

**ФГБУ «ИНСТИТУТ ХИРУРГИИ ИМ. А.В.ВИШНЕВСКОГО»  
МИНЗДРАВА РОССИИ**

На правах рукописи

**БАГАНОВ НИКОЛАЙ ВЛАДИМИРОВИЧ**

**Хирургическое лечение обширных дефектов и  
деформаций покровных тканей этапной баллонной  
дермотензией.**

14.01.17 – хирургия.

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

**Научные руководители:**

**Заведующий отделения реконструктивной и пластической хирургии  
ФГБУ «Институт хирургии им. А.В.Вишневского»  
Минздрава России  
д.м.н. Шаробаро В.И.**

**Заведующая лабораторией электронной микроскопии отдела патологической анатомии  
ФГБУ «Институт хирургии им. А.В.Вишневского»  
Минздрава России  
д.б.н. Чекмарёва И.А.**

Москва, 2015.

# ВВЕДЕНИЕ

## Актуальность темы

В настоящее время число лиц, страдающих от обширных дефектов мягких тканей, являющихся последствием травм, ожогов, а также лиц с врожденными дефектами, продолжает неуклонно расти (Дмитриев Г.И., Дмитриев Г.Д., 2007; Fatusi O.A., 2006; Nultman C.S., 2010). Наряду с этим нередко обращаются за помощью пациенты, страдающие из-за индивидуальных анатомических особенностей недостатком контуров мягких тканей эстетического плана (Попов О.С. с соавт., 2004; Фришберг И.А., 2005; Ткаченко А.Е. с соавт., 2006; Feiss R., 2006). Всевозможные дефекты мягких тканей порождают чувство бесперспективности, неполноценности, неуверенности, уменьшают духовные и трудовые возможности личности, часто приводят к развитию интеркуррентных заболеваний психосоматического происхождения — неврозам, стенокардии, гипертонической болезни (Шаробаро В.И., 2004; Ваганова Н.А., 2006; Зленко В.А., 2011). Число больных с обширными дефектами волосистой части головы, лица и шеи не уменьшается, и в последние годы составляет примерно 40% среди других локализаций, а их последствия, в силу открытости указанных зон, и склонности рубцов шеи и лица к патологическому росту, ставят проблему реабилитации этой группы больных на первое место (Gurlek A.et al., 2004; Мороз В.Ю. с соавт., 2004; Сарыгин П.В., 2005). Большая часть таких больных составляют лица с последствиями ожоговой травмы.

Возможности реконструктивной хирургии у подобной группы больных ограничены отсутствием пригодных для пластики мягких тканей. В последние годы арсенал пластических операций значительно расширился за счет применения метода баллонной дермотензии (Radovan C., 1984; Шаробаро В.И., 2004; Ваганова Н.А., 2006). Важным преимуществом баллонной дермотензии является ее возможность значительно увеличить

поверхность смежных неповрежденных тканей и эффективно использовать их в качестве пластического материала. Метод баллонного растяжения тканей позволяет воссоздать кожные покровы, соответствующие по цвету и текстуре эластичности данной анатомической области (Argenta L.C., 2006; Hudson D.A., 2006; Gosain A.K., 2007). Однако зачастую обширность дефекта или деформации не позволяют закрыть их при однократном применении экспандерной дермотензии, или осложнения вынуждают досрочно прервать растяжение. Очевидно, что лечение таких больных должно проводиться с учетом возможности повторных этапов баллонного растяжения. В настоящее время многие отечественные и зарубежные авторы применяют метод повторного баллонного растяжения тканей (Шаробаро В.И., 2004; Ваганова Н.А., 2006; Hudson D.A., 2008;) Подобная тактика позволяет добиться приемлемых косметических результатов лечения данной группы больных. В отечественной и зарубежной литературе имеются единичные работы о применении этапного баллонного растяжения в лечении больных с обширными дефектами и деформациями покровных тканей (Жернов А.А. 2008; Yang M. et al., 1996; Joannides C. et al., 1999; Li A.L., 2000; Unlu R.E. et al., 2001; Pusic A.L., Cordeiro P.G., 2003; Gurlek A., Alaybeyoglu N.G., 2004; Strock L.L., 2009). По данной методике не представлено достаточного количества наблюдений, не разработаны показания и противопоказания данной методики, нет обоснованных клинических рекомендаций по периодичности растяжений и особенностям в зависимости от анатомических областей. Таким образом, это продолжает оставаться одной из нерешённых проблем реконструктивной и пластической хирургии (Мороз В.Ю. с соавт., 2006). Всё это необходимо хирургам для достижения оптимальных результатов реабилитации больных с обширными дефектами и деформациями покровных тканей.

В связи с вышеизложенным нами были поставлены следующие цель и задачи исследования.

### **Цель работы:**

Улучшение результатов лечения больных с обширными дефектами и деформациями покровных тканей с применением повторного баллонного растяжения.

### **Задачи работы:**

1. Выявить возможности повторного баллонного растяжения покровных тканей с помощью клинических, гистологических, радиоавтографических и электронно-микроскопических исследований.

2. Разработать показания и противопоказания к хирургическому лечению обширных дефектов и деформаций покровных тканей методом этапной баллонной дермотензии.

3. Выявить особенности повторного баллонного растяжения тканей и оптимальные сроки в зависимости от анатомической области.

4. На основе анализа полученных данных разработать методику устранения обширных дефектов и деформаций покровных тканей.

### **Положения, выносимые на защиту:**

- Отсутствие значительных гистоморфологических изменений в повторно растянутых тканях позволяет сделать вывод о безопасности и целесообразности повторного тканевого растяжения.
- Повторное тканевое растяжение может с успехом применяться для восстановления обширных дефектов и рубцовых деформаций мягких тканей различных локализаций и разной этиологии.
- Частота осложнений при повторном баллонном растяжении тканей не велика и не превышает частоту осложнений при первичном растяжении тканей.

### **Научная новизна:**

В представленной работе впервые выявлены возможности повторного баллонного растяжения обширных дефектов и деформаций покровных тканей с помощью клинических, гистологических, радиографических и

электронно-микроскопических исследований.

Разработаны показания и противопоказания к хирургическому лечению обширных дефектов покровных тканей при помощи этапной дермотензии.

Определены особенности повторного баллонного растяжения в зависимости от анатомической области.

На основе полученных результатов разработана методика по устранению обширных дефектов и деформаций покровных тканей методом этапной баллонной дермотензии.

### **Практическая значимость:**

Разработан систематизированный подход к восстановительной хирургии обширных дефектов, деформаций покровных тканей, что позволяет сократить сроки реабилитации больных, их возвращения к труду, улучшить качество их жизни, что ускоряет социальную адаптацию. Алгоритм, разработанный на основе опыта лечения более 70 пациентов может использоваться хирургами, травматологами, пластическими хирургами России и других стран СНГ для лечения большого числа больных с обширными дефектами и деформациями покровных тканей.

Ликвидация обширных дефектов кожных покровов при применении метода повторной баллонной дермотензии способствует социальной адаптации пациентов, возможности возвращения их к труду, что имеет большое экономическое и социальное значение.

### **Реализация результатов работы**

Результаты исследования внедрены в работу отделения восстановительной и пластической хирургии ФГБУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского» МЗ РФ.

**Апробация работы.** Основные положения работы доложены на заседании Ученого Совета Института хирургии им. А.В. Вишневского РАН (Москва, 2015), Российских и международных конференциях: ....., заседании

проблемной комиссии Института хирургии им. А.В.Вишневского РАМН  
\_\_\_\_\_ 2015 г.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 4 научные работы (4 – в центральной печати).

**Объем и структура работы.** Диссертация изложена на 145 страницах машинописного текста, состоит из введения, 3 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, указателя литературы. Работа содержит 10 таблиц, иллюстрирована 54 рисунками. В указателе литературы приведены 324 источника (113 отечественных, 211 зарубежных).

## **Благодарность**

Выражаю свою искреннюю благодарность и признательность администрации Института хирургии им.А.В.Вишневого РАМН и лично директору Института академику РАН, профессору Кубышкину Валерию Алексеевичу за предоставленную возможность выполнения научной работы в столь прославленном медицинском учреждении.

Считаю своим долгом выразить глубокую благодарность и признательность моим научным руководителям, д.м.н. Шарбаро Валентину Ильичу и д.б.н. Чекмаревой Ирине Александровне, а также заслуженному деятелю науки Российской Федерации, профессору Виктору Юрьевичу Морозу за помощь в работе, поддержку и теплое человеческое отношение.

От всей души благодарю ученого секретаря Института хирургии им. А.В.Вишневого, д.м.н. Чернову Татьяну Глебовну за всестороннюю помощь на этапах научной работы.

Выражаю сердечную благодарность сотрудникам отделения восстановительной и пластической хирургии, отдела патологической анатомии, а также всем сотрудникам Института за внимание, постоянную поддержку и помощь в работе.

# **1. ДОЗИРОВАННОЕ БАЛЛОННОЕ ТКАНЕВОЕ РАСТЯЖЕНИЕ В ХИРУРГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ.**

## **(ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)**

### **1.1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И СУЩНОСТЬ МЕТОДА БАЛЛОННОГО ТКАНЕВОГО РАСТЯЖЕНИЯ.**

Тканевое растяжение является нормальным физиологическим процессом, сопутствующим росту человека или росту отдельных частей тела. Естественный рост кожных покровов при ожирении, беременности, опухолевидных образованиях, занятиях атлетической гимнастикой и бодибилдингом носит биологический характер (Григорьева Т.Г. с соавт., 1986, Авдеев А.Е., 1997). В некоторых племенах до настоящего времени сохранился обычай искусственно растягивать отдельные части тела: шею при помощи постепенно надевающихся колец, нижнюю губу на лице, ушные раковины и даже малые половые губы. Эти племенные традиции связаны с особенностями видения красоты у разных народов и их религиозно-культурными обрядами (Авдеев А.Е., 1997, Шаробаро В.И., 2004). Основываясь на том факте, что структура кожи при этом не претерпевает изменений был предложен метод искусственного растяжения кожных покровов для увеличения поверхности кожи в реконструктивно-пластической хирургии. Способность человеческой кожи к растяжению использовалась в медицине уже со времен Celsus (25 г. до н. э. - 50 г.), который описал технику закрытия раны созданием растяжения и сближением кожных лоскутов (Ульянина А.А., 2006). В работах по удлинению конечностей выведена закономерность, по которой ткани на растяжение отвечают регенерацией. Эти данные, а также известный ранее способ липкопластырного вытяжения кожи культы для закрытия ее после гильотинной ампутации послужили основой для разработки методики дозированной контракции ран (Воронкевич И.А. с соавт, 1995). Метод тканевого растяжения для сближения краёв ран без использования внутритканевых экспандеров основан на проведении подкожно и параллельно краю раны спиц Киршнера,

или специальных игл, которые фиксируются в специально приспособленном аппарате, позволяющем постепенно сближать края раны, за счёт однонаправленного стяжения мягких тканей от периферии к центру (А.П. Петров с соавт., 1984). Дозированное растяжение кожи путем приложения к ней постоянно действующей снаружи силы с помощью различных приспособлений получило название - «экзодермотензия» (Григорьева Т.Г., 1990). Данная методика в усовершенствованном варианте особенно широко применяется для закрытия раневых дефектов кожных покровов в гнойной хирургии (Бенсман В.М. с соавт., 1993; Липатов К.В., 1996). В пластической хирургии молочных желез применяется система BRAVA, суть которой заключается в создании отрицательного давления над молочными железами с помощью специальных вакуумируемых чаш для растяжения кожи перед введением в эту область жировой ткани (Khourji R.K. et al., 2014).

Впервые применил и описал способ замещения дефекта кожи ушной раковины за счёт предварительно растянутого резиновым баллончиком близлежащего участка кожи Neuman C.G. в 1957 году. Применённый метод базировался на способности мягких тканей организма изменять первоначальные размеры и форму под влиянием внутренних искусственно создаваемых механических сил (Gibson T., 1967; Black M.M., 1971; Vander Kolk C. et al., 1987). К сожалению, в то время метод не получил широкого применения. «Второе рождение» метода, за которым утвердилось название баллонная дермотензия (БДТ), состоялось в конце 70-х – начале 80-х годов XX века, когда за рубежом появились первые силиконовые и латексные экспандеры. Radovan C. в 1976 году первый использовал силиконовые экспандеры, наполняемые чрескожными инъекциями (Radovan C., 1979, 1984). В 1982 г. он же описал способ применения растянутых экспандером тканей для ликвидации дефекта мягких тканей после мастэктомии (Radovan C., 1982). В клинике (Argenta L.C. et al., 1983) применили самонаполняющиеся баллоны с гипертоническим раствором при реконструкции тканей головы и шеи. Позднее автор описал применение метода контролируемого растяжения

в различных областях реконструктивной хирургии (Argenta L.C., 1984), включая хирургию черепа и лица (Argenta L.C., 1987).

С конца 1980-х гг. метод тканевого растяжения стал широко применяться в пластической хирургии, травматологии и онкологии (Григорьева Т.Г. с соавт., 1986; Калеффи Е. с соавт., 1994; Афоничев К.А., 2010; Vander Kolk C.A., 1987; Coleman D.J., 1987; Picardi N., 1993; De Augustin J.C. et al., 1993, 1994; Fan J. et al., 1996; Horn G., 1997; Chang C.J. et al., 1997; Bauer B.S. et al., 2001; Bronz G., Bronz L., 2002; Riordan C., 2003; Cordeiro P.G. et al., 2004; Del Frari B. et al., 2004). На начальных этапах изучения растяжения мягких тканей было выявлено, что продолжительной осуществляемой дозированной экспансией тканей можно увеличить площадь растягиваемого участка кожи более чем в два раза, при этом растянутый лоскут сокращался в пределах физиологической ретракции кожи, а при поддержании достигнутого растяжения не был подвержен вторичной деформации и сокращению (Rudolph R., Balltanyne D.R., 1984).

Метод дозированного тканевого растяжения основан на таких свойствах нормальных мягких тканей и кожи, как эластичность и способность к росту. Привлекательность его состоит в увеличении площади местных неизменённых тканей за счет растяжения имплантируемого экспандера с сохранением естественного кровообращения, чувствительности и придаточных структур кожи (Argenta L., 1984, Neuman C, 1988). Cohen M. et al., (1987) полагали, что применение внутритканевых экспандеров открывает новые перспективы в пластической хирургии, сужая показания для таких сложных методов, как аутотрансплантация свободных сложно-составных лоскутов на питающей ножке или многоэтапная стебельчатая пластика.

Экспандер - это устройство для временной имплантации под кожу, которое постепенно увеличивается в размерах за счёт заполнения его жидкостью и таким образом растягивает находящиеся над ним ткани. После получения достаточного количества тканей экспандер удаляется, а полученный запас тканей используется для пластики. Экспандеры отличаются друг от друга материалом, из

которого они изготовлены, размерами, профилем, формой и объемом, до которого они могут растягиваться. Предложенные в 1984 г. Radovan С. экспандеры оказались настолько продуманными и удобными в эксплуатации, что сейчас этот тип баллонов является доминирующим во всем мире. Баллоны «Radovan» – это различной формы (округлой, овальной, прямоугольной, почкообразной) резервуары, сообщающиеся через клапанную систему и трубку с небольшой дополнительной емкостью, предназначенной для введения жидкости. В 1982 г. Austad E.D. разработал и испытал в условиях эксперимента баллоны, принцип увеличения объема которого основан на законах диффузии и осмоса. Первый тип экспандера состоит из полупроницаемой силиконовой мембраны, внутри которой находится гипертонический раствор. После имплантации объём расширителя увеличивался за счёт межтканевой жидкости. Усовершенствования баллона касались замены жидкости гелем (Ольбриш Р.Р. с соавт., 2005; Logan S.E. et al., 1989; Vascukulin A., 2000; Berge S.J. et al., 2001). Второй тип экспандера состоял из сополимеров моновинилового эфира этиленгликоля (Мадазимов М.М., 1990; Лысенко А.П., 1997; Ольбриш Р.Р. с соавт., 2005;), при поглощении влаги объём полимеров увеличивался в 16-23 раза, при этом в набухом состоянии сохранялась их структурная прочность. В клинической практике они не нашли широкого применения, так как в первом случае существует опасность развития некроза тканей при случайном повреждении мембраны и растекании гипертонического раствора. Во втором случае быстрое увеличение объёма при имплантации (за 1-5 суток в 16-17 раз) приводило к расхождению краёв послеоперационных ран. Однако, Ольбриш Р.Р. с соавт. (2005) не считают неконтролируемую скорость осмонаполнения существенным недостатком. Объединяющий недостаток таких экспандеров состоит в том, что при выравнивании осмотического давления межтканевой жидкости и экспандера, прекращается увеличение объёма экспандера и соответственно останавливается прирост тканей (Авдеев А. Е., 1997).

В литературе имеются отдельные сообщения о применении метода

подкожного растяжения без использования эндоэкспандеров. Через прокол в коже вводили проволочный проводник и в подкожной клетчатке формировали ложе, в которое вводили холодный физиологический раствор. Через несколько дней инъекционным путем начинали вводить гель (формакрил) и в течение 16-18 дней получали достаточное количество растянутой ткани. Этот способ дермотензии позволял получить пластический материал, не имплантируя экспандер при лечении дефектов кожных покровов, посттравматических осложнений. Таким образом, уменьшались сроки лечения больного, не было послеоперационного рубца, отсутствовал риск несостоятельности экспандера. При извлечении было видно, что формакрил покрыт тонкой, нежной соединительно-тканой капсулой (Суламанидзе М. А., 1997, Сергиенко Е.Н., Суламанидзе М.А., 2004). Жидкостно-гелевая дермотензия не применима в инфицированных тканях, и сама по себе может вызывать гнойные осложнения - от 1,8 % до 2,1 % (Фадеева Е.А., Катаев М.Г., 1999). «Слепое» формирование ложа, постоянное инфицирование тканей иглами при экспансии геля и опасность нагноения резервуара не позволяют широко использовать предлагаемый метод в хирургической практике.

Постепенное тканевое растяжение в настоящее время осуществляется биосовместимыми силиконовыми или латексными баллонами (в дальнейшем: эндоэкспандер или экспандер), имеющими округлую, овальную, продолговатую или почкообразную форму с плоским, нерастяжимым основанием (Грещенко Д.А., 2000; Тимербулатов В.М. с соавт., 2000; Ваганова Н.А., 2006; Bronz G., Bronz L., 2002). Все экспандеры, как отечественные, так и зарубежные, имеют определенный обязательный набор элементов конструкции: баллон, образованный тонкой эластичной оболочкой, и заливочный клапан. Для нагнетания в экспандер жидкости или геля (Logan S.E. et al., 1989) имеется специальный инъекционный узел в виде трубки с утолщённой стенкой и булавовидным окончанием, что при погружном варианте расположения облегчает чрескожную пункцию и определение его расположения в тканях. Прокол узла иглой под углом самозаклеивается,

препятствуя обратному току жидкости. Ряд авторов отдаёт предпочтение накожному расположению инъекционного узла (клапана), что предотвращает его потерю в подкожно-жировой клетчатке, перекрут ножки клапанной трубки и обеспечивает безболезненность при инъекции в клапан (Авдеев А.Е., 1997; Argenta L.C., 1985; Aubert J.P. et al., 1991; Mingli Z. et al., 1995).

Объем экспандера варьируется от 3 до 2000 мл (Гришкевич В.М. с соавт., 1989; Мадазимов М.М., 1990; Ваганова Н.А. с соавт., 1996; Авдеев А.Е., 1997; Малаховская В.И. с соавт., 1998; Павлеченко П.П., Баулин В.В., 1998; Трусов А.Г., 2000; Anderson R.D., 1987; Hallock C.G., 1987; Ikeguchi E.F. et al., 1998). Различают экспандеры с высоким и низким профилем и экспандеры с упрочненным основанием. Оболочка экспандеров бывает гладкой и текстурированной (Maxwell G.P., Falcone P.A., 1992; Spear S.L., Majidian A., 1998). Экспандеры с текстурированной поверхностью имеют ряд преимуществ: образующаяся вокруг экспандера фиброзная капсула более эластична, он не смещается и имеет встроенный клапан. Экспандеры с упрочненным основанием позволяют растягивать ткани в строго заданном направлении. Сравнивая применяемые сегодня внутритканевые экспандеры, можно отметить, что степень растяжимости выше у латексных, однако прочностные характеристики выше у силиконовых (Ваганова Н.А., Гришкевич В.М., 1994; Ваганова Н.А. с соавт., 1996, 1999).

