярного набряку, невеликого об'єму крововиливи і дрібновогнищеві клітинні інфільтрати в навколосудинних просторах. Водночас у цих межах експериментальної деформації в усіх відділах шкірного клаптя помітних патологічних змін у потових і сальних залозах ми не виявили.

Аналіз мікроскопічних препаратів шкіри соскоподібною ділянкою після розтягування в межах 20 мм дозволяє виявити посилення описаних раніше і появу якісно нових патологічних змін і в епідермісі, і в дермі.

Так, у епідермісі разом зі зниженням мітотичної активності камбіальних клітинних елементів і вираженою гідропічною, в низці випадків балонною дистрофією в шипуватому шарі епідермісу деякі зміни спостерігаються і в зернистому шарі.

У низці спостережень визначаються досить широкі зони кератолізу – відшарування рогового шару епідермісу від підлеглих шарів із формуванням досить великих субкорнеальних порожнин. Періодично в периферичних відділах шкірного клаптя трапляються ділянки осередкового потовщення

епітеліального пласта, утворені за рахунок збільшення кількості клітинних рядів зернистого шару.

У сосочковому шарі дерми також мають місце істотні розлади мікроциркуляції, які на відміну від попередньої експериментальної групи наявні практично всюди. Насамперед гемодинамічні розлади в артеріальних мікросудинах характеризуються спазмом і запусінням. В обмінних і ємнісних мікросудинах мають місце нерівномірне кровонаповнення, підвищення проникності судинної стінки.

На відміну від попередньої експериментальної групи розлади мікроциркуляції наявні в усіх відділах шкірного клаптя і характеризуються змінами, аналогічними таким у сосочковому шарі. Слід також підкреслити збільшення в навколосудинних просторах кількості опасистих клітин, у деяких із яких наявна дегрануляція, яка, як відомо, супроводжується вивільненням у інтерстицій біологічно активних речовин.

Аналіз фіброархітектоніки шкірно-жирових клаптів після розтягування в межах 25 мм демонструє тяжкі патологічні зміни, в більшості випадків незворотні, як у епідермісі, так і в дермі. Зміни, які спостерігаються в покривному епітелії, багато в чому нагадують результати при розтягуванні шкірних клаптів у межах 20 мм, проте в низці спостережень мають виразніший характер. Так, зони кератолізу трапляються дещо частіше, практично постійно в роговому шарі визначаються паракератичні клітини. У шипуватому шарі разом із явищами гідропічної, в низці випадків балонної дистрофії виявляються осередкові зони, де міжклітинні простори внаслідок надмірного накопичення екстрацелюлярної рідини розширені.

Проте найпомітніші зміни спостерігаються в дермі. У першу чергу необхідно вказати на поліморфізм сосочків, який ще більше виражений, ніж у препаратах із меншими межами деформації. При детальному вивченні внутрішньої будови сполучнотканинних сосочків на препаратах, забарвлених пікрофуксином, виявляються не лише стоншення і порушення типової просторової орієнтації пучків колагенових волокон, а і їх розриви.

Як і в сосочковому шарі, в сігчастому шарі дерми наявні розлади мікроциркуляції, що проявляються спазмами окремих мікросудин, їх запуснінням, периваскулярними крововиливами. Слід зауважити, що на відміну від попередньої експериментальної групи, в якій розтягування шкірного клаптя проводилося до 20 мм, запусніння капілярів і спазм артеріол виявляються як у поверхневих, так і в глибоких шарах сігчастого шару дерми.

Отже, аналіз морфологічних досліджень дозволяє дійти висновку, що при деформації шкірно-жирових клаптів у межах 5-10 мм помітних патологічних змін ми не виявили, це оптимальна мінімальна і максимальна межа біомеханічних показників при проведенні нижньої ритидектомії.

Наші клінічні дослідження й аналіз історій хвороби пацієнтів з інволюційним птозом підтвердили думку багатьох авторів щодо доцільності планування нижньої ритидектомії на підставі результатів біомеханічних та морфологічних досліджень і створених математичних моделей при проведенні вищевказаних оперативних втручань.

Аналізуючи отримані дані клінічних досліджень, ми з'ясували параметри рубцевозмінених тканин у процесі загоєння і якість корекції подвійного підборіддя й овалу обличчя під час нижньої ритидектомії.

Динаміку клінічних змін показників при виконанні нижньої ритидектомії за класичною методикою оцінювали на 3, 6, 9, 12 місяці післяопераційного періоду (рис. 26).

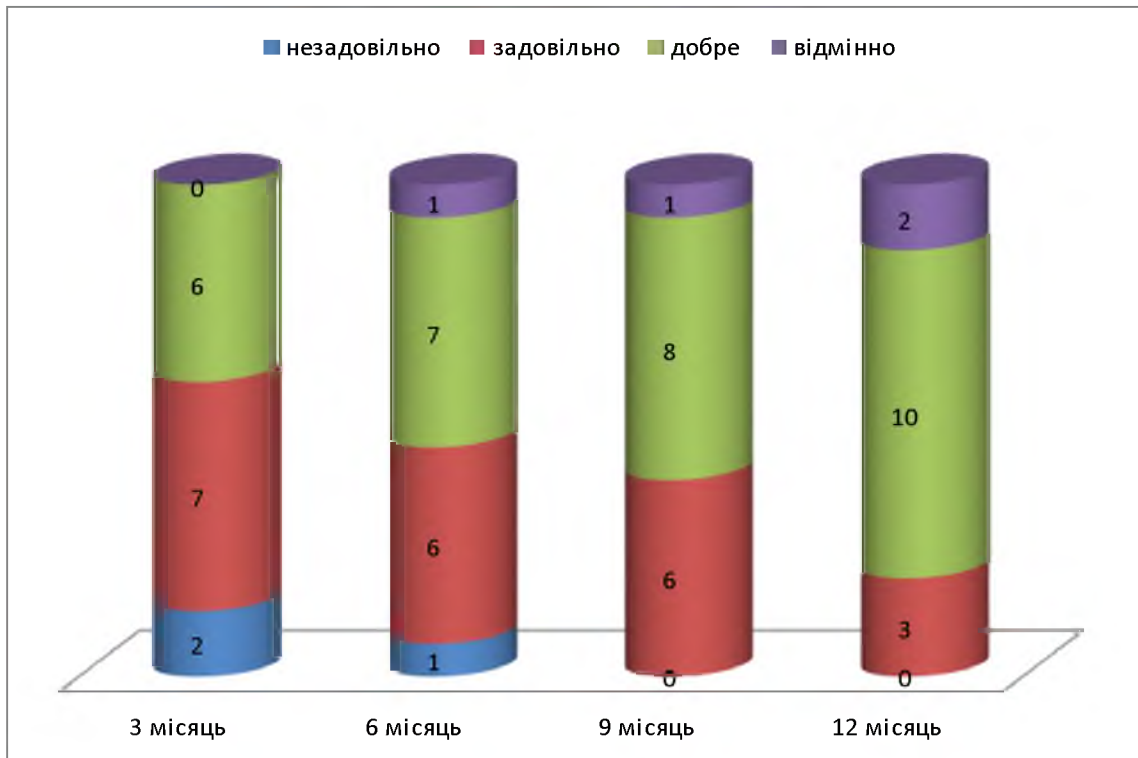


Рис. 26. Динаміка змін клінічних параметрів нижньої ритидектомії за класичною методикою

Як видно з отриманих даних, позитивна динаміка клінічних змін у 3 групі спостерігалась у всіх 15 хворих (100%). На 3 місяць спостережень незадовільний результат отримано у 2 (13,33%) хворих, на 6 місяць - у 1 (6,67%), тоді як на 9 і 12 місяці негативних результатів не спостерігали. Показник «задовільно» на 3 місяць був зафіксований у 7 хворих (46,67%), на 6 і 9 місяці - в 6 (40%) та на 12 місяць він знижувався до 3 (20%). 6 хворих (40%) на 3 місяць були оцінені добре, цей показник поступово зростав до 10 (66,67%) на 12 місяць. На 3 місяць відмінний показник ми не спостерігали, на 6 і 9 місяці виявили в 1 (6,67%) хворого та у 2 (13,33%) - на 12 місяць спостережень.