По данным Шаробаро В.И. (2004) силиконовые экспандеры предпочтительнее латексных, так как вызывают меньшую воспалительную реакцию тканей, что подтверждается результатами гистологических, радиоавтографических и электронно-микроскопических исследований. При применении силиконовых баллонов значительно реже отмечаются нарушение герметичности экспандера, несостоятельность клапанной трубки, серома и нагноение ложа экспандера, расхождение краев послеоперационной раны и пролежень.

Процедура тканевой экспансии занимает в основном 4-8 недель (Hallock G.G., 2013). Растянутые ткани могут использоваться как

ротационный или скользящий лоскут (Kirschke J. et al., 2013). Операция проводится в 3 этапа: имплантация экспандера, собственно дермотензия, иссечение измененных тканей и замещение дефекта растянутым лоскутом. Имплантация тканевых экспандеров производится в искусственно сформированный "карман" между поверхностной и глубокой фасциями на конечностях, туловище, шее, (Argenta L.C., 1985) и под апоневроз на волосистой части головы (Ваганова Н.А., 1992, 2006; Sasaki G.H., 1987). Нагнетание жидкости в полость экспандера с целью растяжения вышележащих тканей начинается после заживления послеоперационной раны на 7-12 сутки (Григорьева Т.Т., 1986; Radovan C., 1984).

Для осуществления полноценного экспандерного растяжения тканей необходимо тщательное планирование операции, включающее выбор участка ткани, подбор размера и формы экспандера, определение границ растяжения и расчет времени действия экспандера (Austad E.D. et al., 1986). Необходимо также учитывать индивидуальные особенности кожи пациента и требуемый объем ткани для закрытия дефекта. Для того чтобы дермотензия проходила в одном направлении, опорной основой для экспандера должны быть твердые тканевые структуры (кость, хрящ). Желательно, чтобы ложе экспандера было незначительно шире основания баллона для того, чтобы подвергнуть растяжению как можно большую площадь здоровых тканей. С практической точки зрения существенен вопрос определения фактической площади "прироста" кожи в процессе дермотензии. Большинство врачей, использовавших данную методику, производили определение площади "прироста" тканей эмпирически, не учитывая степень ретракции полученного лоскута. Первые объективные данные по этому вопросу появились в 1985 г. (Nordstrom R., Devine J., 1985). При экспериментальных исследованиях в зависимости от формы экспандера получено увеличение площади лоскута на 12,5 - 22,5%. С помощью метода татуировки было показано, что центральная часть лоскута увеличивается на 70-100 %, увеличение же лоскута за счёт окружающих экспандер тканей происходило в среднем на 8 % (Horowitz

J.N.,1985). После учёта ретракции тканей окончательный послеоперационный прирост лоскута составлял 30%, хотя эта величина сильно варьировала и зависела от таких характеристик как напряжение кожи, степень её растяжимости и вязко-эластичных свойств (Argenta L.C., 1987).

Напряжение тканей является функцией сети эластичных волокон и зависит от места локализации на теле, возраста и имеющихся повреждений, что наглядно видно по возможности смещаемости краёв раны после операции (Авдеев А.Е., 1997).

Степень растяжимости кожи является реакцией на приложение к ней механического воздействия и обусловлена вытеснением жидкости из аморфных основных веществ собственно дермы, что ведёт к некоторой дегидратации тканей, упорядочиванию ориентации коллагеновых волокон, которые перерастягиваются при параллельном и равномерно распределённом векторе силы без гипертрофии. Ещё один фактор, способствующий растяжимости - это миграция микрофрагментов эластических волокон из прилежащих тканей (Gibson T.,1977).

После поднятия лоскута и его укладки на реципиентное место наблюдалось уменьшение его площади до 50% по сравнению с дооперационными размерами (Antonyshin O. et al., 1988). В среднем же интраоперационная ретракция лоскута составляет до 30% его первоначальной площади, что напрямую зависит от локализации зоны растяжения и направления векторов натяжения по отношению к линиям Лангера (Олейник Г.А., 1990). Вязко-эластичность подразумевает ползучесть и релаксацию напряжения кожи. Ползучесть - это растяжение кожи, максимальное при циклическом приложении механического воздействия. Следствием ползучести является релаксация напряжения, которая проявляется в том, что при растяжении кожи до определённого момента величина силы, необходимой для растяжения, уменьшается. В случае растяжения экспандером, ползучесть возникает при максимальном растяжении кожи от частых подкачиваний жидкости в экспандер, а релаксация напряжения снижает её, что позволяет

проводить повторное накачивание жидкости в экспандер (Менабде Г.Т., 1992).

Использование частых инъекций в экспандер малого объема изотонического раствора хлорида натрия позволяет добиться быстрого растяжения тканей без опасения развития ишемии и некроза растягиваемой зоны (Baker S.R., Swanson N.A., 1990; Son T.T., Hung N.B., 2002). При интенсивном же растяжении изменения в клетках носят характер, близкий к деструктивному (Григорьева Т.Г. с соавт., 1993).

Некоторые авторы изучили временные интервалы между введениями в зависимости от локализации зоны растяжения. Argenta L.C. с соавт. (1985) считали, что оптимальными сроками являются: для волосистой части головы – 3-7 сут., для кожи лица – 5-7 сут., для шеи – 5-6 сут. Другие исследователи предлагали пользоваться иными временными рамками: на голове – 2-3 сут, на лице – 4-5, на шее и надплечьях – 5-6, на туловище – 4-5, на верхней конечности – 6 и на нижних – 7-8 сут. (Мадазимов М.М., 1990). Отдельные авторы предлагали наполнение экспандера у детей начинать на 2-3 сутки и проводить его через день, вводя до 12-15 мл раствора в большой экспандер или 4-5 мл в малый (Трохимчук Н.И., 2013).

В последнее десятилетие XX и в начале XXI века баллонная дермотензия завоевала все права гражданства среди методов пластической хирургии. Преимущества тканевой экспансии баллонами сформулированы Менабде Г.Т. (1992): возможность получения пластического материала рядом с зоной операции, что избавляет хирурга от необходимости переноса тканей отдаленных областей; идеальное совпадение замещающих тканей по цвету, текстуре и характеру волосяного покрова; минимальные болевые ощущения; сохранение чувствительности пересаживаемых лоскутов; отсутствие требующих пластического закрытия донорских участков.

В России баллонную дермотензию впервые стали использовать в реконструктивной и пластической хирургии последствий глубоких ожогов Григорьева Т.Г. с соавт., 1986, 1992; Гришкевич В.М. с соавт., 1989; Мороз В.Ю. с соавт., 1989, 1990; Неробеев А.И., 1990; Чебан И.В., 1991; Повстяной

Н.Е. с соавт., 1992; Ваганова Н.А., 1992.

Метод баллонной дермотензии продолжает развиваться. Anger J., Szego T. (1993), Huang M.H. et al. (1997) и в России Шаробаро В.И. (2003); представили первый опыт эндоскопической имплантации экспандеров в пластической и реконструктивной хирургии. При этой методике полноценное растяжение тканей проводится сразу же после имплантации экспандеров.

Были разработаны экспандеры устойчивые к инфекции (Liang M.D. et al., 1993), компьютерные программы планирования дермотензии (Адамская Н.А., 2002; Raposio E., Santi P., 1997), в том числе виртуальное моделирование операций с применением экспандерной дермотензии (Воздвиженский С.А. с соавт, 2000). Изучались экспериментальные модели максимально растянутых ротированных лоскутов (Vendroux J. et al., 1997). В Институте хирургии им. А.В. Вишневского был разработан способ малоинвазивной имплантации экспандера при операциях на лице и шее (Сарыгин П.В., 2005). Контроль адекватности дермотензии проводили методом тепловидения (Прилучный М.А. с соавт, 2010), УЗИ и МРТ (Шаробаро В.И., 2005). Был предложен метод баллонного растяжения с постоянным автоматизированным дробным введением раствора в экспандер с помощью инфузома под контролем тепловизионного исследования (Богосьян Р.А., 2012). Был разработан метод контроля адекватности тканевого растяжения с помощью определения напряжения кислорода (Мадазимов М.М., 1990), а также с использованием метода лазерной доплеровской флоуметрии (Авдеев А.Е., 1997).

## **1.2 ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПАНДЕРОВ В ХИРУРГИИ.**

Дозированное баллонное растяжение тканей применяется в самых разных областях хирургии, включая онкологию и травматологию (Решетов И.В., 1994; Vander Kolk C.A., 1987; Coleman B.I., 1987; Heitland AS, Pallua N., 2005), нейрохирургию (Ащуров Р.Г., 2007), комбустиологию (Васильев С.А.

с соавт., 1996; Бондаренко В.А. с соавт., 1998; Аникин Ю.В., Крайник И.В., 2000), гнойную (Ульянина А.А., 2006) и детскую хирургию (Быстров А.В. с соавт., 1998; Хагуров Р.А., 2011; Gibstein L.A. et al., 1997; Marinescu P. et al., 1999; Hurvitz K.A. et al., 2005) и даже эстетическую хирургию (Юршевич Э., 2002).

Впервые применил метод тканевого растяжения для получения дополнительного пластического материала у больных, перенесших мастэктомию, Radovan в 1978 г. (Radovan C., 1982). Постепенно совершенствуя методику протезирования молочных желёз, Paul M.D. (1985) выполнял одномоментную с мастэктомией имплантацию силиконовых экспандеров под большую грудную мышцу. После заживления операционной раны он проводил дермотензию и в последующем экспандер заменял на силиконовый протез. Becker H. в 1987 г. разработал экспандер-протез, позволяющий производить реконструкцию молочной железы в один этап. Экспандерная дермотензия широко применяется при реконструкциях молочных желез и сегодня (Меньшенина Е.Г., 2005; Меньшенина Е.Г., Охотина Л.А., 2010; Сарыгин П.В. с соавт., 2010; Collis N., Sharpe D.T., 2000; McCarthy C.M. et al., 2008; Weintraub J.L., Kahn D.M., 2008; Yanko-Arzi R. et al., 2009; Bullocks J.M., 2014).

Первые сообщения об устранении посттравматических алопеций методом баллонной дермотензии тканей появились в 1980-х гг. Используя данный метод у больных с послеожоговыми рубцовыми деформациями кожи головы, Nordstrom R.E. (1985) удалось получить избыток кожи в 80% без образования дополнительной донорской раны. Leighton W.D. et al. (1986) сообщили об использовании растянутых экспандерами тканей при устранении посттравматических облысений у 6 больных с хорошими функциональными и эстетическими результатами. Bull T.R., Myers R. в 1986 г. сообщили о результатах применения 33 экспандеров при реконструктивных операциях в области головы и шеи. Авторы отметили, что баллонная дермотензия была успешной у 27 человек (80%) в сравнительно

короткий срок.

Некоторые авторы (Anderson R.D. et al., 1987) стали предлагать баллонную дермотензию в качестве дополнения к ротации кожно-апоневротических лоскутов при реконструкции дефектов мягких тканей свода черепа с учетом эстетически значимых лобной и височной линии роста волос.

Для лечения андрогенного облысения также стали применять технику тканевого растяжения при помощи экспандеров (Magalon J. et al., 1992; Konior R.J., 1993). Для получения полноценных лоскутов при пластике дефектов волосистой части головы Mackinnon S. (1992) предлагала использовать большие серповидные или продолговато-изогнутые экспандеры для двухсторонней экспансии.

Leighton W. et al. в 1986 г. для устранения алопеции использовали экспандеры с основанием 6x12 см и объёмом до 1000 см куб. При наличии алопеции до 250 см кв. автором имплантировалось 1-2 экспандера и растянутых тканей было достаточно для одномоментной пластики дефекта. В 1989 г. для устранения алопеций большой площади Cullen K.W., Powell B. предложили использовать несколько экспандеров одновременно.

Первый опыт устранения алопеций с помощью баллонной дермотензии имел положительный резонанс. Многие пластические хирурги высоко оценили данный способ восстановления волосяного покрова головы, поскольку аналогичные результаты трудно и даже невозможно получить какими-либо другими методами пластики (Галицкий С.Г., 1997; Лысенко А.П. с соавт., 1997; Филимонов А.А. с соавт., 1997; Островский Н.В. с соавт., 1998; Абдулхадыров Д.А., Тешабаев Г.М., 2000; Аникин Ю.В., Крайник И.В., 2000; Галицкий С.Г. с соавт., 2000; Тимербулатов В.М. с соавт., 2000; Ваганова Н.А., 1992, 2006; Ашуров Р.Г., 2007; Будкевич Л.И. с соавт., 2008; Сарыгин П.В. с соавт., 2010; Ходорковский М.А. с соавт., 2012; Трохимчук Н.И. с соавт., 2013; Olbrisch R.R., 1992; Morselli P.G. et al., 1994; Rosati P., 1995; Kakibuchi M., et al., 1996; Dioguardi D., et al., 1997; Esposito C., Dado

D.V., 1997; Fan J., Yang P., 1997; Whiting D.A., 1999; Silfen R. et al., 2000; Hoffman J.F., 2001; Chaouat M. et al, 2002; Salen J., 2004; Newman M.I., 2004; Seline P.S., Siegli P.J., 2005).

В челюстно-лицевой и реконструктивно-пластической хирургии лица тканевое растяжение применяется для закрытия дефектов лба, щёк, носа и шеи. Баллонную дермотензию при реконструктивных операциях на лице и шее использовали Бжассо, Д.М. (2008), Ваганова Н.А., Шаробаро В.И. (2010), Мадазимов с соавт. (2010), Castéde J.C., Ballanger A. (1992, 1993), Cohen M. et al. (1992); Denny A.D. (1992); Spence R.J. (1992, 1994); Frodel J.L., Whitaker D.C. (1993); Governa M. et al. (1995); Chang C.J. et al. (1997); Chun J.T., Rodrich R.J. (1998); Hadzic Z., Kovacevic P. (1998); Hsiao C.W. (1999); Frodel J.L., Ahlstrom K. (2004), Liotta D.R. et al. (2012), Zacharevskij E. et al. (2013).

Наиболее удобной областью с хорошо растягиваемой кожей является лоб, покровы которого используют как для закрытия послеожоговых рубцовых деформаций кожи, как на самом лбу, так и в качестве донорской зоны для формирования крупных лоскутов при пластике носа (Менабде Г.Т., 1992; Бжассо, Д.М., 2008; Argenta L.C., Austad E. D., 1987; Sasaki G. H., 1987; Antonishyn O. et al., 1988, Romo T., Goldberg J., 1992; Vicari F.A., Bauer B.S., 1992). При помощи растянутой кожи лба Toth V.A. et al. (1990) показали эффективность лечения такого сложного дефекта лица как волчья пасть, расположенная атипично и захватывающая всю правую половину носа и верхнюю губу. Antonishin O. et al. (1988) впервые применили тканевое растяжение для реконструкции век. Firmin F. в 1996 году использовал тканевое растяжение для полной реконструкции наружного уха. Giraldo F. et al. (1997) также описали растяжение баллоном околоушного лоскута. С успехом применяла баллонную дермотензию у детей при деформациях челюстно-лицевой области Дьякова С.В. (1999).

При рубцовых деформациях нижней трети лица Marselli et al. (1994) использовали баллонную дермотензию тканей в области шеи, а Ninkovic M. et al. (2004) - в области лопаток. Neale H.W. et al. (1993) рекомендовали

растягивать кожу выше и ниже рубцов – на щеке и шее. Middleton W.G. (1995) растягивал пекторальный лоскут. Hudson D.A. и Globbelaar A.O. (1995) отмечали, что растяжение кожи на шее для пластики лица чаще вызывал некроз кожи над баллоном (у 5 из 25 пациентов), чем растяжение тканей головы при алопециях. На подобные осложнения указывали White N. et al (2003).

Работы по применению баллонной дермотензии в хирургии шеи единичны. Hallock G.G. (1995), Horch R. et al. (1995) применяли баллонную дермотензию тканей в сочетании с микрохирургией только в тяжелых случаях подбородочно-грудных сращений, когда невозможна пластика другими методами. Такой же тактики придерживаются и другие авторы (Юденич А.А., 1994; Santanelli F., Grippaudo F.R., 1995). На основании результатов лечения 132 больных с рубцовыми деформациями и контрактурами шеи Охотина Л.А. (1993) пришла к выводу, что для этой области не существует универсального способа. Применимы и пластика местными тканями, и дермотензия, и микрохирургия – в каждом случае необходим индивидуальный подход. Ваганова Н.А. (2006, 2010) использовала баллонную дермотензию при ликвидации рубцовых деформаций и контрактур шеи с растяжением кожи передней поверхности грудной стенки, области надплечий или в области лопаток. Автор считала, что выбор зоны растяжения тканей, решение вопроса о последовательной ликвидации контрактуры шеи и последующего баллонного растяжения должен решаться индивидуально. Takushima A. (2002) для устранения тяжелой контрактуры шеи применил растянутый экспандером лоскут широчайшей мышцы спины. Баутин Е.А. с соавт. (2000) применял растянутую кожу шеи для устранения деформаций шеи и лица. Сарыгин П.В. (2005); Сарыгин П.В. с соавт. (2013); Wieslander J.B. (1991); Pallua N., von Heimburg D. (2005) также с успехом использовали экспандеры в реконструкции лица и шеи. В целом при анализе доступной литературы складывается впечатление, что баллонная дермотензия в хирургическом

лечении послеожоговых рубцовых деформаций кожи шеи применяют, по-видимому, как исключение (Дмитриев Г.И., Охотина Л.А., 1994; Охотина Л.А., 2000, Баутин Е.А. с соавт., 2000; Бжассо, Д.М., 2008).

За время своего существования метод тканевой дермотензии применяли в реконструктивно-восстановительной хирургии всех областей тела, в частности на голове при устранении алопеции (Трусов А.Г., 2000; Ваганова Н.А., 2006; Богосьян Р.А., 2010; Leighton W.D. et al., 1986; Manders E.K., 1987; Anderson R.D., 1987; Ваух J.P., 1990; Konior R.J., 1993; Baker Sh.R. et al., 1994), деформации и дефектах молочных желез (Radovan C., 1982; Duck G.O., Brown S.A., 1986; Cullen K.W., Powell B., 1989; Verheyden C.N., 1998; Valdatta L. et al., 2003), конечностей (Авдеев А.Е., 1997; Чиримпей О.М., Таран А.К., 2005; Mackinnon S.E., Dellon A.L., 1987; Van Beak A.L., Adson M.N., 1987; Manders E.K., 1988; Cameiro R., Dichiacca J., 1991; Casanova D. et al., 2001; Pandya A.N. et al., 2002), грудной и брюшной стенки (Сарыгин П. В., 1993; Craft-Coffman B. et al., 1998; Riordan C. et al., 2003; Braye F.M. et al., 2003), лица и шеи (Argenta L.C. et al., 1983, 1987; Adamson J.E., 1988; Hsiao C.W. et al., 1999). Дмитриев Г.И. с соавт. (2008) впервые применили экспандерную дермотензию при реконструкции кисти. Баллонная дермотензия применялась для реконструкции кистей, стоп, передней поверхности голени и свода черепа (Малинкин Э.Д., 2010). С успехом применяли экспандерную дермотензию для подготовки кожных лоскутов при проведении стебельчатой и лоскутной кожной пластики (Авдеев А.Е., 1997; Менабде Г.Т., 1992; Меркулов В.Н., Соколов О.Г., 1994; Трусов А.Г., 2000). Применяли метод и при восстановлении кожных покровов при обширных и сложных ранах (Acarturk T.O. et al., 2004).

В торакальной хирургии экспандерная дермотензия применялась при пластике грудины (Shor G. et al., 2004), в абдоминальной хирургии – при пластике гигантских вентральных грыж (Cady B., 2003; Tran N.V. et al., 2003). Serra J.M. et al. (1996) использовали экспандерную дермотензию при реконструкции фарингостомы.

В сосудистой хирургии баллонную дермотензию применяли после

удаления обширных гемангиом (Chang C.J. et al., 1997). Дан В.Н. с соавт. (2014) применили экспандеры при ликвидации дефекта мягких тканей после ликвидации различных форм ангиодисплазий в области головы и шеи. В онкологии, помимо применения метода после мастэктомий, его использовали для ликвидации раны после удаления обширных невусов (Bauer V.S. et al., 2001; Unlu R.E. et al., 2002; Vaienti L. et al., 2002).

Есть опыт применения экспандерной дермотензии в нейрохирургии. Помимо применения его при дефектах мягких тканей головы, метод использовали для удлинения лицевого нерва (Cullen K.W., Powell, 1989; Dakin K., 1998) и периферических нервов (Hall G.D. et al., 1993).

В офтальмологии метод нашел свое применение для расширения глазницы при анофтальме и лагофтальме (Фадеева Е.А., Катаев М.Г., 1998; Фадеева Е.А., 1999, 2000; Dunaway D.J., David D.J., 1996; Bacskulin A. et al., 2000), микроофтальмии орбиты (Elisevich K. et al., 1991; Gossman M.D. et al., 1999), при формировании слезных путей (Катаев М.Г., Фадеева Е.А., 1999).

В гинекологии материал, полученный при эксспандерной дермотензии малых половых губ использовали для вагинопластики (Belloli G. et al. 1997; Wu J. et al., 2003).

Широко используется дермотензия для устранения последствий ожогов (Пекарский Д.Е. с соавт., 1988; Шаробаро В.И., 2004; Сарыгин П.В., 2005; Бирюков О.М., Каспаров С.Б., 2005; Гапоненко Е.Г. с соавт., 2010; Викол Г.В. с соавт., 2010; Филиппенко В.А., Бойко А.В., 2010; Шурова Л.В. с соавт., 2010; Hallok G.G., 1987; Marks N.W., 1987; Castéde J.C. et al., 1992,1993,1994; Ferreiro I. et al., 1997; Boulaadas M. et al., 1998; Le Fourn V. et al., 1998; Lari A.R., Gang R.K., 2001; Tavares Filho J.M. et al., 2007). По данным Мороза В.Ю. (1994) пластические операции с использованием тканевого растяжения могут быть использованы у 50% больных с послеожоговыми деформациями, где рядом с грубыми рубцами есть здоровая кожа.

Таким образом, метод дозированной баллонной дермотензии можно считать универсальным и применимым в самых различных областях

реконструктивной хирургии.

### **1.3 ОСЛОЖНЕНИЯ БАЛЛОННОЙ ДЕРМОТЕНЗИИ ТКАНЕЙ.**

При растяжении мягких тканей с использованием экспандеров встречаются осложнения, в различной степени влияющие на успех пластической реконструкции различных частей тела. Из наиболее часто встречающихся осложнений авторы (Шаробаро В.И., 2000; Ваганова Н.А., 2006) выделяют: гематома при имплантации экспандера с нагноением ложа экспандера, серома ложа экспандера, перфорация экспандера, пролежень над клапанной трубкой или куполом экспандера, нарушение герметичности экспандера, некроз растягиваемого участка кожи, краевой некроз растянутого лоскута после заместительной пластики рубцового дефекта.

Прооперировав 68 пациентов с целью восстановления формы молочной железы Radovan C. (1982) отметил осложнения в виде гематомы в 3 случаях, присоединения инфекции в 7 случаях, некроза растягиваемого лоскута в 2 случаях. В 1987 г. Manders E.K. et al. проанализировали результаты реконструктивных операций у 35 больных, которым было произведено 41 растяжение тканей различных областей. В 40% наблюдений были зарегистрированы: боль во время растяжения, лимфорея из ложа экспандера, а с течением времени расширение линии рубца. Серьезными послеоперационными осложнениями авторы сочли нагноение ложа экспандера (у 3 больных), обнажение его оболочки (у 4) и нарушение герметичности (у 1 пациента). Antonishin O. et al. (1988) приводит данные применения 13 экспандеров в зоне лица и шеи с развитием осложнений в 68% случаев. Авторы выделяют три основных причины развития осложнений: 1 - расхождение краев раны в области разреза, связанное с чрезмерно ранним наполнением экспандера; 2 - изменения кожи в области растяжения; 3 - развитие прогрессирующих эрозий вследствие наличия складок на экспандере и неправильного его заполнения. Cullen K.W. (1986) к осложнениям тканевого растяжения при послеожоговых алопециях относил расхождение

краев послеоперационной раны, ригидность растягиваемых тканей, выраженный болевой синдром, остеопороз кортикальной пластины костей свода черепа под баллоном, кровотечение из послеоперационной раны, формирование гематом и сером, выпадение волос по линии швов, избыток тканей в виде кожных складок при ротации растянутых лоскутов во время последующих пластических операций. Bull T.R., Myers R. (1988) на примере использования 33 экспандеров при реконструктивных операциях на голове и шее среди осложнений выделял следующие: расхождение тканей в области операционного разреза, наличие изменений кожи ишемического характера в зоне растяжения, пролежни над складками экспандера. Cavadas P.C., Baema-Montilla P. (1995) описали прогрессирующую серому, которая привела к выпадению экспандера.

Антонов С.И., Коростелев М.Ю. (2005) считают основным осложнением экспандерной дермотензии краевой некроз лоскутов. По мнению Богосьян Р.А (2012), наиболее частым неблагоприятным осложнением метода является образование гематомы с последующим нагноением и серомы.

Isonomou T.G. et al. (1993), описали развитие деформации костей свода черепа у детей после длительного баллонного растяжения мягких тканей волосистой части головы. Подобные наблюдения были и у Friedman R.M. et al. (1996), Colonna M. et al. (1996), Colobrace M.B., Downey S.E. (1997). В то же время, в работе Вагановой Н.А. (2006) методом рентгенографии не выявлено вторичных изменений костных структур, служащих основанием экспандеров.

Maskinnon S.E. (1992) описал случай развития у одного из пациентов фибро-саркомы через 8 лет после операции в зоне проведения тканевого растяжения кожных покровов на нижней конечности силиконовым эндоэкспандером. В результате пациенту была выполнена ампутация конечности.

Одним из возможных осложнений при использовании баллонов для

дермотензии является нарушение их целостности вследствие технических ошибок (Austad E.D., 1987; Cunha M.S., Nakamoto H.A., 2002). Среди встречающихся осложнений экспандерной дермотензии следует выделить также «фиброзную контрактуру» растянутого лоскута (Богосьян Р.А., 2011).

Большинство из приведенных осложнений описано в работах Мороза В.Ю. (2000), Шаробаро В.И. (2000, 2001); Мороза В.Ю., Шаробаро В.И. (2000), Шаробаро с соавт. (2000). В работах Шаробаро В.И. указаны пути профилактики большинства из перечисленных осложнений. При нагноении ложа экспандера авторы считают целесообразным промывание полости растворами антисептиков или антибиотиков (Marinescu P. et al., 1999). Если эта мера не приносит успеха, Austad E.D. (1987) удалял экспандер, производя повторную имплантацию после ликвидации воспаления. Обнажение экспандера или клапанной трубки чревато нагноением ложа баллона и требует профилактического применения антибиотиков, а также оценки необходимости продолжения растяжения тканей (Малинкин Э.Д., 1997; Dickson M.G., Sharpe D.T., 1987, Whitaker I.S., 2004).

Данные по частоте развития осложнений при лечении рубцовых поражений достаточно разноречивы. Так, по данным Leighton W.D. et al. (1986), послеоперационные осложнения отмечены у 17% больных. Bull T.R., Myers R. в 1986 г. получили довольно большое количество осложнений (48%), при реконструктивных операциях в области головы и шеи. Thornton G. et al. (1987) провели операции с использованием тканевого растяжения у 45 пациентов с последствиями перенесённых травм в области шеи, туловища и нижних конечностей, при этом в осложнения выделили только наличие гематом в 4 случаях. Мадазимов М.М. (1990) осложнения в виде некроза лоскутов при баллонной дермотензии получил у 18 % больных. После проведения пластического замещения послеожоговых рубцовых алопеций у 72 пациентов Ваганова Н.А. (1992) отметила краевой некроз на всю толщу кожно-апоневротического лоскута у 2 пациентов (2,8%), поверхностный некроз у 4 пациентов (5,6%). Меркулов В.Н. и соавт. (1994) при растяжении тканей

осложнения получил в 18,1 % случаев. По данным E.V.Moor et al. (1996) у 43 пациенток после мастэктомии применялся метод восстановления формы утраченной железы с использованием тканевого растяжения. У 53% пациенток выявлена деформация грудной клетки разной степени выраженности. По данным Гамкрелидзе Л.Н. (1999) осложнения на этапе установки экспандера при устранении рубцовых деформаций лица наблюдались у 12,8% больных, чаще в виде нагноения ложа экспандера. На этапе пластики дефекта частота осложнений в виде частичного некроза лоскутов отмечена у 9,6% пациентов.

Шаробаро В.И. (2000) отмечал осложнения при дермотензии у 26,6 % оперированных больных, или в 23,7% случаев растяжения. Адамская Н.А. (2002) при применении экспандеров в области туловища осложнения наблюдала у 3 из 23 оперированных больных. Таран А.К. (2005) при лечении 107 больных с послеожоговыми и посттравматическими деформациями осложнения констатировал в 9,7% случаев.

Сарыгин П.В. (2005) подразделял осложнения на «незначимые» и «значимые». При применении баллонной дермотензии для устранения рубцовых деформаций лица автор отмечал «незначимые» осложнения в виде пролежня у 8,1% больных, спонтанного разрыва экспандера – у 2,7% больных и «значимые в виде нагноения нематомы ложа экспандера у 5,4% больных и в виде некроза дистальной части лоскута у 8,1% больных.

Скворцов Ю.Р. с соавт. (2005) сделал интересное сообщение, в котором разделил осложнения в зависимости от типа применяемого для растяжения экспандера. В случаях использования латексных экспандеров частота осложнений составила 46%, силиконовых – 20%.

По данным Гапоненко Е.Г. с соавт. (2010), осложнения возникли у 34, 3% больных, подвергнутых экспандерной дермотензии. Жирнова А.А. с соавт. (2013) изучили результаты лечения 116 больных с послеожоговыми и посттравматическими рубцовыми деформациями. Получены осложнения у 28 больных (24,1%) в 76 (31%) случаях.

Причинами частых осложнений являются недостаточно совершенная техника имплантации экспандеров, неотработанная методика растяжения и отсутствие достаточного контроля за растягиваемыми тканями (Hudson D.A., 2003). Все вышеперечисленные осложнения наблюдаются, как правило, в начале освоения метода тканевого растяжения. С накоплением опыта их число уменьшается (Sasaki G.H., 1987; Antonyshyn O. et al., 1988; Hallok G.G., 1988; Iwahira Y., Marnyama Y., 1993; Li J. et al., 2001; Cunha M.S. et al., 2002, LoGiudice J., 2003; Vozkurt A. et al., 2008).

В 2011 г. вышла работа Huang X. et al., в которой авторы, проведя ретроспективный мета-анализ результатов лечения 5925 больных с применением экспандерной дермотензии приводят факторы, способствующие развитию послеоперационных осложнений. Предрасполагающими факторами к развитию осложнений явились локализация дефекта, курение и предшествующая радиационная терапия. О негативном влиянии курения ранее сообщали и другие авторы (Goodwin S.J. et al., 2005).

Таким образом, основными осложнениями баллонного растяжения тканей являются пролежни над клапанной трубкой и куполом экспандера, нагноение ложа экспандера, нарушение его герметичности, некроз дистальной части лоскута при пластике растянутыми тканями. Частота осложнений во многом зависит от опыта хирурга и по мнению большинства авторов снижается по мере увеличения числа операций. Количество послеоперационных осложнений при повторных имплантациях экспандеров представлено в литературе небольшим количеством наблюдений и требует дальнейшего изучения.

#### **1.4 ГИСТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОННО-МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАСТЯНУТЫХ ЭКСПАНДЕРОМ ТКАНЕЙ.**

Диапазон применения экспандеров в клинической практике неуклонно расширяется, но исследования механизмов этого процесса весьма немногочисленны. В 1982 году вышла работа Austad E., в которой автором была изучена гистоморфология растягиваемой кожи и мягких тканей у свиньи (Austad E., 1982). Было показано, что в результате применения экспандера толщина эпидермиса возрастает практически вне зависимости от продолжительности экспансии, размеров экспандера и места его имплантации (Pasyk K.A. et al., 1982). В морфологических исследованиях Вагановой Н.А. (2006) показано, что нормальная, не подвергавшаяся дермотензии, кожа у обследованных пациентов была приблизительно в 2-4 раза толще растянутой, однако, не отмечено существенной разницы в толщине эпидермиса нормальной и растянутой кожи. Байбековой И.М. с соавт. (2012) при изучении ультраструктуры кожи губ и носа, подвернутых острому растяжению экспандером, не было выявлено изменений не только в эпидермисе, но и в дерме.

Опубликованы данные о том, что в ходе процесса растяжения тканей в эпидермисе у человека и животных происходят небольшие изменения. Толщина этого слоя кожи при экспансии сохраняется, но электронно-микроскопические исследования выявили некоторые ультраструктурные изменения (Argenta et al., 1987; Pasyk K.A. et al., 1987, 1988). Исследования показали, что при постепенном растяжении мягких тканей происходит значительное усиление митотической активности клеток эпидермиса (Austad E.D. et al., 1986; Pasyk K.A., McClatchey K.D., 1982; Pasyk K.A. et al., 1987). Толщина эпидермиса при этом существенно не изменяется, а дерма истончается в 2-3 раза пропорционально растяжению (Assa A. et al., 1988; Мадазимов М.М., 1990; Austad E.D. et al., 1986; Vander Kolk C.P. et al., 1987). В

сосочковом слое дермы, активизирующемся раньше других, перестройка проявлялась усилением васкуляризации, повышением плотности распределения клеточных элементов, усилением коллагеногенеза. Наблюдаемые явления свидетельствуют о компенсаторно-приспособительной реакции и указывают на функцию сосочкового слоя как камбиального, за счёт которого перестраивается кожа при растяжении (Григорьева Т.Г., 1991). По данным Вагановой Н.А. (2006), в дерме растянутой кожи была заметна оживленная клеточная реакция в виде скопления макрофагов, лимфоидных клеток и фибробластов вокруг некоторых сосудов. Придатки кожи: потовые железы, сальные железы и волосяные фолликулы при растяжении кожи не изменялись (Austad E.D. et al., 1987). Однако по данным Вагановой Н.А. (1992), при растяжении кожи с волосяным покровом на голове, количество волосяных фолликулов на единицу площади уменьшалось в среднем на 50 %. Число фибробластов и миофибробластов в дерме увеличивается, утолщенные коллагеновые пучки ориентируются параллельно вектору натяжения, увеличивается содержание дермального коллагена с сохранением его плотности и небольшим изменением дермального митотического индекса.

Подкожно-жировая клетчатка подвергается атрофии, скелетные мышцы растягиваются с последующей атрофией и иногда замещаются волокнисто-соединительной тканью. Мышечная ткань является одной из наиболее "нетерпимых" к растяжению тканей (Argenta et al., 1987). Толщина и масса мышцы значительно снижается в ходе ее растяжения, хотя функция длительное время сохраняется. Возвращение растянутой кожи на донорское место в течение 3 месяцев приводило к исчезновению признаков дегенерации мышечной ткани (Pasyk K.A., 1982).

Радиоавтография полутонких срезов растянутой кожи показала, что клетки стенки сосудов активно включали <sup>3</sup>H-уридин и благодаря этому были хорошо видны, сосуды были разбросаны по всей дерме, однако поверхностный слой был более богат ими, особенно мелкими сосудами типа капилляров и прекапилляров. Ультроструктурное радиоавтографическое

исследование также не выявило каких-либо морфологических или функциональных различий между сосудами и клетками нормальной и растянутой кожи (Ваганова Н.А., 2006).

На основании экспериментов, проведённых по измерению кровотока, установлено, что при экспансии кожи, её перфузия не только не уменьшается, а наоборот увеличивается. Весьма вероятно, что именно сосудистая система является главным фактором, ограничивающим степень растяжения мягких тканей (Sakai S., 1988). По данным ряда авторов количество кровеносных сосудов кожи увеличивается до 50% (Pasyk K.A. et al., 1987, 1988; Vander Kolk C.A. et al., 1988). Вокруг сосудов наблюдается оживленная клеточная реакция - скопление макрофагов, лимфоидных клеток, фибробластов (Мадазимов М.М., 1990; Austad E.D. et al., 1986; Vander Kolk C.P. et al., 1987). В растянутых лоскутах происходит увеличение кожного кровотока на 117 % по сравнению с контрольными лоскутами, как результат ангиогенеза и вазодилатации (Cherry G.W. et al., 1983; Sasaki G.N., Pang C.Y., 1984). Экспериментальные модели продемонстрировали, что увеличенное тканевое растяжение приводит к удлинению существующих сосудистых структур и формированию новых (Hong C. et al., 1987; Ding Y. et al., 1989). Целенаправленно изучали состояние осевых сосудов при тканевом растяжении на крысах (Houg C. et al., 1987). Установлено, что длина осевых сосудов над экспандерами увеличивалась на 30-140 %, в зависимости от продолжительности растяжения, толщина стенок сосудов при этом не изменялась.

Кровоснабжение в лоскуте, формируемом с помощью экспандера, осуществляется за счёт увеличения васкуляризации пограничных областей и новообразования сосудов в лоскуте, их адаптации к растягиванию и за счёт сосудов формируемой сосудисто-тканой капсулы (Трусов А.Г., 2000; Tonnard P.L. et al., 1998). Уже через несколько дней после начала экспансии происходит увеличение количества артериол и венул.

Используя метод Ханта, для определения напряжения кислорода в тканях, определено, что растягиваемая ткань способна переносить критически низкий

уровень оксигенизации достаточно длительное время без развития осложнений. Накачивая эндоспандер до выраженного падения  $pO_2$  в тканях, что соответствует клинической стадии ишемизации, видно, что уже через 10-20 минут уровень кислорода начинает повышаться и в течение 24-72 часов достигает исходного уровня (Mandy S.H., 1993). По данным Вагановой Н.А. (2006), парциальное давление кислорода значительно уменьшалось вследствие введения жидкости в баллон, но спустя 3 часа после процедуры кровоснабжение в растянутой коже существенно улучшалось. Через 24 часа  $Po_2$  растянутой кожи возвращалось к исходной величине. Возможно, что вызываемая при растяжении тканей гипоксия, может служить фактором компенсаторного развития повышенной васкуляризации растянутых тканей.

Вокруг экспандера в течение нескольких дней формируется хорошо кровоснабжаемая соединительнотканная капсула (Hallok G.G., 1987, Mahe E. et al., 1988). Толщина капсулы варьирует от 310 до 1188 мк (Григорьева Т.Г., 1991; Трусов А.Г., 2000; Hallok G.G., 1988). Гистологически в капсуле выделяют 4 зоны. Внутренняя, расположенная ближе к экспандеру, состоит из фибрилльных агрегатов, длинных фибриллоподобных волокон и клеточного слоя, представленного макрофагами. Центральная зона сформирована из фиброзного слоя с удлинёнными фибробластами, которые спрессованы между тонкими группами коллагеновых волокон, ориентированных параллельно имплантату. Третья зона переходная, содержит больше коллагеновых волокон и небольшое количество сосудов. Четвёртая внешняя зона, в которой расположен основной сосудистый слой с расширенными сосудами и вновь сформированными мелкими кровеносными сосудами (Hallok G.G., 1988). Роль капсулы в составе дермотензивных лоскутов состоит в усилении васкуляризации и структурной организации, которая формирует у последних не только особые патофизиологические, но и механо-прочностные свойства, препятствующие ретракции лоскута после выкраивания и реимплантации (Трусов А.Г., 2000).

Через два года после экспансии отмечалось возвращение к исходной толщине эпидермиса, дермы, и подкожной ткани. Кровеносные сосуды кожи и

подкожно-жировой клетчатки соответствовали по размеру и количеству исходным данным и капсула не обнаруживалась ни в одном из исследованных случаев (Pasyk K.A. et al., 1988).

Основной вывод, который можно сделать на основании изучения морфологии растянутой кожи, заключается в том, что принципиальных, существенных различий между нормальной и растянутой кожей не выявлено. Исследования показали, что эти различия носят лишь количественный характер и состоят в следующем: а) растянутая кожа была тоньше нормальной, причем, толщина эпидермиса практически не изменялась, тоньше становилась дерма, главным образом, ее поверхностный слой, подлежащий к эпидермису; б) количество микрососудов и клеток, в частности, фибробластов, в дерме растянутой кожи увеличивалось.

По мнению Колокольчиковой Е.Г. (1997) растяжение кожи, даже дозированное, является травмой для тканей, хотя и «мягкой», далее происходящие в ткани процессы рассматриваются как ее ответная реакция на повреждение, запускаемая по механизму обратной связи. В основе этой реакции ткани лежат процессы активации функциональной и пролиферативной способности клеток, в первую очередь, фибробластов, а также клеток стенки микрососудов – эндотелиоцитов и перицитов.