На рис. 27 показана оцінка динаміки клінічних змін показників при проведенні нижньої ритидектомії за модифікованою методикою на 3, 6, 9, 12 місяці післяопераційного періоду.

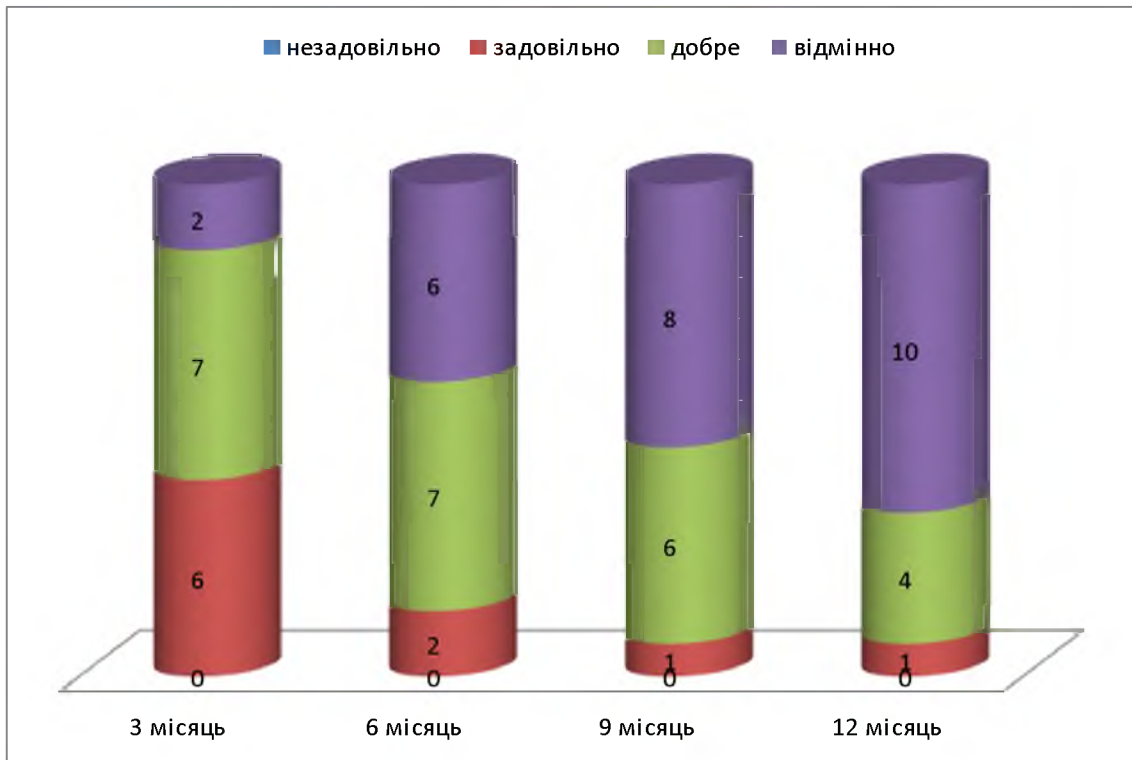


Рис. 27. Динаміка змін клінічних параметрів нижньої ритидектомії за модифікованою методикою

У 4 групі позитивна динаміка клінічних змін спостерігалась у всіх 15 хворих (100%). Незадовільних результатів зафіксовано не було в жоден термін оцінювання. Показник «задовільно» на 3 місяць спостереження був виявлений у 6 хворих (40%), на 6 місяць він знизився до 2 (13,33%), а на 9 і 12 місяці - до 1 (6,67%). Кількість хворих з оцінкою «добре» суттєво не змінювалася за рахунок зменшення задовільних результатів і пропорційного збільшення відмінних: на 3 місяць оцінки «відмінно» отримали 2 пацієнти (13,33%), на 6 – 6 (40%), на 9 – 8 (53,33%), а на 12 – 10 (66,67%).

Порівняльний аналіз динаміки клінічних змін на 3 місяць спостереження підтвердив, що вищими були показники в разі застосування модифікованої методики нижньої ритидектомії (рис. 28).

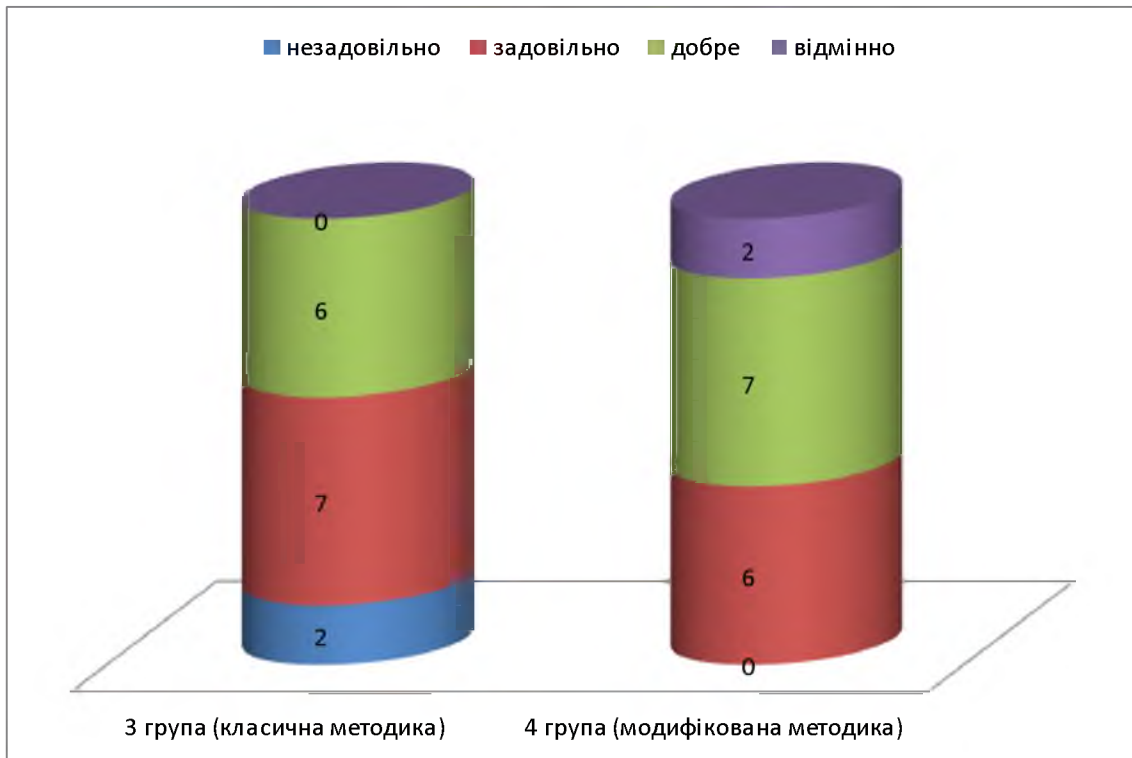


Рис. 28. Динаміка змін клінічних параметрів нижньої ритидектомії за класичною і модифікованою методиками на 3 місяць спостереження

Через 3 місяці після проведення нижньої ритидектомії в 3 групі був зафіксований незадовільний результат у 2 хворих (13,33%), тоді як у 4 групі – жодного. 7 (46,67%) пацієнтів 3 групи мали задовільний показник, у 4 групі – 6 (40%). Оцінених на «добре» в 3 групі було 6 (40%), у 4 групі цей показник зростає до 7 (46,67%). Оцінку «відмінно» на 3 місяць спостереження отримано у 2 (13,33%) хворих, яким проводили нижню ритидектомію за модифікованою методикою.