Таким образом, экспансия тканей с помощью экспандера позволяет добиться перестройки всех тканевых структур и получить полноценный пластический материал, не уступающий, а по некоторым параметрам и превосходящий обычные кожные лоскуты (Авдеев А.Е., 1997; Филимонов А.А. с соавт., 1997; Галицкий С.Р., 1998; Трусов А.Г., 2000; Pasyk K.A. et al., 1987).

### **1.5 ВОЗМОЖНОСТИ ПОВТОРНОЙ ДЕРМОТЕНЗИИ.**

Полученные морфологами обнадеживающие результаты “физиологичности” дермотензии (Pasyk K.A., 1982, 1987; Hong Ch. et al., 1987; Hegazy M. et al., 1992; Coleman D.J. et al., 1993; Ercocen A.R. et al., 1998;

Zeng Y., 2001) и накопленный опыт ее использования в пластической хирургии привели к тому, что хирургов уже перестал удовлетворять избыток тканей, получаемых при помощи однократной имплантации одного экспандера (Nelson Sarto P. 1998; Lozano S., M.Drucker, 2000; Hudson D.A., Arasteh E., 2001; Li J. et al., 2002; Hudson D.A., 2004). В ряде случаев, при обширных дефектах покровных тканей, метод может быть применен многократно, причем растянутая кожа не отличается по своим свойствам от здоровой (Pisarski G.P. et al., 1998).

При площади поражения волосистой части головы более 250 см кв. (т.е. более 40% волосонесущей поверхности головы), Leighon W. et al. (1986) рекомендовали многоэтапное лечение с имплантацией 2 - 3 экспандеров на первом этапе. Manders E.K. et al. (1987) также предложили повторно растягивать донорскую ткань в два-три этапа, если весь рубцовый дефект не удавалось ликвидировать одномоментно. Применяли повторную имплантацию экспандеров под ранее растянутые и прижившие на дефекте ткани Lawrence W.T. et al., (1989) и Vergues P. et al., (1993). В 1995 г. вышла работа Fan Z. et al., в которой в эксперименте была показана возможность и эффективность повторного растяжения тканей. Позднее целый ряд других авторов использовали и усовершенствовали методику повторного растяжения (Long J. et al., 1994; Yang M. et al., 1996; Joannides C. et al., 1999; Li A.L., 2000; Unlu R.E. et al., 2001; Pusic A.L., Cordeiro P.G., 2003; Gurlek A., Alaybeyoglu N.G. (2004), Strock L.L. (2009). Однако, в работах число приводимых наблюдений единично или незначительно, подробного анализа результатов не приводится. Так, в работе Castro J.V., Mavioso C.C. (1998) сообщается о ликвидации послеожоговой рубцовой деформации туловища у 16-летней девушки многократной дермотензией несколькими экспандерами. Гапоненко Е. (2010) выполнил повторную дермотензию всего у 6 больных. Исключение составляет работа Pitanguy I. et al. (2002), в которой авторы приводят 346 наблюдений, из которых 42 наблюдения повторной дермотензии. В работе Скворцова Ю.Р. (2005) повторное растяжение тканей

в одной и той же области потребовалось у 14 больных: у 11 – дважды, у 3 – трижды. Повторные операции выполнялись с интервалом не менее 6 месяцев. Автор отмечал, что повторное растяжение дает меньшую кровопотерю, но, в то же время, каждое последующее растяжение дает меньший эффект по сравнению с предыдущим по площади прироста кожи. Повторно растягиваемые ткани тоньше (кожа, подкожная клетчатка) нормальных. Автор рекомендовал не удалять капсулу при завершении очередного этапа при планировании следующего.

Успех лечения обширных облысений многократным растяжением сохранившихся здоровых тканей зависел от состояния растягиваемой кожи. Это означало, что важно было не только не допустить ее истончения во время растяжения, но и не нарушить кровоснабжения нанесением поперечных параллельных разрезов на капсулу и *galea aroneurotica* в ходе операции.

Автор сделал вывод, что при устранении рубцовых и андрогенных облысений площадью более 50% волосистой части головы необходимо планировать повторные растяжения всей здоровой сохранившейся кожи с использованием двух или трех экспандеров. В первую очередь необходимо формировать эстетически значимые зоны – передняя линия волос и виски. Пластические операции на первых этапах следует осуществлять перемещением растянутых тканей на дефект в виде цельных пластов с сохранением подкожной клетчатки, по возможности не превращая их в лоскуты. Это предотвращало сращение надкостницы с соединительнотканой капсулой и *galea aroneurotica*. Интересно, что в 1992 г. автор установил, что алопеция площадью до 40% волосяного покрова головы устраняется однократным растяжением кожи с помощью одного или нескольких экспандеров. При более обширном облысении необходимы многократные растяжения и повторные пластические операции.

Подробного статистического анализа результатов повторных растяжений автором не проведено. В работе не указывается частота

осложнений после повторного растяжения тканей, что не позволяет сделать окончательных выводов о безопасности и перспективах применения метода повторного растяжения. Опыт повторного растяжения тканей имеется у автора только при ликвидации алопеций. В одной из работ в процессе лечения описывают случай изолированного некроза подлежащих тканей при повторном растяжении (Lawrence W.T., 1989).

Определенный интерес представляет гистологическая картина кожи головы после повторных растяжений. Спустя 8-9 месяцев после нескольких повторных растяжений морфология кожи имела некоторые отличия: в эпидермисе исчезала складчатость, она как бы выпрямлялась, дерма была утолщенной, однако, оставалась тоньше интактной (Колокольчикова Е.Г., 1997). При более детальном морфологическом исследовании с использованием полутонких срезов толщиной 1-2 мкм не было выявлено каких-либо существенных отличий растянутой кожи головы от нормальной.

Электронно-микроскопическая радиоавтография дермы растянутой повторно кожи показала, что фибробласты чаще всего были довольно зрелыми, имели крупное ядро, иногда с ядрышком, и цитоплазму, в которой канальцы гранулярной цитоплазматической сети были, как правило, несколько расширенными. Как показали Колокольчикова Е.Г. и соавт. (1980), такое строение фибробластов свидетельствует о том, что их коллагенопродуцирующая функция, в основном, завершена.

Представленные данные свидетельствуют о принципиальной возможности проведения повторной дермотензии ранее растянутых тканей. Однако, отсутствие данных о методике, особенностях и сроках повторной дермотензии, единичные сведения о гистоморфологии многократно растягиваемых тканей, безусловно, требуют дальнейших исследований.

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИНИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ И МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.

### 2.1. Характеристика клинических наблюдений.

Работа основана на результатах анализа обследования и лечения 76 больных с послеожоговыми и посттравматическими рубцовыми деформациями кожи, ангиодисплазиями и невусами в области волосистой части головы, лица, шеи, туловища и конечностей, находившихся на лечении в отделении восстановительной и пластической хирургии ФГБУ «Институт хирургии им. А.В.Вишневского» Минздрава России 1996 по 2014 гг. Мужчин было 34 человека (44,7%), женщин – 42 (55,3%). Всем перечисленным больным выполнялась однократная или повторная дермотензия. Большинство пациентов (66 человек или 86,8%) составляли люди молодого и трудоспособного возраста (от 16 до 50 лет). Распределение больных по полу и возрасту представлено в таблице 1.

Таблица 1.

Распределение больных в зависимости от их пола и возраста

<b>Возраст (лет)</b>	<b>до 15</b>	<b>16–30</b>	<b>31–40</b>	<b>41–50</b>	<b>Старше 50</b>	<b>Всего</b>
<b>Пол</b>						
<b>Мужчин</b>	4	13	8	4	5	34
<b>Женщин</b>	1	21	13	7	0	42
<b>Всего</b>	<b>5</b>	<b>34</b>	<b>21</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>76</b>

Больным основной и контрольной группы было выполнено 133 операции имплантации экспандеров. У большинства пациентов деформации были обширными и занимали несколько областей, включая туловище и конечности.

Основную группу составили 35 пациентов рубцовыми деформациями кожи в области волосистой части головы, лица, шеи, туловища и конечностей. Всем этим пациентам для полной ликвидации дефектов выполнялась повторная баллонная дермотензия.

В основной группе мужчин было 15 человек (42,9 %), женщин – 20 (57,1%). Из оперированных с повторным применением экспандеров 35 больных у 14 были деформации волосистой части головы, у 5 дермотензия применена по поводу деформаций лица, у 8 по поводу деформаций лица и шеи, у 1 - по поводу деформаций шеи и плечевого сустава, у 1 - по поводу деформаций шеи и передней грудной стенки, у 2 – по поводу деформации туловища, у 2 – нижних и у 2 – верхних конечностей (таблица 2).

Таблица 2.

**Распределение больных в зависимости от локализации дефектов кожного покрова, устраненных с помощью повторной баллонной дермотензии**

Область	Количество больных	%
Волосистая часть головы	14	40,1
Лицо	5	14,3
Лицо и шея	8	22,85
Шея и плечевой сустав	1	2,85
Шея и передняя грудная стенка	1	2,85
Туловище	2	5,7
Верхние конечности	2	5,7
Нижние конечности	2	5,7
<b>Всего</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

У большинства пациентов (62,9%) причиной рубцового изменения кожи были термические ожоги, у 11,4% рубцы явились следствием электротравмы, у 2,85 % – химического ожога, у 11,4% - механической или термомеханической травмы. В 3 случаях (8,6%) причиной дефекта кожного покрова были ангиодисплазии, в 1 (2,85%) – невус (таблица 3).

Таблица 3.

**Распределение больных основной группы с дефектами кожного покрова в зависимости от этиологии поражения**

<b>Причина дефектов кожного покрова</b>	<b>Кол-во больных</b>	<b>(%)</b>
Термические агенты (пламя, пар, горячие жидкости)	22	62,9
Химические ожоги	1	2,85
Электричество	4	11,4
Механическая травма	2	5,7
Термомеханическая травма	2	5,7
Невус	1	2,85
Ангиодисплазии	3	8,6
<b>Всего</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

Продолжительность существования рубцовых деформаций составила от 3 месяцев до 32 лет. При этом большая часть больных (87%) была госпитализирована в сроки от 1 до 7 лет с момента образования дефекта кожных покровов.

**Восстановление волосяного покрова головы.**

Большинство наблюдавшихся нами больных составили пациенты с рубцовой деформацией кожи волосистой части головы или алопециями (14 человек или 40,1 % от общего количества). У 10 больных были послеожоговые рубцовые поражения, при этом у 1 из них связанные с электротравмой, у 1 – с химическим ожогом и у 9 – с термическим поражением. У 1 пациента причиной деформации была термохимическая и у 1 – механическая травма. У 1 больного причиной деформации был удаленный невус и у 1 – ангиодисплазия. При этом у обоих этих пациентов дефект занимал как волосистую часть головы, так и область лица, т.е. имелись сочетанные поражения.

Всем больным производили повторную баллонную дермотензию и устранение алопеции растянутыми тканями волосистой части головы. 2 пациентам помимо пластических операций на голове были выполнены

реконструктивные вмешательства на лице.

**Восстановление кожного покрова лица** с применением повторной баллонной дермотензии выполнено у 13 пациентов. При этом у 5 из них были только дефекты лица, а у 8 – рубцовые деформации лица и шеи. Причиной рубцовых деформаций у 2 пациентов с изолированными дефектами лица были ангиодисплазии, у 2 – термическая и у 1 – механическая травма. У всех пациентов с деформацией лица и шеи причиной ее являлись перенесенные ожоги.

Пациенты этой группы имели различную степень и распространенность рубцовых поражений (таблица 4).

Таблица 4.

Распространенность рубцов на лице

<b>Распространенность</b>	<b>Кол-во больных</b>	<b>%</b>
Верхняя треть лица	1	7,7
Нижняя и средняя треть лица	4	30,8
Лицо и шея	8	66,7
<b>Всего</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

**Рубцовые повреждения шеи**, потребовавшие повторной баллонной дермотензии были у 2 пациентов. Один из них имел тотальное рубцовое повреждение кожи шеи и области плечевого сустава после электротравмы, что требовало применения больших лоскутов, заготовка которых стала возможной благодаря использованию баллонной дермотензии. У второго пациента с рубцовой деформацией шеи и грудной клетки была выполнена имплантация 3 экспандеров, однако во время их растяжения произошло нарушение герметичности одного из экспандеров, что не позволило ликвидировать весь дефект и вынудило провести повторное растяжение ранее растянутых тканей через 4 месяца.

У 2 пациентов повторную баллонную дермотензию применяли для ликвидации рубцовых повреждений туловища. У 1 больного обширный рубцовый дефект занимал область надплечья, у 1 – локализовался в

поясничной области. Причиной обширной рубцовой деформации у обоих пациентов были обширные термические ожоги.

Необходимость ликвидации обширных рубцовых повреждений конечностей были причиной применения повторной баллонной дермотензии у 4 больных, у двух из которых они располагались в области верхних и у 2 – нижних конечностей. При этом у 1 пациента имелся обширный посттравматический дефект мягких тканей правого бедра, у 3 – послеожоговые рубцовые деформации.

Контрольную группу составили 41 пациент, которым производили устранение дефектов кожных покровов с применением однократной баллонной дермотензии.

Таблица 5.

**Распределение больных контрольной группы в зависимости от локализации дефектов кожного покрова, устраненных с помощью баллонной дермотензии**

Область	Количество больных	%
Волосистая часть головы	17	41,5
Лицо	7	17,0
Лицо и шея	10	24,4
Шея и передняя грудная стенка	1	2,4
Туловище	2	4,9
Верхние конечности	2	4,9
Нижние конечности	2	4,9
<b>Всего</b>	<b>41</b>	<b>100</b>

**Распределение больных контрольной группы с дефектами кожного покрова в зависимости от этиологии поражения**

<b>Причина дефектов кожного покрова</b>	<b>Кол-во больных</b>	<b>(%)</b>
Термические агенты (пламя, пар, горячие жидкости)	26	63,4
Химические ожоги	1	2,4
Электричество	5	12,2
Механическая травма	2	4,9
Термомеханическая травма	2	4,9
Невус	2	4,9
Ангиодисплазии	3	7,3
<b>Всего</b>	<b>41</b>	<b>100</b>

Больные основной и контрольной группы были сопоставимы по возрасту, полу, локализации повреждения (таблица 5) и его этиологии. Причины рубцовых деформаций у больных контрольной группы представлены в таблице 6.

Для дермотензии использовали экспандеры (баллоны) отечественного производства типа “Ревультекс”, изготовленные из натурального латекса согласно ТУ 38106102-75 и ТУ 38-УССР 305-133-72. Всего имплантировано 197 экспандеров.

## **2.2. Методы обследования больных.**

Все больные лечились в стационаре и прошли общеклиническое обследование. Физикальными методами определяли характер дефектов кожных покровов и характер рубцов, т.е. их плотность, окраску, толщину, поверхность, смещаемость по отношению к подлежащим тканям, зрелость. Площадь алопеций исчисляли в см<sup>2</sup>, на лице и шее – по соотношению ко всему лицу и отдельным областям, тотальное или очаговое (1/3, 1/2 поверхности), например, деформация 1/2, 1/3 лба, щеки, губ, подбородка и т.д. Одновременно оценивали состояние тканей смежных областей, которые

являлись местом для имплантации экспандеров.

Внешний вид больных до операции, этапы вмешательства, а также ближайшие и отдаленные результаты лечения фиксировали цифровой фотокамерой.

Морфологическая часть работы выполнена совместно с зав. лабораторией электронной микроскопии ФГБУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава РФ, доктором биологических наук Чекмаревой И.А.

Морфологические исследования проведены у 10 женщин (37%) и 17 (63%) мужчин в возрасте от 18 до 55 лет. Средний возраст больных составил 37 лет. Из 27 больных у 17 пациентов оно применялось двукратно, у 7 – трехкратно и у 3 - четырехкратно. При этом двукратное растяжение применялось у пациентов с алопециями от 40 до 50 % волосистой части головы. У больных, которым потребовалось трехкратное растяжение, площадь дефекта составляла от 50 до 70% волосистой части головы. У больных с большей площадью потребовалось четырёхкратное растяжение для полной ликвидации дефекта. При одном этапе растяжения добивались прироста тканей на 30-40%. Биоптаты нормальной кожи служили контролем для исследования растянутой кожи – ее брали из участка тела больного, расположенного рядом с растянутой кожей.

Для проведения гистологического исследования кусочки ткани фиксировали в 10% нейтральном формалине. Гистологическое исследование проводили на парафиновых срезах толщиной 5 мкм, окрашенных гематоксилином и эозином, по Ван Гизон. Фрагменты ткани включали эпидермис и дерму.

### **Иммуногистохимическое (ИГХ) исследование.**

С целью выявления иммуногистохимических особенностей состояния дермы и эпидермиса при дозированном многократном растяжении кожи волосистой части головы проведено исследование уровня следующих маркеров: CD34 (клон QBEnd/10, LabVision) и  $\alpha$ SMA (клон 1A4, LabVision). Выявление тканевых антигенов проводили авидин-биотиновым методом, в

котором биотинизированные вторичные антитела реагируют с соответствующими молекулами пероксидазно-конъюгированного стрептовицина. Метод обладает высокой чувствительностью и позволяет визуально обнаружить места расположения определяемых антигенов.

Образцы тканей для ИГХ исследований фиксировали в 10%-ном забуференном формалине (pH - 7,2), проводили по батарее спиртов и ксилолов, заливали в парафин по стандартной методике. Серийные парафиновые срезы толщиной 1-2 мкм наносили на стекла с адгезивным покрытием (полилизиновые), депарафинировали по стандартному протоколу. Визуализацию результатов иммуногистохимического исследования проводили с помощью системы (Ultra Vision LP) LabVision, с использованием диаминобензидина (DAB), ядра докрашивали гематокистином. Положительно окрашенными считали темно коричневые ядра, тогда как не окрашенные ядра имели синий цвет.

Для проведения электронно-микроскопического исследования вырезали кусочки ткани размером приблизительно  $1 \text{ мм}^3$ , фиксировали в 2,5% растворе глутарового альдегида и 1% растворе четырехоксида осмия. Затем материал обезвоживали в спиртах возрастающей концентрации (50, 70, 96 и 100%), после чего пропитывали в смеси окись пропилен-аралдитовая смола. После пропитки материал помещали в капсулы и заливали аралдитовой смолой, затем помещали в термостат при температуре  $60^\circ\text{C}$  на двое суток. Из полученных блоков готовили полутонкие срезы толщиной 1,5-2 мкм. После этого срезы окрашивали толуидиновым синим. После предварительного светомикроскопического исследования полутонких срезов вырезали пирамидки с таким расчетом, чтобы поверхность среза приходилась на интересующий нас участок. Ультратонкие срезы толщиной 100-200 нм получали на ультрамикротоме фирмы LKB (Швеция). Ультраструктурное изучение препаратов проводили при помощи электронного микроскопа JEOL JEM 100-CX (Япония) в трансмиссионном режиме при ускоряющем напряжении 80кВ.

## **2.3 Статистические методы.**

Обработка полученных данных проводилась на персональном компьютере Intel Pentium с использованием набора стандартных статистических программ Microsoft Excel.

Сравнение групп проводили при помощи t-критерия Стьюдента и критерия  $\chi^2$ . Между выбранными для сравнения групп разницу считали достоверной при  $P < 0,05$ .

## **3. КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОВТОРНОГО БАЛЛОННОГО ТКАНЕВОГО РАСТЯЖЕНИЯ.**

**3.1. Клиническая оценка повторного баллонного тканевого растяжения в зависимости от локализации дефекта кожных покровов.**

**3.1.1. Повторное баллонное растяжение при ликвидации дефектов кожи волосистой части головы.**

Повторные растяжения при дефектах покровных тканей волосистой части головы проводились у 14 пациентов.

Для определения хирургической тактики подразделяли рубцовые алопеции по площади на малые (до  $120 \text{ см}^2$ , что составляет в среднем менее 25% площади волосистой части головы), средние ( $120-250 \text{ см}^2$  – 25-40%) и большие (более  $250 \text{ см}^2$  – более 40%). Таким образом, в зависимости от площади алопеции больные распределились следующим образом (таблица 7).