Аналіз динаміки клінічних змін на 6 місяць спостереження засвідчив, що показники при застосуванні модифікованої методики також були вищими (рис. 29).

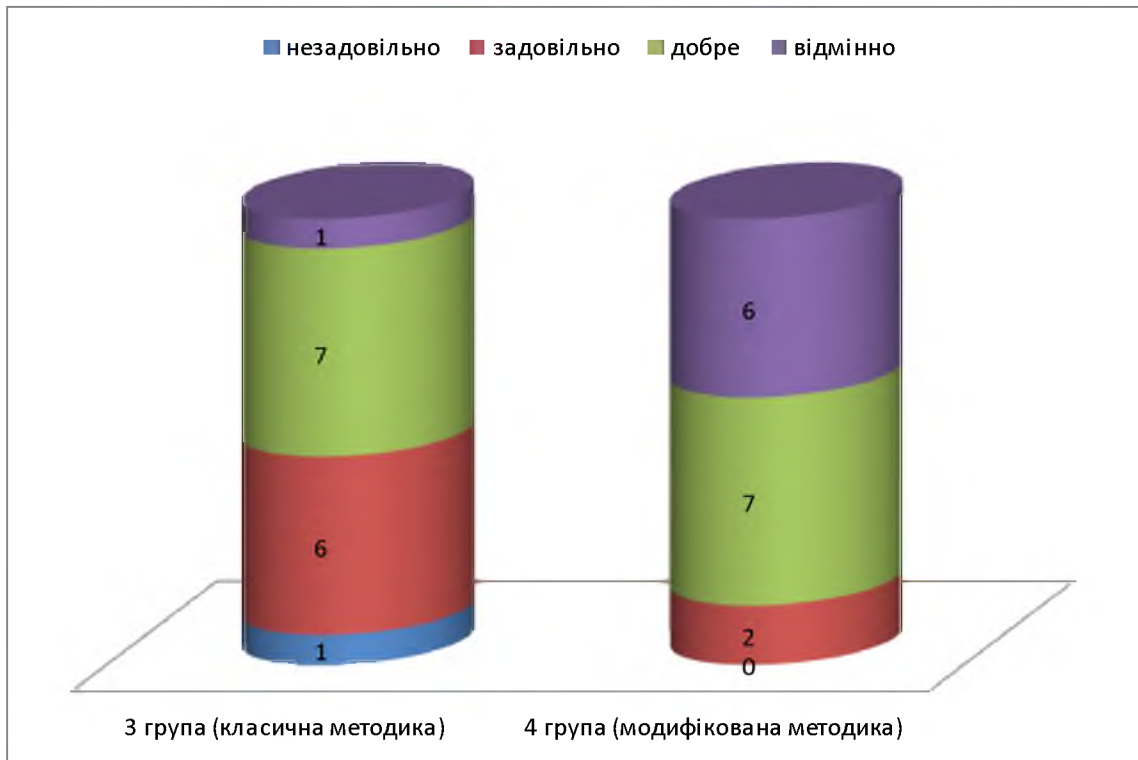


Рис. 29. Динаміка змін клінічних параметрів нижньої ритидектомії за класичною і модифікованою методиками на 6 місяць спостереження

Через 6 місяців після проведення нижньої ритидектомії був зафіксований 1 (6,67%) незадовільний результат у 3 групі. 6 (40%) пацієнтів 3 групи мали задовільний показник, тоді як у 4 групі він зменшувався до 2 (13,33%). Добре і в 3, і в 4 групах оцінено 7 (46,67%) осіб. На 6 місяць спостереження в 3 групі відмінний стан виявлено в 1 (6,67%), у 2 групі він сягає 6 (40%).

Нижче наведені дані оцінювання динаміки клінічних змін через 9 місяців спостереження. Показники 9 місяця незначною мірою відрізнялися від попередніх (рис. 30).

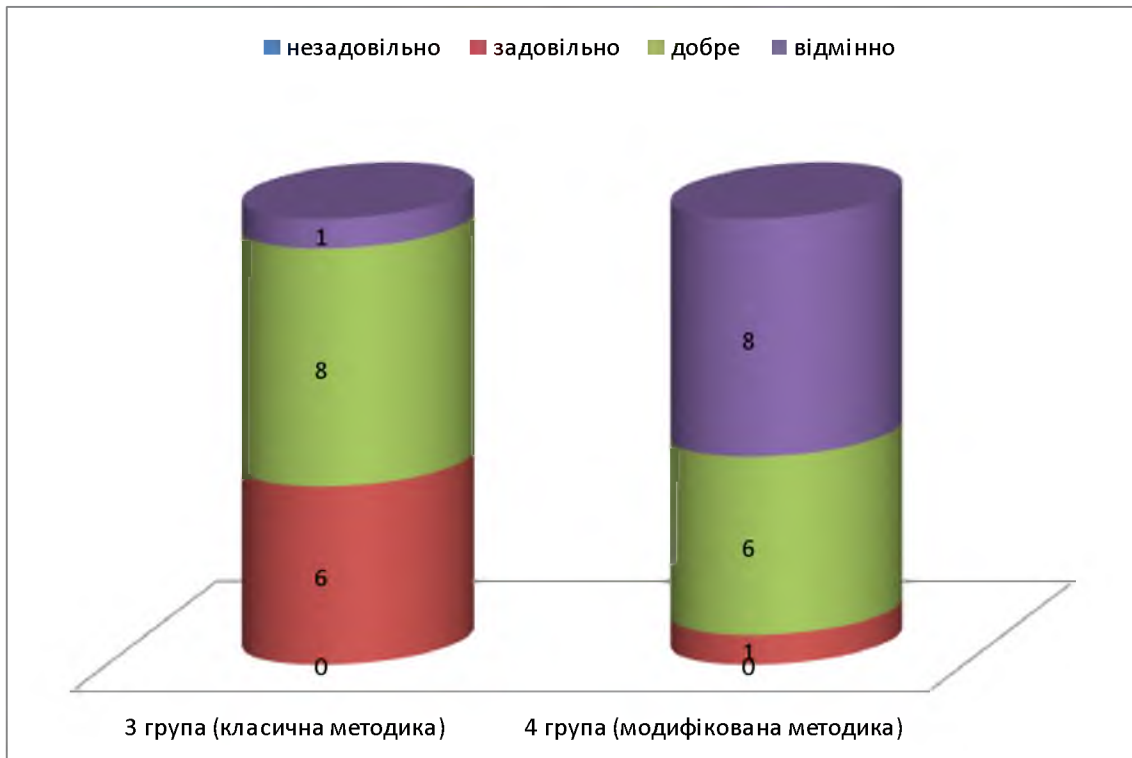


Рис. 30. Динаміка змін клінічних параметрів нижньої ритидектомії за класичною і модифікованою методиками на 9 місяць спостереження

На 9 місяць спостереження після проведення нижньої ритидектомії незадовільних результатів у обох групах не зафіксовано. 6 (40%) пацієнтів 3 групи мали задовільний показник, тоді як у 4 групі він зменшувався до 1 (6,67%). Показник «добре» в 3 групі виявлено у 8 (53,33%) осіб, а в 4 групі - в 6 (40%). На 9 місяць у 3 групі відмінний стан був у 1 (6,67%), у 4 групі показник зростає до 8 (53,33%).

Порівняльний аналіз динаміки клінічних змін на 12 місяць спостереження виявив, що показники в разі застосування модифікованої методики були значно вищими (рис. 31).



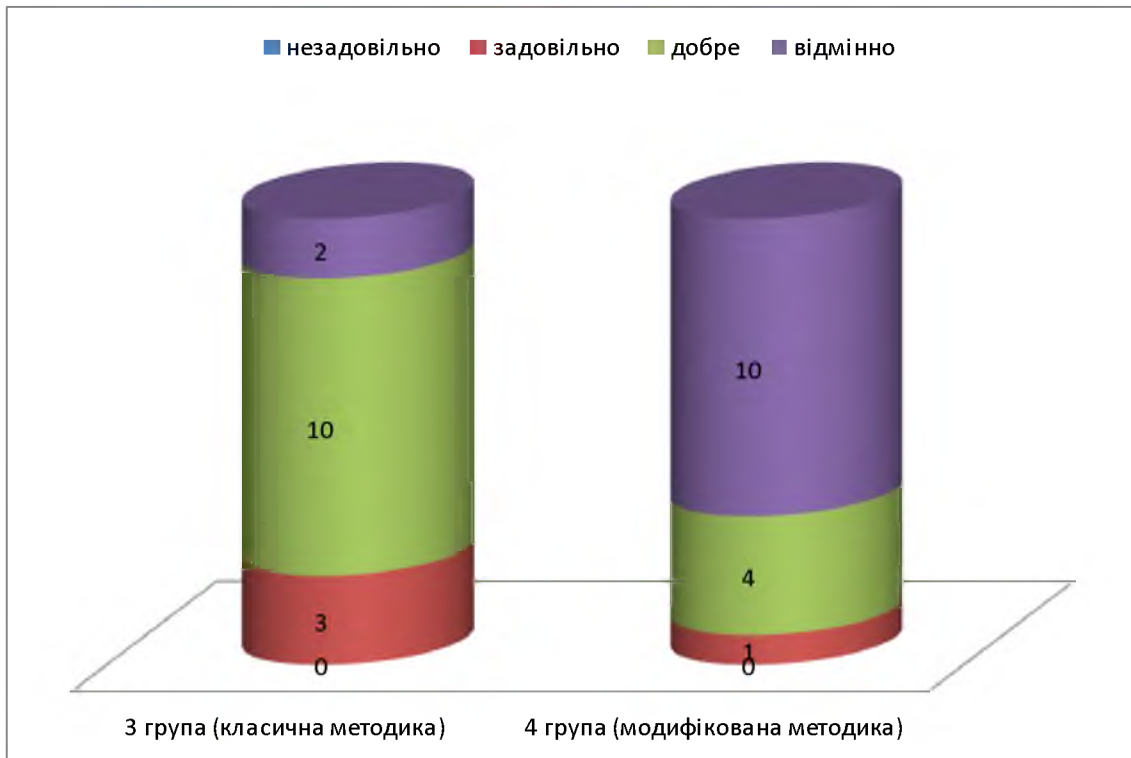


Рис. 31. Динаміка змін клінічних параметрів нижньої ритидектомії за класичною і модифікованою методиками на 12 місяць спостереження

На 12 місяць спостереження після проведення нижньої ритидектомії незадовільних результатів у обох групах не зафіксовано. 3 (20%) пацієнти 3 групи мали задовільний показник, тоді як у 4 групі - лише 1 (6,67%). Показник «добре» в 3 групі виявлено в 10 (66,67%) хворих, тоді як у 4 групі він знижується до 4 (26,67%) за рахунок значного зростання відмінного результату: від 2 (13,33%) у третій групі до 10 (66,67%) у четвертій.

Аналізуючи результати оцінювання проведених оперативних втручань, ми дійшли висновку, що загоєння рубцевозмінених тканин і якість корекції подвійного підборіддя й овалу обличчя за допомогою нижньої ритидектомії ефективніші в разі її проведення за модифікованою методикою. У 4 групі не було зафіксовано негативного і лише 1 (6,67%) задовільний результат, а показник «відмінно» вищий, ніж у 3 групі, на (53,44%).

У роботі наведено теоретичне обґрунтування і практичне впровадження наукового завдання: вдосконалення хірургічного лікування інволюційного птозу нижньої зони обличчя за допомогою модифікованих методик нижньої ритидектомії, заснованих на вивченні біомеханічних та морфологічних властивостей шкірно-жирових клаптів соскоподібною ділянкою.

1. При деформації шкірно-жирових клаптів у межах 5-10 мм патологічних змін у них не виявлено, і це є оптимальною мінімальною та максимальною межею біомеханічних показників при проведенні подібних втручань. При розтягненні на 15-20 мм спостерігалися патологічні зміни у вигляді балонної дистрофії, що вказує на високу ймовірність явищ некрозу в післяопераційний період. Деформація шкірно-жирових клаптів на 25 мм призводить до незворотних структурних змін і глибоких гемодинамічних розладів, тому розтягнення в межах цих параметрів неприпустиме.

При проведенні нижньої ритидектомії розтягувальні зусилля прикладені до точок UR1, UR2, UR3, UR4 і після витинання надлишку шкіри координати цих точок відповідно змінюються в напрямку UR1-UR1' - на 9,4-10,2 мм, UR2-UR2' - на 18,8-19,6 мм, UR3-UR3' - на 27,4-28,6 мм, UR4-UR4' - на 6,8-7,4 мм. У першій точці вектор дії має бути спрямований під кутом  $13,24^{\circ}$ - $13,84^{\circ}$ , у другій –  $9,22^{\circ}$ - $9,62^{\circ}$ , у третій –  $5,07^{\circ}$ - $5,47^{\circ}$ , у четвертій –  $6,39^{\circ}$ - $6,79^{\circ}$ .

3. Удосконалено методики проведення нижньої ритидектомії та доведено ефективність їх застосування. При виконанні оперативних втручань за класичною методикою позитивну динаміку спостерігали в 92% хворих, за модифікованою - в 98%. Якість корекції вираженості протизавитка і його ніжок складала 19 балів у 1 групі в порівнянні з 12 балами в 2 групі спостереження. Корекція конхоскафального кута оцінена 14 балами в 1 групі в порівнянні з 18 балами у 2 групі. При проведенні нижньої ритидектомії

встановлено, що корекція подвійного підборіддя й овалу обличчя ефективніша в разі застосування модифікованої методики.