Распределение больных по площади алопеций

<b>Площадь алопеций</b>	<b>Кол-во больных</b>	<b>%</b>
До 120 см <sup>2</sup>	1	7,1
120- 250 см <sup>2</sup>	4	28,6
Более 250 см <sup>2</sup>	9	64,3
<b>Всего</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

Причиной повторной имплантации экспандеров у больных с малыми и средними алопециями во всех случаях были дефекты первого этапа растяжения и развитие осложнений. Так из 4 пациентов с алопециями средней площади у 2 после проведения 1 растяжения и раскрытия лоскутов не удалось полностью ликвидировать дефекты размерами 180 и 220 см<sup>2</sup>, что потребовало повторного растяжения тканей. У 2 больных экспандеры были удалены. При этом в 1 случае причиной удаления экспандера стало нагноение его ложа и в 1 нарушение герметичности экспандера.

Среди пациентов с деформациями волосистой части головы у 1 больного имелся ограниченный дефект мягких тканей площадью 120 см<sup>2</sup> с обнажением костей свода черепа. Дефект образовался после ожога лазером на фоне неоднократных попыток пересадки волосяных фолликулов. Больному была выполнена имплантация 1 экспандера и устранение дефекта. Однако спустя 4 месяца после операции вновь образовался дефект мягких тканей волосистой части головы с обнажением костей свода черепа. При повторном обращении больного в Институт отмечено наличие дефекта мягких тканей размерами до 4 см<sup>2</sup>, дно раны было представлено губчатым веществом костей свода черепа. Больному выполнена повторная имплантация экспандера, и затем хирургическая обработка раны в объеме тангенциальной остеонекрэктомии и ликвидация дефекта растянутыми тканями без осложнений.

У 9 пациентов имелись обширные дефекты превышавшие 40% площади волосистой части головы. При этом у 5 пациентов причиной дефекта были послеожоговые рубцовые деформации, у 1 – последствия

термомеханической и у 1 – механической травмы, в 1 случае причиной дефекта мягких тканей был невус и в 1 – врожденная ангиодисплазия. Всем этим больным планировались повторные операции с имплантацией экспандеров.

При первичном растяжении больными имплантировали от 1 до 3 экспандеров в зависимости от площади и локализации дефекта, и объема здоровых волосонесущих тканей. Хирургическая тактика определялась распространенностью поражения и его локализацией. При средних, и обширных алопециях имплантировали 2 и более экспандера, размещая их преимущественно в общее ложе и стремясь к минимальному раскрою тканей. При ограниченных алопециях (площадью до 120 см<sup>2</sup>) использовали один или два экспандера с одной или двух сторон от дефекта.

Тканевое растяжение осуществляли в сроки в среднем  $64 \pm 8,6$  дня. Интервал между введениями составлял от 2 до 3 дней, объем однократного введения жидкости в экспандер от 15 до 30 мл, что определялось субъективными ощущениями больного и видом растягиваемых тканей. При устранении алопеции при планируемом многоэтапном лечении иссекали только рубцы с сохранением подкожной клетчатки и *galea aroneurotica*. При планировании повторного растяжения рассечение апоневроза считали нецелесообразным, поскольку это приводило к истончению лоскута, а нарушенная целостность шлема уменьшала его защитную функцию от перерастяжения при дермотензии и увеличивала риск развития некроза кожи. В первую очередь формировали эстетически значимые зоны – передняя линия волос и виски. Пластические операции на первых этапах осуществляли перемещением растянутых тканей на дефект в виде цельных пластов с сохранением подкожной клетчатки, по возможности, не превращая их в лоскуты. Такая тактика позволила с успехом выполнять повторное растяжение тканей, в ряде случаев многократное и устранять облысения до 65% волосяного покрова головы.

Повторное растяжение тканей всем 14 больным осуществляли в

среднем в сроки  $341 \pm 52$  дня от даты первой пластики. При этом имплантировали от 1 до 3 экспандеров в зависимости от площади и локализации оставшегося дефекта. Интервал между введениями жидкости в экспандер составлял от 2 до 3 дней, объем однократного введения жидкости составлял от 15 до 30 мл, что определялось субъективными ощущениями больного и видом растягиваемых тканей. Длительность растяжения тканей составляла от 34 до 73 дней (в среднем –  $50,7 \pm 3,9$  дня). Тактика пластического закрытия дефектов не отличалась от таковой при первом этапе пластического закрытия. У 7 (50%) больных после повторного растяжения дефект был полностью ликвидирован. У остальных 7 пациентов потребовался 3 этап тканевого растяжения. При этом у 1 из этих больных тканевое растяжение было прекращено в связи с истончением растягиваемых тканей, в остальных 6 случаях достичь полной ликвидации дефекта не удалось. При этом в 2 случаях у больных со средними размерами дефекта это было связано с дефектом планирования операции, в 4 случаях с обширностью дефекта.

Третий этап тканевого растяжения выполнен у 7 пациентов. Растяжение тканей всем пациентам осуществляли через  $274 \pm 64$  дня от даты 2 пластики. При этом имплантировали от 1 до 4 экспандеров в зависимости от площади и локализации оставшегося дефекта. Интервал между введениями жидкости в экспандер составлял от 2 до 3 дней, объем однократного введения жидкости составлял от 10 до 30 мл. Длительность растяжения тканей составляла от 23 до 57 дней (в среднем –  $53 \pm 7,7$  дня). Тактика пластического закрытия дефектов не отличалась от таковой при первом этапе пластического закрытия. У 4 из 7 (50%) пациентов после трехкратного растяжения дефект был полностью ликвидирован. Послеоперационных осложнений не отмечено. У 3 пациентов потребовался 4 этап тканевого растяжения.

Четвертый этап тканевого растяжения у 3 пациентов осуществляли в сроки  $323 \pm 76$  дней после 3 этапа пластического закрытия ран. При этом

имплантировали 2 пациентам 1 и 1 – 2 экспандера. Интервал между введениями жидкости в экспандер составлял от 2 до 4 дней, объем однократного введения жидкости составлял от 10 до 30 мл. Длительность растяжения тканей составляла от 43 до 48 дней. У всех пациентов выполнена пластика растянутыми лоскутами, и дефект был ликвидирован. Осложнений не отмечено.

### **КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР.**

Пациентка Л. поступила в Институт с клиническим диагнозом: Рубцовая деформация теменно-затылочной области.

Из анамнеза известно, что алопеция в теменно-затылочной области образовалась после неудачного введения лекарственного препарата в вену волосистой части головы ребенка в возрасте 1 месяца. Больная обратилась в Институт хирургии им. А.В.Вишневского в 2014 г. с жалобами на наличие рубцовой деформации в теменно-затылочной области. При осмотре у больной в теменно-затылочной области имеется алопеция, размером 15x18 см (рис 1.). Рубцы тонкие, атрофичные, интимно спаяны с подлежащими тканями. Подкожно-жировая клетчатка под рубцами отсутствует. Окружающие волосонесущие ткани в хорошем состоянии.

Больной была произведена операция: Имплантация 2-ух экспандеров в теменно-затылочную область (рис. 2). Растяжение тканей проводилось в условиях стационара на протяжении 2 месяцев. При этом наполнение экспандеров осуществляли 1 раз в 2 дня, вводя по 25 мл раствора.

Через 3 месяца экспандеры были удалены и больной выполнена пластика части дефекта растянутыми местными тканями. Произведено иссечение рубцовых тканей теменно-затылочной области, размером 12x16 см. В затылочной области рубцовые ткани из-за отсутствия подкожной клетчатки были дезэпителизированны. Растянутые ткани рассечены по центру, и образовавшиеся лоскуты перемещены навстречу друг другу. В затылочной области остался участок рубцовоизмененных тканей, размером 6x2 см. (рис. 3, 4)

Дефект у этой пациентки не удалось закрыть за один раз. В связи с этим принято решение применить второй этап дермотензии.

Через 9 месяцев пациентка поступила для повторного этапа баллонного растяжения тканей теменной области (рис. 5). Произведена операция: имплантация 1-го экспандера в теменную область (рис 6), размером 10,50х6,0 см. Интраоперационно введено 35 мл раствора фурацилина.

Через 2 месяца экспандер был удален и больной выполнена пластика оставшегося дефекта свободным перемещением растянутых лоскутов на рану после иссечения рубцов (рис.7, 8). Дефект удалось закрыть полностью. Пациентка выписана в удовлетворительном состоянии.

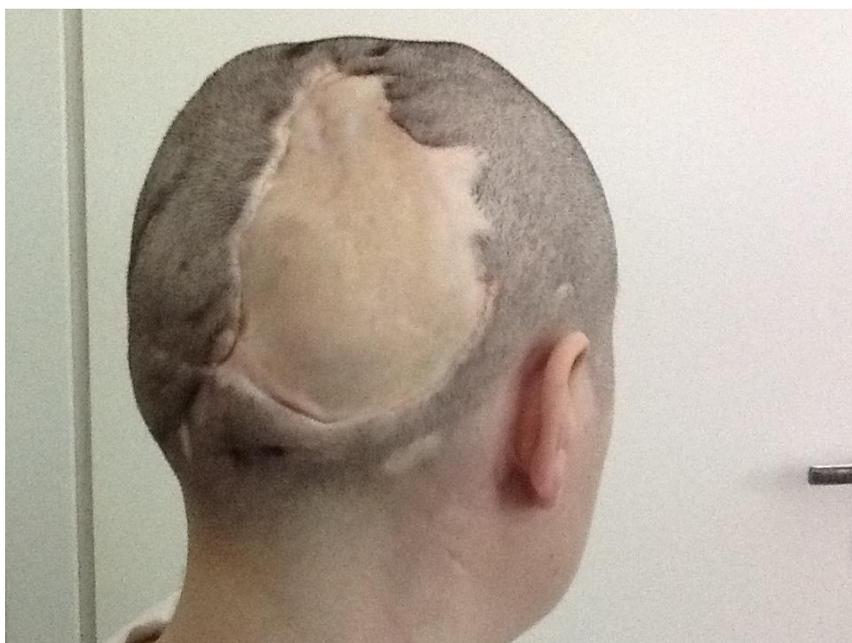


Рис. 1. Пациентка Л., 34 года, И/Б 378-2014. Вид пациентки при первичном осмотре.

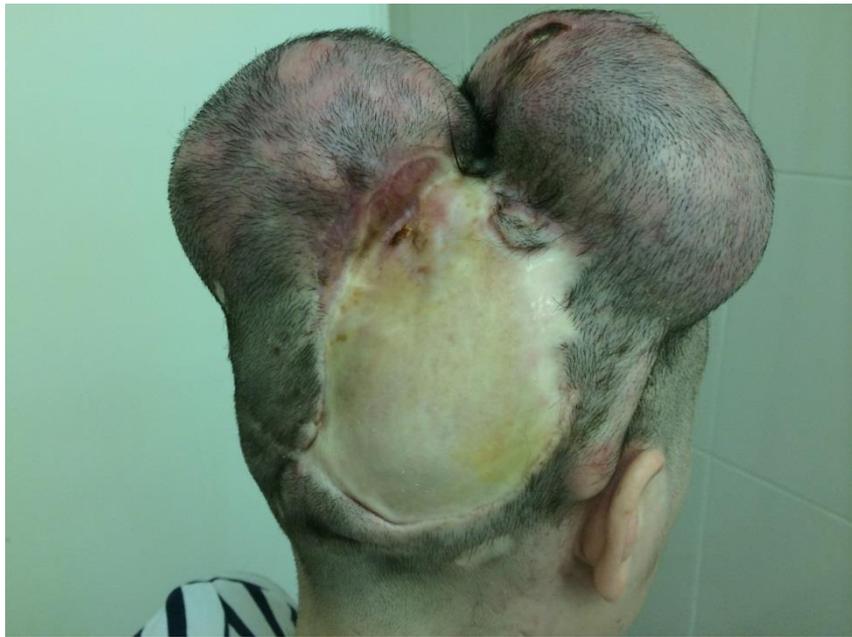


Рис. 2. Пациентка Л., 34 года, И/Б 378-2014. Первичное растяжение тканей теменно-затылочной области.

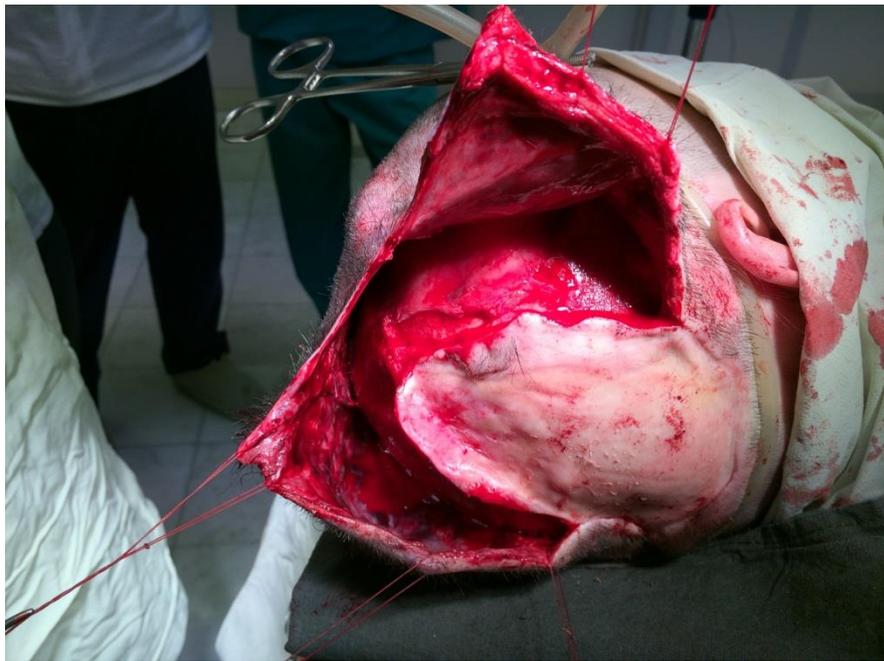


Рис. 3. Пациентка Л., 34 года, И/Б 378-2014. Первая пластика растянутыми тканями дефекта теменно-затылочной области (удаление экспандеров).



Рис. 4. Пациентка Л., 34 года, И/Б 378-2014. Первая пластика растянутыми тканями дефекта теменно-затылочной области (первая перевязка).

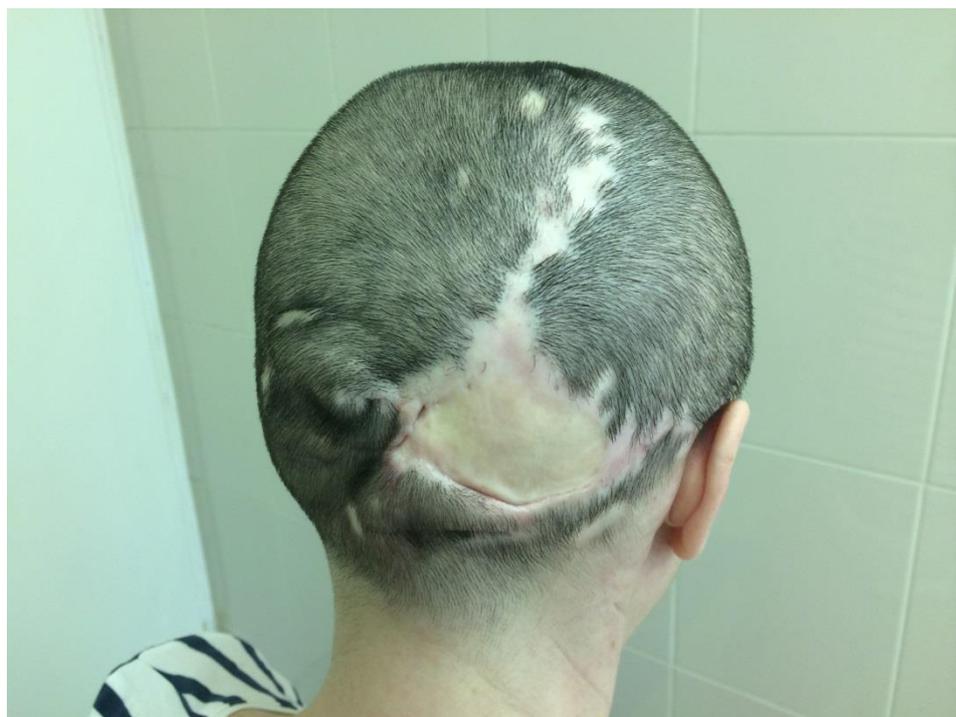


Рис. 5. Пациентка Л., 35 лет, И/Б 561-2015. Вид больной перед повторным растяжением тканей теменно-затылочной области.



Рис. 6 Пациентка Л., 35 лет, И/Б 561-2015. Повторное тканевое растяжение.



Рис. 7 Пациентка Л., 35 лет, И/Б 561-2015. Повторная пластика растянутыми тканями дефекта теменно-затылочной области (удаление экспандеров).



Рис. 8. Пациентка Л., 35 лет, И/Б 561-2015. Заключительный этап пластики растянутыми тканями дефекта теменно-затылочной области.

### **КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР.**

Пациентка Т., 39 лет, И/Б 3061-2012. поступила в Институт 14.09.2012 с клиническим диагнозом: Послеожоговая рубцовая алопеция правой теменно-височно-затылочной области.

Из анамнеза известно, что алопеция в теменно-височно-затылочной области получена в результате комбинированной травмы (механической и термической), полученной на производстве в августе 2008 года. Лечилась в ожоговом центре по месту жительства, выполнялась аутодермопластика ран на голове. Больная обратилась в Институт хирургии им. А.В.Вишневского в 2012 г. с жалобами на наличие рубцов на голове, вызывающих выраженный функциональный дефект, боли, зуд. При осмотре у больной в теменно-височно-затылочной области имеются гипертрофические рубцы, размером 22x12 см. Отсутствует рост волос в этой зоне (рис. 9). Рубцы тонкие, атрофические, интимно спаяны с подлежащими тканями. Подкожно-жировая клетчатка под рубцами отсутствует. Окружающие волосонесущие ткани в хорошем состоянии.

Больной была произведена операция: Имплантация 2-ух экспандеров в левой теменной и затылочной области (рис. 10). Растяжение тканей проводилось в условиях стационара на протяжении 1,5 месяцев. При этом

наполнение экспандеров осуществляли 1 раз в 2 дня, вводя по 15, 20 мл раствора.

Через 1,5 месяца экспандеры были удалены и больной выполнена пластика части дефекта растянутыми местными тканями. Произведено иссечение рубцовых тканей в правой теменной области, размером 22х8 см (рис. 11).

Дефект у этой пациентки не удалось закрыть за один раз. В связи с этим принято решение применить второй этап дермотензии.

Через 5 месяцев пациентка поступила для повторного этапа баллонного растяжения тканей теменной области (рис. 12). Ей произведена операция: имплантация 2-ух экспандеров в теменно-затылочную область (рис. 13). Интраоперационно введено 20 мл раствора фурацилина.

Через 2 месяца экспандеры были удалены, иссечена полоса рубцов в правой теменно-височной области, размером 18х6см и так же удалена полоса рубцов в височно-затылочной области (рис. 14). Дефект так же не удалось закрыть за 2 раза. Принято решение выполнить 3 и заключительный этап, так как дефект остался небольшого размера.

Через 1,5 года пациентка поступила для 3 этапа, с клиническим диагнозом: Послеожоговая рубцовая алопеция правой височной области (рис. 15).

Больной выполнена операция: Имплантация 1-го экспандера в теменной области. Интраоперационно в баллон введено 40 мл раствора фурацелина. Растяжение тканей проводилось в условиях стационара на протяжении 1 месяца. При этом наполнение экспандеров осуществляли через день, вводя по 15 мл раствора.

Через месяц выполнена операция: Устранение алопеции правой височной области с пластикой местными тканями. Иссечены рубцы в правой височной области размером 12х6 см. Дефект удалось закрыть полностью. Пациентка выписана в удовлетворительном состоянии (рис. 16, 17).



Рис. 9. Пациентка Т., 39 лет, И/Б 3061-2012. Вид пациентки при первичном осмотре.



Рис. 10. Пациентка Т., 39 лет, И/Б 3061-2012. Вид пациентки при первичном растяжении мягких тканей.

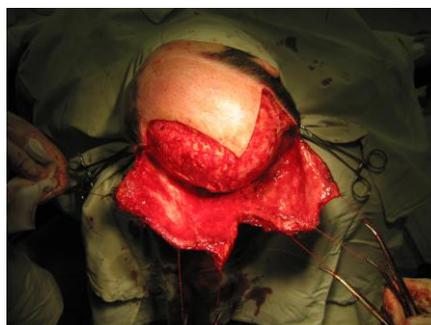


Рис. 11. Пациентка Т., 39 лет, И/Б 3061-2012. Вид пациентки на операции (первичная пластика).

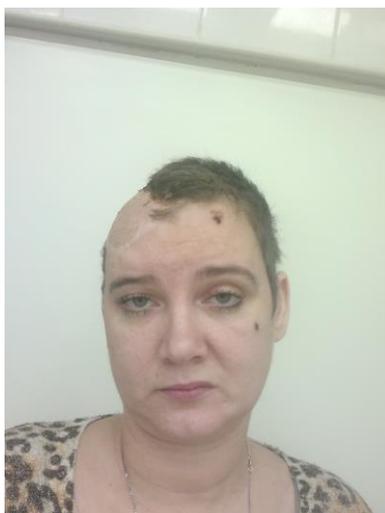


Рис. 12. Пациентка Т., 39 лет, И/Б 1690-2013. Вид пациентки перед повторным растяжением.



Рис. 13. Пациентка Т., 39 лет, И/Б 1690-2013. Вид пациентки перед вторичной пластикой.

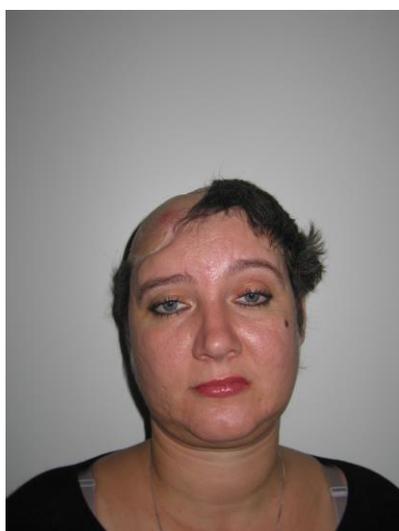


Рис.14. Пациентка Т., 41 год, И/Б 396-2015. Вид пациентки перед третичным растяжением.



Рис. 15. Пациентка Т., 41 год, И/Б 396-2015. Вид пациентки перед третичной пластикой.



Рис. 16. Пациентка Т., 41год, И/Б 396-2015. Заключительный вид пациентки перед выпиской.



Рис. 17. Пациентка Т., 41 год, И/Б 396-2015. Заключительный вид пациентки перед выпиской.

Помимо пациентов с посттравматическими и послеожоговыми алопециями под наблюдением находился 1 пациент, 17 лет с врожденной ангиодисплазией волосистой части головы и лица и 1 больной, 18 лет с врожденным невусом теменно-височной области.

Пациенту с ангиодисплазией первым этапом выполнили имплантацию экспандеров в зоны соседние с областью ангиодисплазии. При этом имплантировали 2 экспандера с двух сторон от дефекта.

Тканевое растяжение осуществляли 75 дней. Интервал между введения составлял от 2 до 3 дней, объем однократного введения жидкости в экспандер от 10 до 20 мл. После завершения тканевого растяжения и частичного иссечения ангиоматозных тканей выполнили пластику образовавшегося дефекта растянутыми тканями. При этом старались максимально сохранять собственные покровные волосонесущие ткани. При ангиодисплазиях волосистой части головы иссечение заключалось в удалении только патологически измененных участков и оставлении нормальных смежных тканей с резко расширенными сосудами, размер которых приходил к норме после удаления ангиоматозной «губки».

Перед удалением ангиоматозных тканей мягкие ткани, окружавшие ангиодисплазию головы, прошивали отдельными узловыми швами через всю толщу до подлежащих костей для предотвращения большой кровопотери. Далее ангиоматоз иссекали с сохранением подлежащей надкостницы. Гемостаз осуществляли биполярной коагуляцией и гемостатическим воском (Bone wax).

Второй этап тканевого растяжения осуществили через год после первой пластики. Пациенту выполнено частичное удаление ангиоматозных тканей с пластикой образовавшегося дефекта. Осложнений при проведении повторного растяжения не отмечено.

Для полной ликвидации ангиоматоза пациенту потребовалось еще 2 этапа тканевого растяжения с этапным иссечением ангиоматозных тканей и пластикой растянутыми тканями. На 3 этапе через год после 3 пластики ему было имплантировано 2 экспандера, на 4 этапе, через 5 лет после 3 пластики – 1 экспандер. Тканевое растяжение проходило без осложнений, ангиоматозные ткани были полностью иссечены, целостность кожного покрова восстановлена.

У больной с врожденным невусом лобной области последний был иссечен после первого этапа тканевого растяжения, однако в послеоперационном периоде у больной развилась рубцовая деформация, потребовавшая повторной операции с использованием повторного баллонного растяжения. Операция прошла без осложнений, и дефект был ликвидирован.

Анализ приведенный выше позволяет сделать вывод об эффективности метода повторного баллонного растяжения при ликвидации обширных дефектов мягких тканей волосистой части головы различной этиологии с восстановлением волосонесущих тканей. Повторное растяжение тканей в области волосистой части головы может проводиться уже через 6 и более месяцев после первичного.

### **3.1.2. Повторное баллонное растяжение при ликвидации дефектов кожи лица и шеи.**

Дефекты кожных покровов лица и шеи, потребовавшие применения повторного баллонного растяжения были у 13 пациентов.

Дефекты кожных покровов в области лица были у 5 пациентов. При этом у 2 из них они были связаны с ангиодисплазией, у 1 пациента рубцовая деформация развилась после термомеханической травмы и у 2 была следствием перенесенных термических ожогов. Площадь дефектов составляла от 95 до 205 см<sup>2</sup> (в среднем 163,8 + 19,3 см<sup>2</sup>). У больных с рубцовыми деформациями первая имплантация экспандеров и пластика выполнялась в сроки от 1 года до 5 лет после травмы. У 2 пациентов 16 и 20 лет были врожденные ангиодисплазии лица. Только в 1 случае повторная имплантация экспандера была связана не только с обширностью дефекта, но и с развитием осложнения, потребовавшего удаления экспандера. В остальных случаях площадь и локализация дефекта не позволила ликвидировать его за один этап, что потребовало повторной имплантации экспандера и повторного растяжения.

Применение баллонной дермотензии имело различия в зависимости от локализации и распространенности рубцов на лице. При планировании пластики рубцовых деформаций и дефектов кожи лица стремились максимально заместить пораженные ткани нормальной кожей из смежной области. Здоровая кожа располагалась выше или ниже рубцов, медиальнее или латеральнее их. В случае латерального расположения рубцов, включая височную область, применяли растяжение кожи с двух сторон – выше (на лбу) и ниже (на щеке) дефекта с тем, чтобы быстрее получить достаточную площадь пластического материала, легче адаптировать здоровые ткани на ране, предупредить образование складок при ротации лоскутов. В процессе имплантации экспандера соблюдали общие принципы. С целью определения возможности применения метода дермотензии необходимо было при очаговом повреждении установить соотношение между здоровой кожей и

рубцовой поверхностью в области лба, губ и щек. При обширных деформациях оценивалось состояние тканей смежных с лицом областей – шеи, передней поверхности грудной стенки и надплечий, где можно было бы имплантировать экспандеры. Особенность восстановительного лечения при ограниченной деформации лица определялась необходимостью заместить рубцы идентичной по своим свойствам с окружающей дефект неповрежденной кожей, каковой являлась кожа шейно-лицевой области.

При первичном растяжении больными имплантировали 1 или 2 экспандера в зависимости от площади и локализации дефекта и объема здоровых тканей с одной или двух сторон от дефекта.

Тканевое растяжение осуществляли в сроки от 57 до 105 дней (в среднем  $82 \pm 10,3$  дня). Интервал между введениями составлял от 2 до 3 дней, объем однократного введения жидкости в экспандер от 15 до 20 мл, что определялось субъективными ощущениями больного и видом растягиваемых тканей.

Повторное растяжение тканей всем 5 больным осуществляли в среднем через  $350,8 \pm 85,5$  дней от даты первой пластики. При этом имплантировали 1 или 2 экспандера. Интервал между введениями жидкости в экспандер составлял от 2 до 3 дней, объем однократного введения жидкости составлял от 10 до 20 мл, что определялось субъективными ощущениями больного и видом растягиваемых тканей. Длительность растяжения тканей составляла от 36 до 91 дня (в среднем –  $53,8 \pm 10$  дней). Тактика пластического закрытия дефектов не отличалась от таковой при первом этапе пластического закрытия. У 4 (80%) больных после повторного растяжения дефект был полностью ликвидирован. У 1 пациента с обширной термомеханической травмой потребовался 3 этап тканевого растяжения, который был выполнен через 607 дней после 2 пластики. При этом больному было установлено 2 экспандера, наполнение которых проводили через день. При этом вводили не более 10 мл жидкости. Длительность растяжения составила 21 день, что позволило получить избыток тканей достаточный для

полной ликвидации оставшегося дефекта.

Повторное баллонное растяжение тканей применено у 8 пациентов с локализацией поражения в области нижней трети лица и шеи. У всех больных причиной дефекта кожи лица и шеи были послеожоговые рубцовые деформации. При этом 1 пациент перенес электротравму, а 7 – термические ожоги. Первая имплантация экспандеров и пластика выполнялась в сроки от 1 года до 10 лет после травмы.

Для пластики дефектов лица и шеи растяжению подвергали оставшуюся здоровую кожу этих областей или смежных неповрежденных областей. Использовали лоскуты шейно-грудные (2), шейные (3) и надплечные (1) на постоянной или временно питающей ножке, заготовленные из тканей, предварительно растянутых экспандерами. Экспандеры на грудной стенке имплантировали под фасцию, покрывающую большую грудную мышцу, с целью получения кожно-фасциального лоскута.

При первичном растяжении больным имплантировали 1 или 2 экспандера с одной или двух сторон от дефекта. Тканевое растяжение осуществляли в сроки от 17 до 70 дней (в среднем  $37,5 \pm 6,1$  дня). Интервал между введениями составлял от 2 до 3 дней, объем однократного введения жидкости в экспандер от 15 до 40 мл, что определялось субъективными ощущениями больного и видом растягиваемых тканей. Осложнения развились у 2 больных. В 1 случае – пролежень над экспандером и в 1 перфорация экспандера. Тем ни менее у всех больных было выполнено частичное иссечение рубцовоизмененных тканей и пластика дефекта растянутыми тканями.

Повторное растяжение тканей всем 8 больным осуществляли в среднем через  $375 \pm 40,5$  дней от даты первой пластики. У 2 больных использовали шейно-грудные лоскуты, у 3 – шейные и у 1 использован надплечный лоскут. При этом имплантировали 1 или 2 экспандера. Интервал между введениями жидкости в экспандер составлял у 2 больных – 2 и у 6 – 3 дня, объем однократного введения жидкости составлял от 10 до 30 мл.

Длительность растяжения тканей составляла от 36 до 98 дней (в среднем –  $54,6 \pm 8,6$  дня). Тактика пластического закрытия дефектов была аналогичной первому этапу пластического закрытия. У 4 (50%) больных после повторного растяжения дефект был полностью ликвидирован. У 4 пациентов потребовался 3 этап тканевого растяжения.

Третий этап тканевого растяжения 4 пациентам осуществляли с интервалом в среднем  $282,3 \pm 106,1$  дня от даты 2 пластики. При этом имплантировали 1 или 2 экспандера. Интервал между введениями жидкости в экспандер составлял у 1 больного – 2 и у 3 – 3 дня, объем однократного введения жидкости – от 10 до 20 мл. Длительность растяжения тканей составляла от 21 до 84 дней (в среднем –  $49,8 \pm 15,3$  дня). Тактика пластического закрытия дефектов не отличалась от таковой при других этапах пластического закрытия. У 3 из 4 (75%) пациентов после трехкратного растяжения дефект был полностью ликвидирован. Послеоперационных осложнений не отмечено.

Четвертый этап тканевого растяжения выполнен у 1 пациента через 153 дня после 3 этапа пластического закрытия ран. При этом имплантировали 1 экспандер. Интервал между введениями жидкости в экспандер составлял 3 дня, объем однократного введения жидкости составлял 10 мл. Длительность растяжения тканей составляла 36 дней. Дефект был ликвидирован частично и через 6 месяцев больному выполнен 5 этап тканевого растяжения, при котором было имплантировано 2 экспандера. Интервал между введениями жидкости в экспандер составлял 3 дня, объем однократного введения жидкости – 10 мл. Длительность растяжения тканей составляла 48 дней. Дефект был полностью ликвидирован. Осложнений при 4 и 5 растяжении не отмечено.

У 1 больного было сочетанное рубцовое поражение шеи и грудной стенки вследствие химического ожога, у 1 – области шеи и правого плечевого сустава после электротравмы. Первая имплантация экспандеров этим пациентам была осуществлена в сроки 1 год и 5 лет после травмы,

соответственно. Первому больному было имплантировано 3, второму – 2 экспандера. Интервал между введениями жидкости у обоих больных составил 2 дня. При этом первому больному однократно вводили по 45, а 2 – по 20 мл жидкости. Сроки тканевого растяжения составили 67 и 56 дней, соответственно. У 1 больного произошло нарушение герметичности экспандера, что потребовало его реимплантации. У обоих больных дефект был частично ликвидирован. Второй этап имплантации экспандеров был выполнен у 1 больного через 221 день и у 2 – через 789 дней после первого или через 154 и 733 дня после 1 пластики, соответственно. Первому больному было имплантировано 2 и второму – 1 экспандер, которые наполнялись раз в 3 дня по 30 мл жидкости. Сроки растяжения составили 59 и 51 день, соответственно. У 1 больного отмечено нагноение ложа 1 экспандера, который был удален. В то же время у обоих больных после повторного растяжения дефект кожного покрова был ликвидирован.

Среди больных с дефектами области лица и шеи под наблюдением находилось 2 пациента с врожденными ангиодисплазиями в области лица, площадью 95 и 84 см<sup>2</sup>, соответственно, что не позволяло ликвидировать дефект за 1 этап. Первым этапом больным выполняли имплантацию экспандеров в зоны соседние с областью ангиодисплазии. При первичном растяжении пациентам имплантировали 1 или 2 экспандера в зависимости от площади и локализации дефекта и объема здоровых тканей с одной или двух сторон от дефекта. У 1 больного один из экспандеров, имплантированный в область лба был удален, что привело к образованию раны площадью 6 см<sup>2</sup>.

После завершения тканевого растяжения и частичного иссечения ангиоматозных тканей всем пациентам выполняли пластику образовавшегося дефекта растянутыми тканями. Экономное иссечение при ангиодисплазиях лица заключалось в удалении только патологически измененных.

Перед удалением ангиоматозных тканей мягкие ткани, окружавшие ангиодисплазию лица, прошивали отдельными узловыми швами через всю толщу до подлежащих костей для предотвращения большой кровопотери.

Далее ангиоматоз иссекали с сохранением до здоровых тканей. Гемостаз осуществляли биполярной коагуляцией и гемостатическим воском (Bone wax).

Второй этап тканевого растяжения осуществляли через год после первой пластики. Пациентам имплантировали 1 или 2 экспандера. После завершения тканевого растяжения у обоих больных было выполнено полное иссечение ангиоматозных тканей и пластика дефекта растянутыми тканями. Осложнений при проведении повторного растяжения ни у одного больного не отмечено.

### **КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР.**

Пациент Т., 15 лет, И/Б 1535-1997., обратился за помощью в Институт в 1997 г. с клиническим диагнозом: ангиодисплазия правой половины лица. На правой половине лица имеется ангиодисплазия кожи щеки, орбитальной области, правой половины носа, лобной области справа и правой височной области. Из анамнеза известно, что пятно красного цвета, занимающее по площади почти всю правую сторону лица, выявлено при рождении. Больному произведена имплантация экспандеров в области правой щеки и правой лобно-теменной области. Проводилось тканевое растяжение, а через 3 месяца пациенту была проведена операция по устранению ангиоматозных тканей и пластике дефекта растянутыми тканями. При первой пластике растянутыми тканями путем раскраивания и перемещения лоскутов дефект был ликвидирован частично.

Через 8 месяцев пациент госпитализирован в Институт повторно (рис. 18). Пациенту были имплантированы 2 экспандера в лобную и щёчную область справа, т.е. в области ранее растянутых тканей (рис. 19).

Через 2,5 месяца произведена повторная пластика области дефекта после ликвидации ангиоматозных тканей (рис. 20). Иссечены ангиоматозные ткани на правой половине верхней губы, всей правой щеке до нижнего орбитального края и в правой височной области. Размер иссеченных тканей 15x7 см. Дефект закрыт полностью. Пациент выписан в удовлетворительном

состоянии (рис. 21).



Рис. 18. Пациент Т., 15 лет. При осмотре перед вторым этапом ликвидации ангиоматоза и пластике дефекта мягких тканей лица.



Рис. 19. Пациент Т., 16 лет, И/Б 2295-1998. Повторное растяжение тканей лобной и щечной областей.



Рис. 20. Пациент Т., 16 лет, И/Б 2712-1998. Повторная пластика дефекта мягких тканей лица.



Рис. 21. Вид больного Т. При выписке.

Проведенный анализ показывает, что повторное баллонное растяжение является одним из возможных методов восстановления кожного покрова лица и шеи вне зависимости от их этиологии, обеспечивающего хороший функциональный и косметический эффект при простоте его использования. При этом повторное растяжение тканей может быть осуществлено в сроки 7 месяцев и более после первичного, объем однократного наполнения экспандеров не должен превышать 20 мл.

### **3.1.3. Повторное баллонное растяжение при ликвидации дефектов кожи конечностей и туловища.**

Под нашим наблюдением находилось 6 пациентов с обширными дефектами кожных покровов в области туловища и конечностей, которым применялось повторное баллонное растяжение. При этом у 5 из них они были связаны перенесенными термическими ожогами и у 1 с механической травмой. Пациенты обращались за помощью в сроки от 2 до 10 лет после травмы, в 1 случае через 40 лет после травмы, перенесенной в раннем детском возрасте. У всех больных отмечался выраженный дефицит неповрежденных тканей в зонах прилежащих к дефекту и их пониженная растяжимость, что не позволяло выполнить местнопластические операции или острое растяжение.

У 2 больных были рубцовые деформации верхних и у 2 – нижних конечностей, у 1 – области надплечья и у 1 пациентки рубцовая деформация поясничной области и ягодиц.

Для пластики дефектов конечностей и туловища дозированному тканевому растяжению подвергали оставшуюся здоровую кожу этих областей. Экспандеры имплантировали под фасцию с целью получения кожно-фасциального лоскута.

При первичном растяжении больными имплантировали 1 или 2 экспандера с одной или двух сторон от дефекта. Тканевое растяжение осуществляли в сроки от 40 до 91 дня (в среднем  $74,8 \pm 9,5$  дня). Интервал между введениями жидкости в экспандер составлял 2 дня, объем однократного введения жидкости в экспандер у 5 пациентов 20 мл и у 1 при дефекте в области надплечья - 60 мл. Осложнений в этой подгруппе больных не наблюдали. У всех больных было выполнено частичное иссечение рубцовоизмененных тканей и пластика дефекта растянутыми тканями.

Повторное растяжение тканей всем 6 больным осуществляли в среднем через  $236,8 \pm 40,6$  дней от даты первой пластики. При этом

имплантировали от 1 до 3 экспандеров. Из 6 больных 1 экспандер был имплантирован с применением эндоскопической техники. Интервал между введениями жидкости в экспандер составлял у 5 больных - 2 и у 1 - 3 дня, объем однократного введения жидкости составлял от 20 до 60 мл. Длительность растяжения тканей составляла от 21 до 70 дней (в среднем –  $43,6 \pm 8,4$  дня). Тактика пластического закрытия дефектов была аналогичной первому этапу пластического закрытия. У 2 (33%) больных после повторного растяжения дефект был полностью ликвидирован. У 4 пациентов потребовался 3 этап тканевого растяжения.

Третий этап тканевого растяжения 4 пациентам осуществляли с интервалом в среднем  $287,7 \pm 71,1$  дней от даты 2 пластики. При этом имплантировали от 1 до 3 экспандеров. Интервал между введениями жидкости в экспандер составлял 2 дня, объем однократного введения жидкости - от 15 до 30 мл. Длительность растяжения тканей составляла от 38 до 59 дней (в среднем –  $51,7 \pm 6,8$  дня). Тактика пластического закрытия дефектов была аналогична таковой при других этапах пластического закрытия. У всех пациентов после трехкратного растяжения дефект был полностью ликвидирован. Послеоперационных осложнений не отмечено.

### **КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИМЕР.**

Как наиболее интересный случай приводим историю пациентки С., с клиническим диагнозом: Послеожоговая рубцовая деформация поясничной области.