5. При проведенні нижньої ритидектомії за авторською методикою найпозитивніша динаміка змін спостерігалася в показника ПР4, про що свідчить його зменшення в 1,4 раза, найменш позитивна – в показника ПР1, який зменшився в 1,19 раза. При усуненні інволюційного птозу нижньої зони обличчя і шиї за класичною методикою найбільша різниця в динаміці змін спостерігається в показника ПР4, але його достовірне зниження відбувається в 1,2 раза. Найменша різниця спостерігається в показника ПР1 зі зниженням у 1,1 раза, що свідчить на користь авторської методики.

## ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Відшаровувати шкіру від хряща рекомендуємо в межах 5-7 мм уздовж його поверхні. Одноосне розтягування шкірно-жирового клаптя в проекції верхніх і нижніх відділів хряща вушної раковини слід проводити під кутом 19-20°, а в середніх - 6-7°.

2. При нижній ритидектомії в соскоподібній ділянці розріз рекомендуємо проводити на відстані 5-6 мм від заушної складки до рівня зовнішнього слухового проходу на глибині 0,9-1,1 мм, де він під кутом 40-60° зміщується до бічної поверхні шиї. Далі розріз доцільно продовжувати вниз на 5-6 см по лінії росту волосся або відступаючи від волосистого покриву на 3-5 мм на глибині 1,2-1,4 мм.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Богатов В. В. Современные способы коррекции мягких тканей лица и шеи / Богатов В. В., Клестова Е. Л., Приходько И. Е. – М. : Медицинское информационное агентство, 2010. – 127 с.
2. Сэдик Н. Косметическая хирургия кожи / Сэдик Н., Лоуренс Н., Мой Р. – М. : МЕДпресс, 2009. – С. 20–41; 111–140.
3. Лапутин Е. Б. Мастер-класс пластического хирурга / Лапутин Е. Б. – М.: Косметик интернешнл форум, 2007. – 303 с.
4. Weerda H. Reconstructive facial plastic surgery / Weerda H. – Stuttgart : Thieme, 2001. – 148 p.
5. Соколов В. М. Щелепно-лицева хірургія /Соколов В. М.,Митченко В. І., Аветіков Д. С. – Вінниця : Нова книга, 2006. – 113 с.
6. Денищук П. Мистерии пластической хирургии / П. Денищук. – К. : Триада, 2012. – 156 с.
7. Cobo R. Ethnic Considerations in Facial Plastic Surgery / R. Cobo. – Germany: Thieme, 2015 – 400 p.
8. Деформативно-прочностные свойства мягких биологических тканей в аспекте пластической хирургии / А. Н. Черномашенцев, Г. Д. Бурдей, М. М. Горелик [и др.] // Биомеханика кровообращения, дыхания и биологических тканей. – 2004. – № 5. – С. 272–27.
9. Gundiah N. Determination of strain energy function for arterial elastin: Experiments using histology and mechanical tests / N. Gundiah, M. B. Ratcliffe, L. A. Pruitt // J. Biomechanics. – 2007. – Vol. 40, № 5. – P. 586–594.
10. Лаврищева Г. И. Морфологические и клинические аспекты репаративной регенерации опорных органов и тканей / Г. И. Лаврищева, Г. А. Оноприенко. – М. : Медицина, 2006. – 208 с.

11. Кошевенко Ю. Н. Кожа человека. Структура, физиология и предназначение функциональных элементов кожного органа человека / Кошевенко Ю. Н. – М. : Медицина, 2006. – 360 с.
12. Кузнецов С. Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии / Кузнецов С. Л., Мушкамбаров Н. Н., Горячкина В. Л. – М. : Медицинское информационное агентство, 2002. – 374 с.
13. Золотарева Т. Е. Хирургическая анатомия головы / Т. Е. Золотарева, Г.Н. Топоров. – М. : Медицина, 2004. – 227 с.
14. Золотарева Т. В. К методике изучения и преподавания хирургической анатомии фасций и клетчаточных пространств лица студентам стоматологических факультетов / Т. В. Золотарева // Научно–методические вопросы преподавания и изучения мягкого остова. – 2006. – № 2. – С. 13–15.
15. Пластическая реконструктивная хирургия лица / [под ред. А. Д. Пейпла]. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 391 с.
16. Курс пластической хирургии / [под ред. К. П. Пшенисова]. – Ярославль, Рыбинск : ОАО “Рыбинский дом печати”, 2010. – Т. 2. – С. 531–747.
17. Березовский В. А. Биофизические характеристики тканей человека : справочник / В. А. Березовский, Н. Н. Колотилов. – К. : Наукова думка, 2004. – 192 с.
18. Danielson D. A. Human skin as an elastic membrane / D. A. Danielson // Biomechanics. – 2003. – Vol. 6, № 6. – P. 539–546.
19. Федоров А. Е. О механических свойствах кожи человека / А. Е. Федоров, В. А. Самарцев, Т. А. Кириллова // Российский журнал биомеханики. – 2006. – Т. 10, № 2. – С. 29–42.
20. Биомеханические свойства кожного покрова по данным измерения скорости распространения поверхностных волн / К. Е. Авдошенко, В.Н. Федорова, Т. А. Коновалова [и др.] // Механика композиционных материалов и конструкций. – 2006. – Т. 12, № 1. – С. 92–98.

21. Liu J. Mechanical forces in endothelial cells during firm adhesion and early transmigration of human monocytes / J. Liu, N. J. Sniadecki, C. S. Chen // Cellular and Molecular Bioengineering. – 2010. – Vol. 3, № March. – P. 50–59.
22. Яцун С. М. Математическая модель отклика кожного покрова человека на динамическое воздействие / С. М. Яцун, В. А. Шеползгхин, Н. И. Мятенко // Известия КГТУ. – 2001. – № 6. – С. 230–233.
23. Яцун С. М. Вибрационный метод для измерения биомеханических параметров кожи человека / С. М. Яцун, В. А. Шеползгхин // VIII международный конгресс вибраций, 2001 г. : тезисы докл. – 2001. – С. 627–636.
24. Bao G. Cell and molecular mechanics of biological materials / G. Bao, S. Suresh // Nat. Mater. – 2003. – Vol. 2, № November. – P. 715–725.
25. Федоров А. Е. Моделирование поведения кожи человека при больших деформациях / А. Е. Федоров, А. А. Адамов // Российский журнал биомеханики. – 2007. – Т. 11, № 1. – С. 76–83.
26. Langer K. On the anatomy and physiology of the skin / K. Langer // British journal of plastic surgery. – 1978. – Vol. 31. – P. 3–8; 93–106; 185–199; 273–278.
27. Никитюк Б. А. Принцип индивидуальной изменчивости в анатомии / Б. А. Никитюк // Российские морфологические новости. – 2005. – № 1. – С. 5–9.
28. Сорокин А. П. Общие закономерности строения опорного аппарата человека / А. П. Сорокин. – М. : Медицина, 1973. – 264 с.
29. Cox H. T. The cleavage lines of the skin / H. T. Cox // The British journal of surgery. – 2006. – Vol. 29, № 4. – P. 234–240.
30. Оценка механических свойств кожи боковой поверхности лица в различных возрастных группах / В. Н. Федорова, О. О. Носова, Е. Е.