Контактный ожог поясничной области пациентка получила в детстве при попытке согреть новорожденную с помощью грелки. Лечилась по месту жительства, где больной была выполнена аутодермопластика гранулирующих ран. Больная обратилась в Институт хирургии им. А.В.Вишневского в 2014 г. с жалобами на наличие рубцов в поясничной области. При осмотре у больной в поясничной области имеется обширная послеожоговая рубцовая деформация с дефектом мягких тканей. Рубцы плоские, плотно припаянные к подлежащим тканям. Размер рубцовой

деформации составлял 40x36 см. (рис 22).

Больной была произведена операция: Имплантация 2-ух экспандеров в поясничную область (рис. 23). Растяжение тканей проводилось на протяжении 2 месяцев. При этом наполнение экспандеров осуществляли 1 раз в 2 дня, вводя по 30 мл раствора.

Через 2 месяца экспандеры были удалены и больной выполнена пластика части дефекта растянутыми местными тканями. При этом были выкроены языкообразные лоскуты, которые в последующем перемещены на рану в поясничной области и ушиты между собой и краями раны (рис. 24, 25).

Дефект у этой пациентки не удалось закрыть за один раз, так как при попытке моделирования полной ликвидации дефекта отмечено чрезмерное натяжение краёв лоскутов, что могло привести к их ишемии и краевому некрозу. В связи с этим принято решение применить второй этап дермотензии.

Через 7 месяцев пациентка поступила для повторного этапа баллонного растяжения тканей поясничной области (рис. 26). 14.11.2014 произведена операция: имплантация 2-ух экспандеров в поясничную область (рис. 27). Имплантированы экспандеры размером 10,0x5,5 см. Интраоперационно в каждый введено по 55 мл раствора фурацилина.

Через 1,5 месяца экспандеры были удалены и больной выполнена пластика оставшегося дефекта свободным перемещением растянутых лоскутов на рану после иссечения рубцов (рис. 28). Дефект удалось закрыть полностью. Пациентка выписана в удовлетворительном состоянии.



Рис. 22. Пациентка С., 26 лет, И/Б 1430-2014. Вид больной при первичном осмотре.



Рис. 23. Пациентка С., 26 лет, И/Б 1430-2014. Первичное растяжение тканей поясничной области.



Рис. 24. Пациентка С., 26 лет, И/Б 1430-2014. Первая пластика растянутыми тканями дефекта поясничной области (удаление экспандеров).



Рис. 25. Пациентка С., 26 лет, И/Б 1430-2014. Первая пластика растянутыми тканями дефекта поясничной области (удаление экспандеров).



Рис. 26. Пациентка С., 26 лет, И/Б 4299-2014. Вид больной перед повторным растяжением тканей поясничной области.



Рис. 27. Пациентка С., 26 лет, И/Б 4299-2014. Повторное растяжение тканей поясничной области.



Рис. 28. Пациентка С., 26 лет, И/Б 4299-2014. Заключительный этап пластики растянутыми тканями дефекта поясничной области.

Пациентка К. поступила в Институт в 1998 г. с клиническим диагнозом: Посттравматический дефект мягких тканей правого бедра.

Из анамнеза известно, что травма нижней конечности получила в 1979 году, в результате чего сформировался дефект мягких тканей нижних 2/3 правого бедра. При осмотре у больной имеется посттравматическая рубцовая деформация и дефект мягких тканей нижних 2/3 правого бедра со снижением поверхностной чувствительности в данной области (рис. 29). Дистально все виды чувствительности и движения сохранены.

Больной была произведена операция: Имплантация 2-ух экспандеров в области верхней трети правого бедра и в область правого коленного сустава (рис. 30). Растяжение тканей проводилось в условиях стационара на протяжении 3 месяцев. При этом наполнение экспандеров осуществляли через день, вводя по 30 мл раствора.

Через 3,5 месяца экспандеры были удалены. Капсула частично иссечена на дне раны. Произведена мобилизация кожно-жирового лоскута. Перемещением мобилизованного кожно-жирового пласта закрыта образовавшаяся после иссечения рубцов рана и ушита отдельными узловыми

швами. Аналогичная операция произведена с ранее растянутыми нижним экспандером тканями. Кожно-жировой пласт мобилизован по передней поверхности правой голени до её середины. Иссечены рубцы на передней и боковой поверхностях правого коленного сустава размером до 8x18 см. Мобилизованный кожно-жировой лоскут перемещён на рану и подшит к её краям отдельными узловыми швами (рис. 31).

Дефект у этой пациентки не удалось закрыть за один раз.

Через 7 месяцев пациентка поступила для повторного этапа баллонного растяжения тканей правого бедра. Произведена операция: имплантация 3-х экспандеров в области ранее растянутых тканей верхней трети правого бедра и правого коленного сустава (рис. 32), Интраоперационно в экспандеры введено по 60 мл раствора фурацилина.

Через 2,5 месяца экспандеры были удалены и больной выполнена операция: Иссечение рубцов правой нижней конечности с пластикой растянутыми тканями (рис. 33). Произведена мобилизация кожно-жирового пласта за пределами капсулы на 3 см. Иссечены рубцы размерами 15x7 см выше верхнего края надколенника. Растянутый лоскут перемещен на рану и подшит к её краям отдельными узловыми швами. Аналогичная операция произведена на правом бедре. Удалось иссечь полосу рубцов размерами 22x6 см и выравнять контуры дефекта мягких тканей. Дефект не удалось закрыть полностью. Было принято решение идти на 3 этап дермотензии.

Через 10 месяцев пациентка поступила для третьего этапа баллонного растяжения тканей правого бедра. Ей произведена операция: имплантация 4-х экспандеров в области ранее растянутых тканей верхней трети правого бедра и правого коленного сустава (рис. 34), Интраоперационно в экспандеры введено по 60 мл раствора фурацилина.

Через 2 месяца экспандеры были удалены и больной выполнена операция: Иссечение оставшихся рубцов правой нижней конечности с пластикой растянутыми тканями (рис. 35). Получен удовлетворивший пациентку результат.



Рис. 29. Пациентка К., 38 лет, И/Б 2559-1998. Вид больной при первичном осмотре.



Рис. 30. Пациентка К., 38 лет, И/Б 2559-1998. Первичное растяжение тканей.



Рис. 31. Пациентка К., 39 лет, И/Б 443-1999. Первая пластика растянутыми тканями дефекта.



Рис. 32. Пациентка К., 39 лет, И/Б 1975-1999. Повторное тканевое растяжение.



Рис. 33. Пациентка К., 39 лет, И/Б 2608-1999. Второй этап пластики растянутыми тканями.



Рис. 34. Пациентка К., 40 лет, И/Б 2394-2000. Третий этап тканевого растяжения.



Рис. 35. Пациентка К., 40 лет, И/Б 2938-2000. Заключительный этап пластики растянутыми тканями.

Таким образом, метод повторного баллонного растяжения может быть с успехом применен при ликвидации дефектов туловища и конечностей при невозможности местнопластических операций на фоне дефицита неповрежденной кожи и плохой растяжимости тканей. Повторное баллонное растяжение возможно в сроки 6 и более после первичного, объем однократного наполнения экспандеров составлял при повторном растяжении 30-60 мл.

Проведенный анализ показал, что повторное баллонное растяжение тканей в различных анатомических областях является эффективным методом восстановления нормального кожного покрова и возможно через 6 и более месяцев после первичного растяжения, что подтверждается эффективностью операций в указанные сроки.

### **3.2. Сравнительная оценка частоты осложнений и особенностей растяжения тканей при однократном и повторном баллонном растяжении.**

Проведен сравнительный анализ частоты послеоперационных осложнений у больных основной и контрольной группы. У больных контрольной группы выполнено 41 оперативное вмешательство имплантации экспандеров. При этом осложнения отмечены в 12 случаях. Не относили к осложнениям такие явления как боль. Небольшое скопление под лоскутами серозной жидкости, что отмечено в 1 случае или крови (1 больной), проходящее при воздействии консервативных мер, относили к незначимым. Осложнения общехирургического плана, такие как гематома, нагноение раны при имплантации инородного тела (баллона), а также некроз части лоскута, нагноение раны на заключительном этапе нет оснований рассматривать как отрицательные стороны метода. Только осложнения, связанные с растяжением тканей, оказывающие влияние на эффективность и возможности метода, могут свидетельствовать о его недостатках. Это – расхождение краев раны в месте имплантации, некроз кожи над баллоном или клапанной трубкой, нарушение герметичности экспандера, а также некроз части лоскута, выкроенного из перерастянутых, истонченных тканей. Эти осложнения были следствием технических погрешностей и несоблюдения уже разработанных правил имплантации, растяжения и использования растянутых тканей. Характер и частота осложнений у больных контрольной группы представлены в таблице 8.

Таблица 8.

**Виды и частота осложнений при баллонном растяжении тканей,  
возникших у больных контрольной группы**

<b>Название осложнений</b>	<b>Кол-во операций с осложнен.</b>	<b>% от общего числа операций</b>	<b>% среди осложнений</b>
Нагноение ложа экспандера	3	7,3	25
Гематома ложа экспандера	1	2,5	8,3
Расхождение краев раны с обнажением экспандера	3	7,3	25
Серома ложа экспандера	2	4,9	16,7
Разрыв и нарушение герметичности экспандера	3	7,3	25
<b>Всего</b>	<b>12</b>	<b>29,3</b>	<b>100</b>

Повторное баллонное растяжение выполнено у 35 больных, которым проведено 57 операций повторного баллонного растяжения тканей. При этом отмечены осложнения у 2 больных (5,7%) или частота их составила 3,5% при расчете на 1 операцию (Рис. 36).

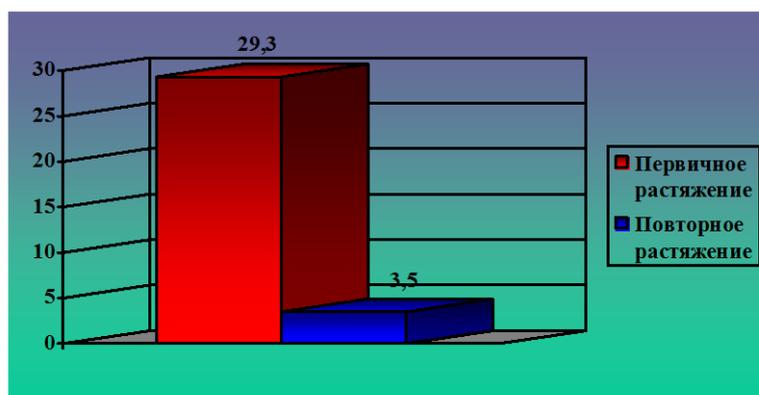


Рис. 36 Частота осложнений у больных при первичном и повторном растяжении тканей.

Как видно из представленных данных частота осложнений при повторном растяжении была многократно ниже, чем при первичном ( $P \leq 0,05$ ).

Осложнения при первом этапе тканевого растяжения у пациентов основной исследуемой группы отмечены в 7 наблюдениях, что составило 20%, что сопоставимо с частотой осложнений у больных контрольной

группы (таблица 8).

В таблице 9 представлены осложнения, выявленные у пациентов исследуемой группы.

**Таблица 9.**

**Виды и частота осложнений при баллонном растяжении тканей, возникших у 7 из 35 больных исследуемой группы при первом этапе лечения.**

<b>Название осложнений</b>	<b>Кол-во операций с осложнен.</b>	<b>% от общего числа операций</b>	<b>% среди осложнений</b>
Нагноение ложа экспандера	1	2,85	14,3
Гематома ложа экспандера	1	2,85	14,3
Расхождение краев раны с обнажением экспандера	2	5,7	28,6
Серома ложа экспандера	1	2,85	14,3
Разрыв и нарушение герметичности экспандера	2	5,7	28,6
<b>Всего</b>	<b>7</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Осложнения при повторном этапе тканевого растяжения возникли у 2 пациентов (5,7%). При этом у 1 больного развилось нагноение ложа экспандера, что привело к его удалению, в 1 случае при попытке установки экспандера в лобную область выявлено истончение тканей после первого растяжения и от попыток повторного растяжения пришлось отказаться.

При 3 этапе имплантации экспандеров у 17 больных, 4 этапе у 4 больных и 5 этапе у 1 больного осложнений не отмечено.

Нагноение ложа экспандера возникло у 1 (2,85%) пациента при первичном и у 1 (2,85%) при повторном растяжении тканей, что составило 14,3% от общего числа осложнений. Клиническими признаками были: боль, усиливающаяся при пальпации, повышение температуры, гиперемия кожи и гнойное отделяемое через рану. Из-за прогрессирования возникшего в первые дни воспаления экспандеры были удалены.

Гематома вокруг имплантированного баллона наблюдалось нами у 1

пациента. Сгустки крови удалены через рану с заменой баллонов. Произведен гемостаз и растяжение было продолжено.

Расхождение краев раны в зоне имплантации экспандера отмечено у 2 больных при первичном растяжении. При этом в рану пролабировала стенка баллона. Пролабирование баллона послужило причиной его удаления у обоих больных. Попытки ушить рану были безуспешными. Соблюдение правил имплантации экспандеров и тканевого растяжения позволяет избежать указанного осложнения.

Нарушение герметичности экспандера (2 случая) встречалось в середине процесса растяжения и являлось следствием дефекта производства. Выход раствора хлоргексидина за пределы баллона не вызывал у больных реакции и легко распознавался. Как только выявлялось осложнение, мы планировали замену экспандера, которую выполняли под местной анестезией через прежний разрез. После ушивания раны вводили жидкость до умеренного натяжения тканей. При тщательном ушивании раны, спустя 5–6 дней после реимплантации растяжение продолжали в обычном режиме. Кроме некоторой задержки растяжения, указанное осложнение не влияло на результат лечения.

Таким образом, частота осложнений при повторном баллонном растяжении тканей не велика, а повторная дермотензия у пациентов с обширными рубцовыми деформациями и дефектами кожных покровов может применяться во всех случаях, когда традиционными способами невозможно достичь аналогичных результатов.

При анализе особенностей повторного баллонного растяжения тканей по количеству применяемых экспандеров, частоте и объему их наполнения срокам повторного растяжения получены следующие результаты, представленные в таблице 10.

Таблица 10

**Параметры тканевого растяжения на различных его этапах (M±m)**

Параметры растяжения	1 этап	2 этап	3 этап	4 этап
Интервал с предыдущим растяжением		368,6 ± 29,1	355,6 ± 45,5	723,8 ± 415
К-во экспандеров	1,77 ± 0,1	1,85 ± 0,1	1,9 ± 0,2	1,2 ± 0,3*
Интервал между растяжениями	2,45 ± 0,08	2,54 ± 0,09	2,42 ± 0,1	3 ± 0,4
Объем наполнения	21,7 ± 1,7	21 ± 1,7	18,6 ± 1,8	16,2 ± 4,7
Частота наполнения	2,45 ± 0,09	2,54 ± 0,09	2,4 ± 0,1	3 ± 0,4
Время растяжения	60 ± 4,9	51,2 ± 3	49,6 ± 5,7	43,5 ± 2,7

\* -  $p \leq 0,05$

Как видно из представленных данных по количеству применяемых экспандеров, частоте и объему их наполнения, интервалу между растяжениями на 1 – 3 этапах достоверных статистических отличий не выявлено. Имелась тенденция к сокращению времени повторного растяжения на приблизительно 9-10 дней при втором, третьем и четвертом этапах растяжения, однако эта разница не была достоверной ( $p = 0,1$ ). Отмечено достоверное уменьшение количества используемых экспандеров на 4 этапе растяжения, что было связано с ограниченным объемом оставшегося дефекта кожных покровов. Имеется устойчивая тенденция к уменьшению объема наполнения экспандеров при 3 и 4 этапах тканевого растяжения. В 50% случаев этот объем не превышал 15 мл.

Таким образом, при повторном растяжении тканей не выявлено существенных особенностей по сравнению с 1 этапом их растяжения. Учитывая, что объем однократного введения жидкости в экспандер определялся субъективными ощущениями больного и при 3 и 4 этапах тканевого растяжения имел тенденцию к уменьшению, целесообразно не увеличивать объем однократного введения жидкости в экспандер при 3 и последующих этапах более 15 мл.

#### 4. ГИСТОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОВТОРНОГО БАЛЛОННОГО ТКАНЕВОГО РАСТЯЖЕНИЯ.

Гистологический анализ препаратов однократно растянутой кожи показал, что в процессе экспансии эпидермис не претерпевал существенных изменений по сравнению с интактной кожей (Рис. 37 а,б).

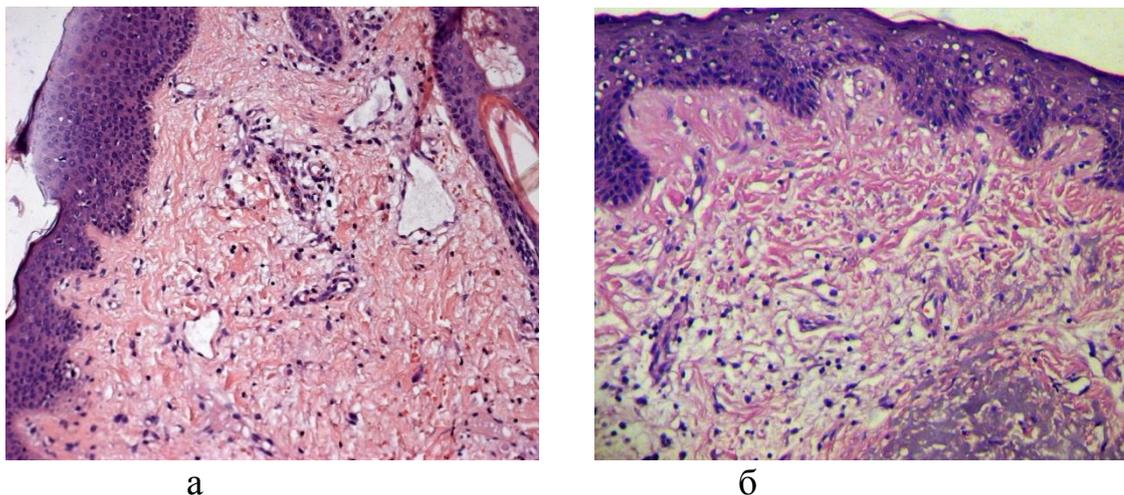


Рис. 37. Кожа волосистой части головы.

а – интактная кожа;

б - после однократного растяжения. Сосочковый слой слегка уплощен, сетчатый слой с множеством сосудов, клеток, волокон.

Окраска гематоксилином и эозином.

Ув. 200

Толщина его не отличалась от толщины эпидермиса интактной кожи. Базальный слой равномерный, его целостность не нарушена. Межклеточные промежутки не увеличены. Складчатость эпидермиса несколько уменьшена.

В сосочковом и сетчатом слоях дермы при однократном растяжении при сравнении с интактной дермой отмечали увеличение количества капилляров, формирующих сплетения в сосочковом слое, что свидетельствовало о сохранении его камбиальной функции. На люминальной поверхности эндотелиоцитов множество цитоплазматических выростов увеличивавших их поверхность (рис. 38). Межклеточные контакты между эндотелиоцитами не нарушены.