- Фаустова [и др.] // Российский журнал биомеханики. – 2005. – Т. 9, № 4. – С. 62–66.
31. Регирер С. А. Методы механики сплошной среды в применении к задачам роста и развития биологических тканей / С. А. Регирер // Современные проблемы биомеханики. – 2003. – № 2. – С. 5–37.
32. Gambarotta L. In vivo experimental testing and model identification of human scalp skin / L. Gambarotta, R. Massabo, R. Morbiducci // Biomechanics. – 2005. – Vol. 38, № 8. – P. 2237–2247.
33. Топоров Г. Н. Клиническая анатомия / Г. Н. Топоров. – Харьков : Факт, 2003. – 223 с.
34. Саркисов Д. С. Пластика дефектов мягких тканей методом дозированного растяжения / Д. С. Саркисов // Врач. – 2007. – № 2. – С. 25–28.
35. Дифференцировка фибробластов в процессе коллагенообразования / Г. Г. Кругликов, В. Д. Арутюнов, Ю. Д. Бацура [и др.] // Онтогенез. – 2008. – № 8. – С. 186–190.
36. Parish L. Ch. Collagen implants. Soft tissue augmentation / L. Ch. Parish, J. A. Witkowski // Int. J. Dermatol. – 2005. – Vol. 24, № 8. – P. 499– 504.
37. Daly C. H. Age-related changes in the mechanical properties of human skin / С. Н. Daly, G. F. Odland // J. Investigative Dermatology. – 1979. – Vol. 73, № 1. – P. 84–87.
38. Кованов В. В. Хирургическая анатомия фасций и клетчаточных пространств человека / В. В. Кованов, Т. И. Аникина. – М. : МодГИЗ, 2003. – 428 с.
39. Сергиенко Е. Н. Пластическая коррекция кожных покровов / Сергиенко Е. Н., Ботагов В. В., Шабанов А. М. – Тверь : СпецЛит, 2003. – 67 с.
40. Hendriks F. M. Influence of hydration and experimental length scale on the mechanical response of human skin in vivo, using optical coherence



- tomography / [F. M. Hendriks, D. Brokken, C. W. Oomens, F. P. Baaijens] // *Skin. Res. Technol.* – 2004. – Vol. 10, No November. – P. 231–241.
41. Taber L. *Nonlinear theory of elasticity. Application to biomechanics* / L. Taber. – New Jersey-London-Singapore: World Scientific, 2004. – 80 p.
42. Деев А. М. Эластичные структуры нашей кожи / А. М. Деев // *Косметика и медицина.* – 2003. – № 5. – С. 24–30.
43. Kanitakis J. *Anatomy, histology and immunohistochemistry of normal human skin* / J. Kanitakis // *Eur. J. Dermatol.* – 2002. – Vol. 12, № 4. – P. 390–399.
44. Pan L. *Ultrasonic and viscoelastic properties of skin under transverse mechanical stress in vitro* / L. Pan, L. Zan, F. S. Foster // *Ultrasound in Med. & Biol.* – 1998. – Vol. 24, No 7. – P. 955–1007.
45. Ланг К. О расщепляемости кожного покрова / К. Ланг // *К анатомии и физиологии кожи.* – 1861. – № 3. – С. 21–34.
46. Cowin S. C. *How is a tissue built?* / S. C. Cowin // *J. Biomech. Eng.* – 2000. – Vol. 122. – № December. – P. 553–569.
47. Moran C. M. *Ultrasound propagation properties of excised human skin* / C.M. Moran, N. L. Bush, J. C. Bamber // *Ultrasound in Med. & Biol.* – 1995. – Vol. 21, № 9. – P. 1177–1190.
48. *Анатомические и биомеханические основы восстановления структур мягкого остова век* / Р. Т. Нигматуллин, А. Ю. Салихов, Н. Д. Кульбаев [и др.] // *Морфология.* – 2000. – Т. 117, № 3. – С. 88.
49. Cook T. *Experimental method for determining the 2-dimensional mechanical properties of living human skin* / T. Cook, H. Alexander, M. Cohen // *Med. and Biol. Eng. Comput.* – 2007. – Vol. 15. – P. 381–390.
50. Santoni-Rugiu P. *A history of plastic surgery* / P. Santoni-Rugiu, J. P. Sykes. – Germany: Springer, 2007. – 395 p.
51. Lapiere C. M. *The ageing dermis: the main cause for the appearance of old' skin* / C. M. Lapiere // *British J. of Dermatology.* – 1990. – Vol. 122, № 35. – P. 5–11.

52. Морфофункциональные и биомеханические параллели в изучении органов зубочелюстной системы / О. И. Салагай, Т. К. Шкавро [и др.] // *Морфология*. – 2002. – Т. 121, № 2–3. – С. 137–138.
53. Taber L. *Nonlinear theory of elasticity. Application to biomechanics* / L. Taber. – New Jersey-London-Singapore: World Scientific, 2004. – 80 p.
54. Пластика дефектов мягких тканей методом дозированного растяжения / Ю. Л. Амирасланов, Д. В. Саркисов [и др.] // *Врач*. – 1993. – № 2. – С. 25–28.
55. Хмаладзе Т. Н. Закрытие донорских участков после полнослойной пластики методом дозированного растяжения мягких тканей / Т. Н. Хмаладзе, Ю. А. Амирасланов, В. А. Митиш // *Медицинские новости Грузии*. – 2002. – № 1. – С. 7–17.
56. Самарцев В. А. Клиническое значение математической оценки механических свойств кожи человека / В. А. Самарцев, А. Е. Федоров, Т. А. Кириллова // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. – 2007. – № 2. – С. 80–86.
57. Ruth B. Measuring the steady-state value and the dynamics of the skin load flow using the non-contact laser speckle method / B. Ruth // *Med. Eng. Phys.* – 1994. – Vol. 16, № March. – P. 105–111.
58. Lovell C. R. Type I and III collagen content and fibre distribution in normal human skin during ageing / C. R. Lovell // *British J. of Dermatology*. – 1987. – Vol. 117. – P. 419–428.
59. Shuster S. The influence of age and sex on skin thickness, skin collagen and density / S. Shuster, M. Black, E. McVitie // *British J. of Dermatology*. – 1975. – Vol. 93. – P. 639–643.
60. Рудько В. В. Коррекция возрастных изменений лица и шеи путем натяжения поверхностного мышечно-апоневротического слоя / В. В. Рудько // *Стоматология*. – 2007. – Т. 65, № 4. – С. 45–48.
61. Сапин М. Р. Сегодня и завтра морфологической науки / М. Р. Сапин // *Морфология*. – 2000. – № 3. – С. 6–8.

62. Wolman M. Polarized light microscopy in the study of collagen and reticulin / M. Wolman, F. H. Kasten // *Histochem.* – 2006. – Vol. 85. – P. 41–49.
63. *Анатомія людини* / [Головацький А. С., Черкасов В. Г., Сапін М. Р., Федонюк Я. І.]. – Вінниця : Нова книга, 2006. – 375 с.
64. *Руководство по гистологии : частная гистология органов и тканей* / [под ред. И. Г. Акмаева, В. Л. Быкова, О. В. Волкова]. – СПб. : СпецЛит, 2001. – 735 с.
65. Денисова Л. А. Акустическая микроскопия – новые подходы в исследовании микроструктуры и механических свойств тканей / Л. А. Денисова // *Морфология.* – 2002. – Т. 121, № 3. – С. 47–48.
66. *Лицо человека : аспекты хирургической и функциональной анатомии* / Р. Т. Нигматуллин, А. Г. Габбасов, М. Ю. Кийко [и др.] // *Морфология.* – 2002. – Т. 121, № 2–3. – С. 113.
67. Казинникова О. Г. Эстетическая анатомия лица и шеи / О. Г. Казинникова // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.* – 2000. – № 2. – С. 56.
68. Неробеев А. И. Принципы планирования пластических операций на лице и шее. Особенности техники проведения операций на мягких тканях / А. И. Неробеев, П. А. Плотников. – М. : Медицина, 2006. – С. 9–16.
69. Neligan P. *Plastic Surgery. Volume 2 Aesthetic. Part 1* / P. Neligan. – USA: Elsevier, 2013. – 555 p.
70. Tanzer R.C. Total reconstruction of the external ear / R.C. Tanzer // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1959. – Vol. 23, N 1. – P. 1-15.
71. Nagata S. A new method of total reconstruction of the auricle for microtia / S. Nagata // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1993. – Vol. 92, N 2. – P. 187-201.
72. Weerda H. Klassifikation und Behandlung der Ohrmuschelmißbildungen / H. Weerda, R. Siegert // *Deutsches Arzteblatt* 96. – 1999. – Heft 36. – N 10. – P. 2216-2218.

73. Проскуряков С.А. Восстановительные операции носа, горла, уха / С.А. Проскуряков. – Новосибирск: Новосибгиз, 1947. – 408 с.
74. Colpaert S.D.M. Otoplasty for prominent ears: personal technique and review of 150 consecutive cases / S.D.M. Colpaert, F.E.M. Missoeten // Eur. J. Plast. Surg. – 2005. – Vol. 28. – P. 179-185.
75. Ferraro G.A. Stahl syndrome in clinical practice / G.A. Ferraro [et al.] // J. Aesth. Plast. Surg. – 2006. – Vol.30. – P. 348-349.
76. Lakin Gregory. Plastic Surgery Review / Gregory Lakin. – Germany: Thieme, 2015 – 235 p.
77. Белопольская Н.Л. Психологические аспекты эстетической медицины / Белопольская Н.Л., Виссарионов В.А., Шафирова Е.М. // Актуальные вопросы пластической хирургии и косметологии. - М.: Институт пластической хирургии и косметологии, 2012. – С. 148-151.
78. Ниамту Дж. Ш. Минимально инвазивная косметическая хирургия лица / Дж. Ниамту Ш, Р. Хога.–М.: МЕДпресс – информ, 2007.– 256 с.
79. Yuen A. Reduction otoplasty: correction of the large or asymmetric ear / A.Yuen, Ch. Coombs // J. Aesth. Plast. Surg. – 2006. – Vol. 30. – P. 675-678.
80. Xiaogeng H. A new method for correcting type I and II constricted (cup and lop) ears / H. Xiaogeng [et al.] // J. Aesth. Plast. Surg. – 2006. – Vol.30. – P. 449-454.
81. Reconstruction of large scalp and calvarium defects by using the semi-free latissimus dorsi flap associated with methylmethacrylate implant for cranioplasty / A. Belmahi, N. E. Gharib, R. Bencheikh [et al.] // Ann. Chir. Plast. Esthet. – 2002. – Vol. 7, № 4. – P. 298-303.
82. Kompatscher P. The cartilage-sparing versus the cartilage-cutting technique: A retrospective quality control comparison of the Francesconi and Converse otoplasties / P. Kompatscher [et al.] // J. Aesth. Plast. Surg. – 2004. – Vol.27. – P. 446-453.

83. Weerda Hilko. *Reconstructive Facial Plastic Surgery* / Hilko Weerda. – Germany: Thieme, 2014. – 212 p.
84. Вербо Е. В. Реконструкция лица реваскуляризированными аутотрансплантатами / Е. В. Вербо, А. И. Неробеев. – М. : Медицина, 2006. – 206 с.
85. Kaye B. A simplified method for correcting the prominent ear / B.Kaye // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1967. – Vol. 40. – P. 44-48.
86. Tramier H. Personal approach to treatment of prominent ears / H.Tramier // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1997. – Vol. 99, N 2. – P. 562-565.
87. Benedict M. Minimal-invasive Otoplastik / M. Benedict, K.U. Pirvitz // *HNO.* – 2005. – Vol.53. – P. 230-237.
88. Furnas D.W. Correction of prominent ears by concha mastoid sutures / D.W. Furnas // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1968. – Vol. 42. – P. 189.
89. Wilkes G.H. Osseointegrated alloplastic versus autogenous ear reconstruction: criteria for treatment selection / G.H. Wilkes, J.F. Wolfaardt, M.Dent // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1994. – Vol. 93, N 5. – P. 967-979.
90. McDowell A.J. Goals in otoplasty for protruding ears / A. J. McDowell // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1968. – Vol. 41. – P. 17.
91. Петросян Н. Е. Пластическая хирургия лица и шеи / Н. Е. Петросян, В. И. Сергиенко, А. А. Кулаков. – М. : ГЭОТАР-МЕД, 2005. – С. 10–17.
92. Davis R. V. Autologous free dermal fat graft. Reconstruction of facial contour defects / R. V. Davis, R. A. Guida, T. A. Cook // *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* – 2005. – Vol. 121, № 1. – P. 95–100.
93. Лимберг А. А. Математическое обоснование пластики на поверхности человеческого тела / А. А. Лимберг. – М. : Медгиз, 2007. – 119 с.
94. Использование свободных лоскутов на микрососудистых анастомозах для закрытия обширных тканевых дефектов в экстренной микрохирургии / Хаджибаев А. М., Асамов Р. З., Минаев Т. Р. [и др.]

- // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. – 2003. – № 2. – С. 31–37.
95. Neligan P. *Plastic Surgery. Volume 2 Aesthetic. Part 2* / P. Neligan. – USA: Elsevier, 2013. – 550 p.
96. Connell Bruce F. *Aesthetic Rejuvenation of the Face and Neck* / Bruce F. Connell, Michael James Sundine. – Germany: Thieme, 2015. – 670 p.
97. Mitz V. The superficial musculoaponeurotic system in the parotid and check area / V. Mitz, M. Peyronie // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1976. – No May. – P. 58–80.
98. Yoshika N. *Atlas of the Facial Nerve and Related Structures* / N. Yoshika, Albert L. Rhoton. – Germany: Thieme, 2015. – 128 p.
99. Neligan P. *Plastic Surgery. Volume 3 Craniofacial, Head and Neck Surgery* / P. Neligan. – USA: Elsevier, 2013. – 1488 p.
100. Белопольская Н.Л. Психологическая структура представления о собственном возрасте у взрослых людей / Белопольская Н.Л., Шафирова Е.М. // *Современная экспериментальная психология: в 2 т.* - М. : Изд-во Института психологии РАН.- Т. 2 , 2011. – С. 349-360.
101. Бернадский Ю. И. Травматология и восстановительная хирургия черепно–челюстно-лицевой области / Бернадский Ю. И. – М. : Медицина, 1999. – 444 с.
102. Davis R. V. Autologous free dermal fat graft. Reconstruction of facial contour defects / R. V. Davis, R. A. Guida, T. A. Cook // *Arch. Otolaryngol Head Neck Surg.* – 1995. – Vol.121, No January. – P. 95–100.
103. Возможности профилактики тромботических осложнений при микрохирургической аутотрансплантации тканевых комплексов / А. С. Зелянин, А. В. Вабищевич, А. Л. Николаев [и др.] // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. – 2002. – № 4. – С. 53–54.

104. Falagas M. E. Infections related to coils used for embolization of arteries: review of the published evidence / M. E. Falagas, S. A. Nikou, I. I. Siempos // *J. Vasc. Interv. Radiol.* – 2007. – Vol. 18, № 6. – P. 697–701.
105. Закрытие обширных и комбинированных дефектов покровных тканей головы и шеи свободными составными лоскутами / Н. Антохин, Г. Цыбырнэ, А. Бежан [и др.] // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.* – 2007. – № 3. – С. 45–78.
106. Мулдашев Э. Р. Анатомические и биомеханические основы релаксирующих кожнопластических операций / Э. Р. Мулдашев, Р. Т. Нигматуллин // *Морфология.* – 2002. – Т. 121, № 2–3. – С. 109–110.
107. Имамалиев А. С. Биологическая оценка трансплантируемых тканей / Имамалиев А. С. – М. : Медицина, 2007. – 184 с.
108. Имамалиев А. С. Заготовка и консервация тканей опорно-двигательного аппарата / А. С. Имамалиев. – М. : Медицина, 2006. – 223 с.
109. Baur D. F. The posteriorly based platysma flap in oral and facial reconstruction: a case series / D. F. Baur, J. I. Helman // *J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2002. – Vol. 60, № 10. – P. 1147–1150.
110. Микрохирургическая аутотрансплантация тканей - направление восстановительной хирургии / Н. О. Миланов, Е. И. Трофимов, Р. Т. Адамян [и др.] // *Анналы РНЦХ РАМН.* – 2002. – № 11. – С. 13–57.
111. Тарасов Л. А. Некоторые аспекты изучения и преподавания вопросов о фасциях и клетчаточных пространствах / Л. А. Тарасов, Ю.Ф. Черников // *Научно-методические вопросы преподавания и изучения мягкого остова.* – 2002. – № 4. – С. 15–18.
112. Нигматуллин Р. Т. Мягкий остов лица человека. Аспекты хирургической и функциональной анатомии / Р. Т. Нигматуллин, В. Г. Гафаров, А. Ю. Салихов. – Уфа : ГУП РБ УПК, 2003. – 136 с.

113. Gierlotka S. Electrophysiology of the human skin under climatically difficult conditions / S. Gierlotka // Polish J. Med. Phys. & Eng. – 2001. – Vol. 6, № 4. – P.251–267.
114. Quantitative morphology of dermal elastic fibers system of the human face during aging / [I. Sato, R. Ueno, M. Sunohara, T. Sato] // Okajimas. Folia. Anat. Jpn. – 2006. – Vol. 74, № 2–3. – P. 65–73.
115. Трофимов Е. И. Микрохирургическая аутотрансплантация тканей в реконструктивно-пластической хирургии головы и шеи / Е. И. Трофимов, Н. В. Соловьева, Е. Г. Кузьмина // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2008. – № 3. – С. 52–53.
116. Островерхов Г. Е. Оперативная хирургия и топографическая анатомия / Островерхов Г. Е., Бомаш Ю.М., Лубоцкий Д. Н. – М. : МИА, 2005. – 327 с.
117. Лаврищева Г. И. Морфологические и клинические аспекты репаративной регенерации опорных органов и тканей / Г. И. Лаврищева, Г. А. Оноприенко. – М. : Медицина, 2006. – 208 с.
118. Greenleaf J. F. Selected methods for imaging elastic properties of biological tissues / J. F. Greenleaf, M. Fatemi, M. Insana // Annu. Rev. Biomed. Eng. – 2003. – Vol. 5. – P. 57–78.
119. Gorodetsky R. Late effects of dose fractional on the mechanical properties of breast / R. Gorodetsky [et al.] // Int. J. Radiation Oncology Boil. Phys. – 2009. – Vol. 45, № 4. – P.893–900.
120. Нудельман С. В. Периорбитальное омоложение средней зоны лица : метод жесткой фиксации / С. В. Нудельман // Эстетическая медицина. – 2006. – Т. 5, № 2. – С. 145–154.
121. Ali-Salaam P. Persing anatomy of the Caucasian alar groove / P. Ali-Salaam, D. Kashgarian, J. Davila // Plast. Reconstr. Surg. – 2002. – Vol. 10, № 1. – P. 261–266.



122. Аветіков Д.С. Роль вісьової та невісьової периферичної реваскуляризації у механізмах приживлення ангіосомних клаптів / Д.С. Аветіков, А.А. Гутник, Д.В. Стебловський // Світ медицини та біології. – 2011. – № 4.1. – С. 63-65.
123. Аветіков Д.С. Сучасні методи планування реконструктивних операцій із застосуванням кольорового дуплексного сканування / Д.С. Аветіков, Д.В. Стебловський, А.А. Гутник // Український стоматологічний альманах. – 2011. – № 5. – С. 14-16.
124. Аветіков Д.С. Сучасні методики проведення розрізів при виконанні верхньої рідідектомії / Д.С. Аветіков, А.А. Гутник, Д.В. Стебловський // Вісник проблем біології і медицини. – 2011. – Вип. 3, т. 1(87). – С. 148-150.
125. Аветіков Д.С. Клініко-морфологічне обґрунтування підйому та мобілізації шкірно-жирових клаптів з підвищеними та пониженими можливостями щодо пластичної деформації / Д.С. Аветіков, А.А. Гутник, Д.В. Стебловський // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник УМСА. – Полтава, 2012. – Т. 12, вип. 4(40). – С. 78-82.
126. Аветіков Д.С. Клініко-морфофункціональні особливості підйому та мобілізації шкірно-жирових клаптів соскоподібної ділянки / Д.С. Аветіков, Д.В. Стебловський // Актуальні проблеми сучасної медицини. – 2013. – Т. 13, вип. 2(42). – С. 180-182.
127. Аветіков Д.С. Клініко-морфологічне та біомеханічне обґрунтування проведення розрізів у соскоподібній ділянці / Д.С. Аветіков, Д.В. Стебловський // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник УМСА. – 2013. – Т.13, вип. 4 (44). – С.67-69.
128. Аветіков Д.С. Особливості будови шкіри на етапах її деформації / Д.С. Аветіков, Д.В. Стебловський, І.І. Старченко // Український стоматологічний альманах. – 2016. – № 1 (т. 1). – С. 11-15.
129. Аветіков Д.С. Сучасні методики проведення розрізів при виконанні нижньої рідідектомії / Д.С. Аветіков, Д.В. Стебловський,

- С.О. Ставицький // Український медичний альманах. – 2013. – Т. 16, № 1 (додаток). – С. 7-8.
130. Аветіков Д.С. Види розрізів у соскоподібній ділянці при проведенні нижньої ртидектомії / Д.С. Аветіков, Д.В. Стебловський // Клінічна стоматологія. – 2015. – № 3-4 (12-13). – С. 83-84.
131. Аветиков Д.С. Гистотопографические и биомеханические особенности сосцевидной области / Д.С. Аветиков, Д.В. Стебловский, А.Н. Билыч // Global Scientific Unity 2014 // The European Scientific and Practical Congress. – Prague (Czech Republic), 2014. – Vol.2. – P.60-63.
132. Стебловский Д.В. Методики проведения разрезов в сосцевидной области при выполнении нижней ртидэктомии / Д.В. Стебловский // Перспективные научные направления в современной стоматологии: сборник трудов II стоматологического конгресса. – Минск, 2014. – Республика Беларусь. – С. 138-140.