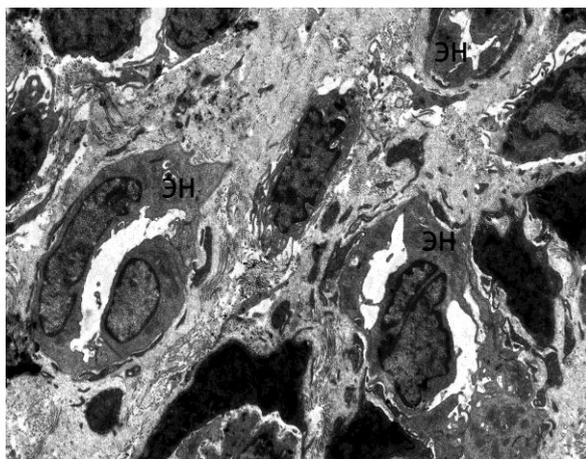
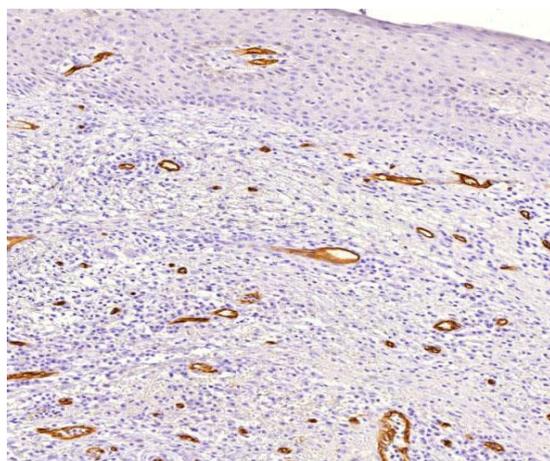
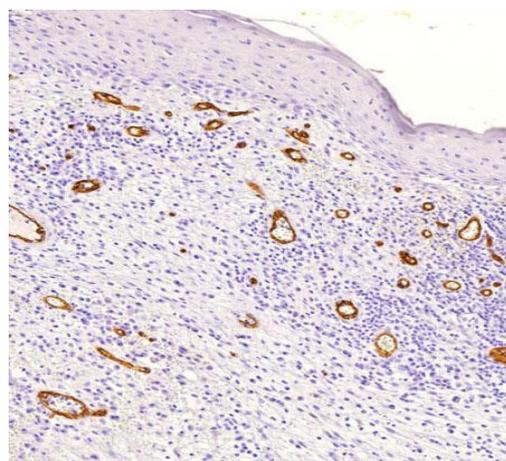


Рис. 38. Плотное расположение капилляров в сосочковом слое дермы  
Электроннограмма  
Ув.6000

При проведении ИГХ исследования фрагментов неизменной кожи с эндотелиальным маркером CD34 и гладкомышечным актином ( $\alpha$ -smooth) отмечалась умеренная экспрессия первого в эндотелиальной выстилке (рис. 39а), а второго в мышечной оболочке немногочисленных сосудов (Рис. 40 а). В коже подвергнутой однократному растяжению отмечалась выраженная экспрессия эндотелиального маркера CD34 в новообразованных капиллярах (рис. 39 б) и гладкомышечного актина ( $\alpha$ -smooth) в мышечной оболочке сосудов (рис. 40 б).



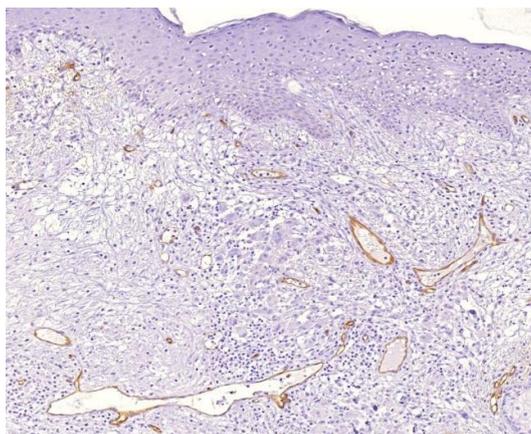
а



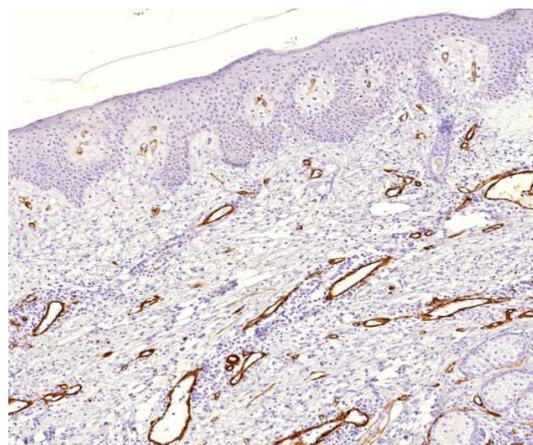
б

Рис. 39 Экспрессия CD34.  
а - неизменная (интактная) кожа,  
б - однократно растянутая кожа

Метод ИГХИ, х20



а



б

Рис. 40 Экспрессия  $\alpha$ -smooth.

а - неизменная (интактная) кожа,

б – однократно растянутая кожа

Метод ИГХИ, x20

Вокруг сосудов отмечена оживленная клеточная реакция - тучные клетки, моноциты, лимфоциты, фибробласты. Отмечали некоторое разрыхление коллагеновых пучков без нарушения ультраструктуры. Характерная продольная исчерченность фибрилл сохранялась (рис. 41). Функционально активных фибробластов (синтезирующих белки, в том числе и коллаген) было немного, это были клетки с узкими канальцами гранулярной цитоплазматической сети, что указывает на активный синтез белков (рис. 42).



Рис. 41 Коллагеновое волокно сохраняет правильную поперечную исчерченность и обычный диаметр  
Электроннограмма

сохраняет правильную поперечную

Ув. 30000

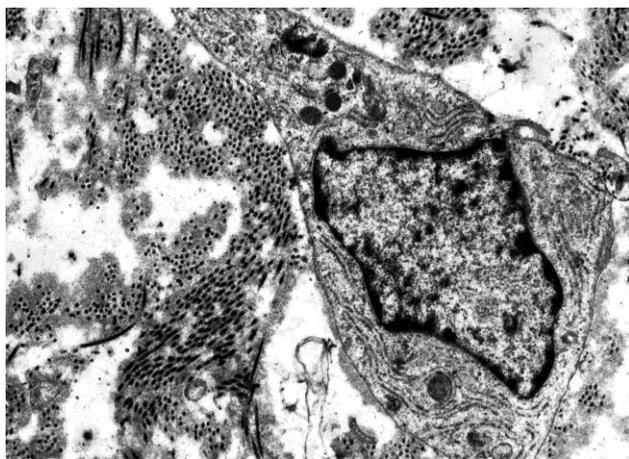


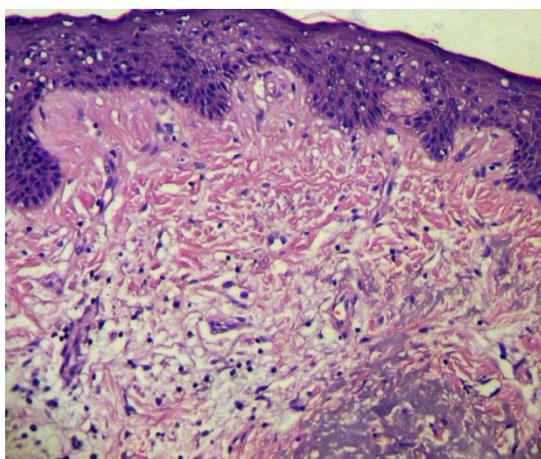
Рис. 42 Функционально активный фибробласт  
Электроннограмма

Ув. 12000

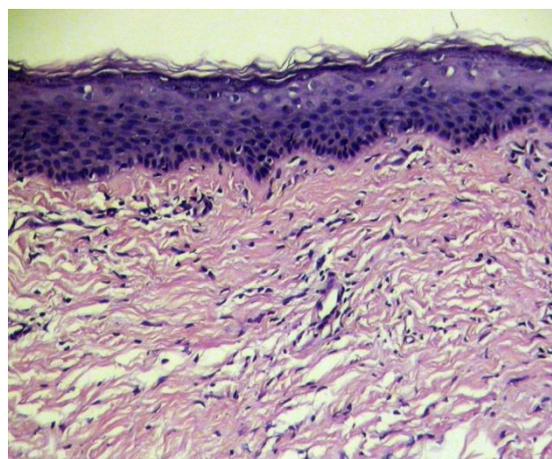
Результаты проведенных ранее морфологических исследований (Колокольчикова Е.Г., Амирасланов Ю.А. - 1994) растянутой кожи показывают развитие компенсаторных реакций в растягиваемых тканях, при условии правильно проведенной дермотензии с рациональным режимом растяжения. Растяжение, являясь «мягкой травмой» для кожи, запускает механизм клеточных и внутриклеточных компенсаторных процессов.

Особый интерес нашей работы вызывали клеточные реакции при двух- трех- и, в случае необходимости, четырехкратном растяжении кожи волосистой части головы.

После многократного (2-х, 3-х и 4-х кратного) растяжения кожи уменьшалась высота и число валиков эпидермиса. Происходило истончение эпидермиса и сглаживание рельефа сосочкового слоя (рис. 43).



а



б

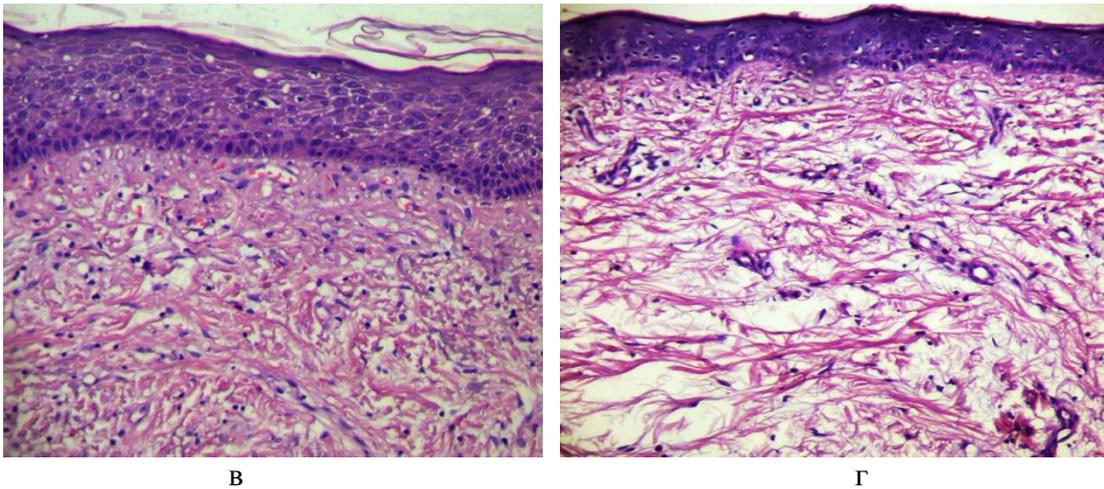


Рис. 43 Кожа волосистой части головы после этапного растяжения:  
 а - однократное растяжение (Сосочковый слой с новообразованными капиллярами).  
 б - повторное растяжение (Сосочковый слой слегка уплощен, сетчатый слой с множеством сосудов, клеток, волокон).  
 в - трехкратное растяжение (Сглаживание сосочков, сетчатый слой с множеством сосудов, клеток, волокон).  
 г - четырехкратное растяжение (Истончение слоя эпидермиса, сглаживание сосочков, сетчатый слой с множеством сосудов, клеток, волокон).  
 Окраска гематоксилином и эозином Ув. 200

После повторного растяжения кожи отмечали уменьшение высоты и числа сосочков эпидермиса. Толщина эпидермиса практически не изменилась. Межклеточные контакты во всех слоях эпидермиса не нарушены. Отмечали целостность базальной мембраны отделяющей эпидермис и дерму.

При электронно-микроскопическом исследовании повторно растянутой кожи волосистой части головы отмечено большое количество клеток Лангерганса в базальном и шиповатом слоях. Они участвуют в иммунных процессах, обладают способностью к фагоцитозу, вырабатывают ряд биологически активных веществ, регулирующих процессы пролиферации и дифференцировки кератиноцитов (Козлова Н.Н., Прокопенко В.Д., - 2006) (рис. 44).

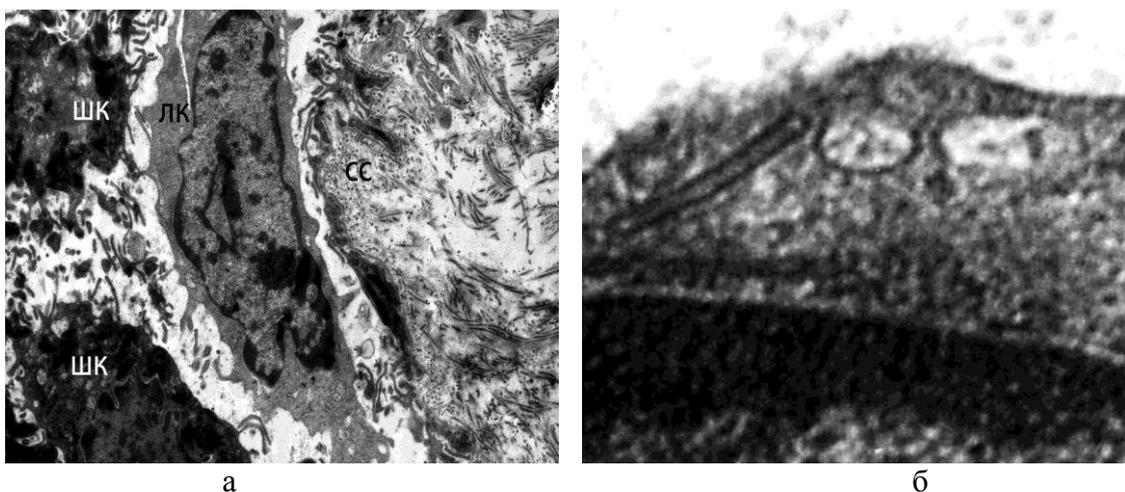


Рис.44 Дермоэпидермальное соединение при двукратном растяжении кожи волосистой части головы

а – граница эпидермиса и дермы. Шк – шиповатая клетка эпидермиса, лк – клетка Лангерганса, сс – сосочковый слой дермы, стрелка – базальная мембрана

Электроннограмма

Ув.9000;

б - Фрагмент клетки Лангерганса. Специфические гранулы Бирбека

Электроннограмма

Ув. 25000

В образцах кожи до растяжения в исследуемых полях зрения клетки Лангерганса не обнаружены, что может служить косвенным доказательством увеличения их количества при растяжении кожи.

После трехкратного растяжения кожи отмечали сглаживание рельефа сосочкового слоя. Межклеточные расстояния в базальном слое эпидермиса увеличиваются. Базальная мембрана была несколько утолщена и местами не определялась. В шиповатом и зернистом слоях межклеточные контакты не изменены.

В цитоплазме базальных клеток найдены гипертрофированные митохондрии, которые обычно не встречались в эпидермисе. Структуру подобных митохондрий можно связать с внутриклеточной регенерацией, при которой происходит гипертрофия и гиперплазия органоидов, в том числе и митохондрий (Саркисов Д.С., 1970), (рис. 45).

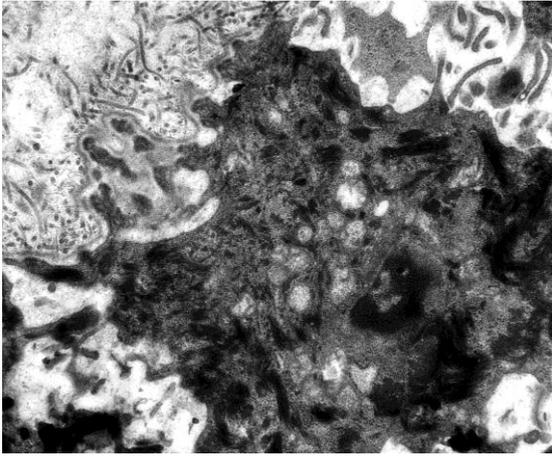


Рис. 45 Базальная клетка с гипертрофированными митохондриями при трехкратном растяжении кожи волосистой части головы  
Электроннограмма Ув. 15000

После четырехкратного растяжения кожи толщина эпидермиса варьировала в небольших пределах – отмечали истонченные участки и участки обычной толщины. Практически исчезла складчатость эпидермиса. Структура эпидермиса сохранена, но возрастает гетероморфия среди клеток базального слоя. Кератиноциты базального слоя чаще распластаны на набухшей базальной мембране, к которой прикрепляются с помощью, так называемых, полудесмосом (рис. 46). Межклеточные расстояния в базальном слое увеличены. Деструктивных изменений в клетках эпидермиса не выявлено, напротив, отмечали стимуляцию клеточной регенерации в базальном слое. Встречаются клетки в состоянии митоза (рис. 47).

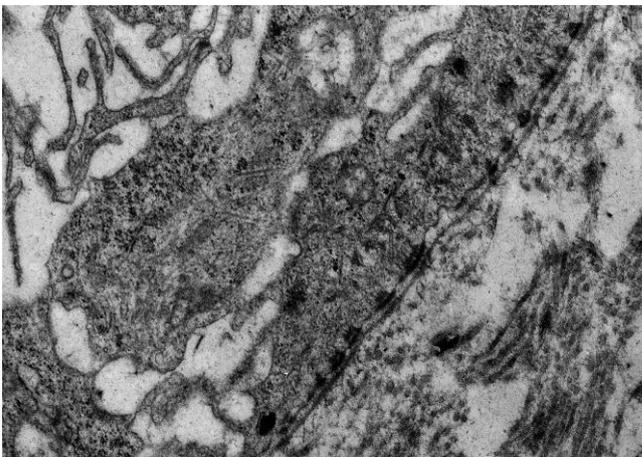


Рис. 46 Контакты базальных кератиноцитов с мембраной при четырехкратном опстяжении волосистой части головы  
Электроннограмма Ув. 23000

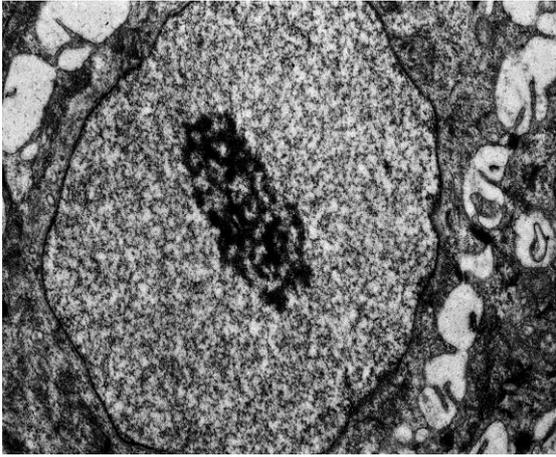


Рис. 47 Кератиноцит базального слоя эпидермиса в состоянии митоза при четырехкратном растяжении кожи волосистой части головы  
Электроннограмма Ув. 14000

Таким образом, гистологическое и электронно-микроскопическое исследования показали, что дозированные многократные растяжения кожи волосистой части головы не приводят к деструктивным изменениям в структуре эпидермиса. Напротив, правильно проведенная дермотензия с рациональным режимом растяжения стимулирует клеточную регенерации в базальном слое эпидермиса.

При комплексном морфологическом исследовании дермы в процессе этапной дермотензии были выявлены следующие морфологические особенности.

При повторном растяжении сосочковый слой дермы напоминал сетчатый слой с большим количеством сосудов. Толщина дермы была меньше интактной. Отмечали сохранность дермальной архитектоники коллагеновых волокон с некоторым уплотнением структуры. Значительно выражена разнонаправленность и перекрученность коллагеновых фибрилл при сохранении их нормальной ультраструктуры и толщины. Фибробласты, находящиеся среди волокон коллагена, были в функционально активном состоянии (расширены канальца гранулярной цитоплазматической сети, гипертрофированы митохондрии, хорошо развитый комплекс Гольджи) (рис. 48).

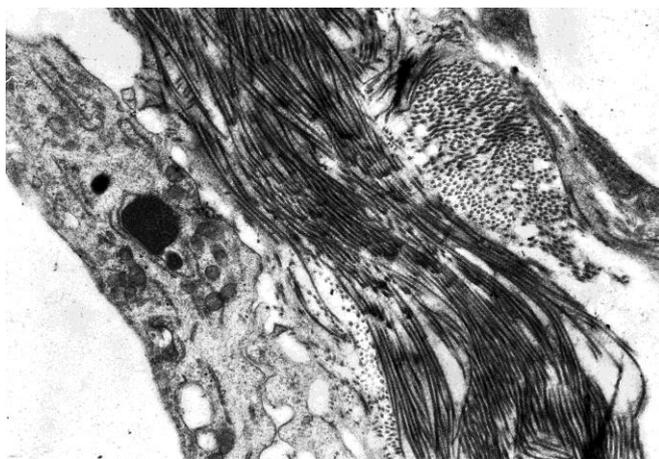


Рис. 48 Перекрученные коллагеновые фибриллы рядом с фибробластом  
Электроннограмма Ув. 12000

После трехкратного растяжения кожи дерма была тоньше, чем после повторного растяжения. Истончение отмечали непосредственно под эпидермисом. Среди хаотично расположенных коллагеновых волокон различной толщины, плотности и длины находили не только фиброциты, но и функционально активные фибробласты, цитоплазма которых была заполнена узкими канальцами гранулярной цитоплазматической сети, что указывает на активный синтез белков, в том числе и коллагеновых (рис. 49). Вокруг многочисленных капилляров отмечали макрофаги, тучные клетки, лимфоциты, фибробласты (рис. 50).

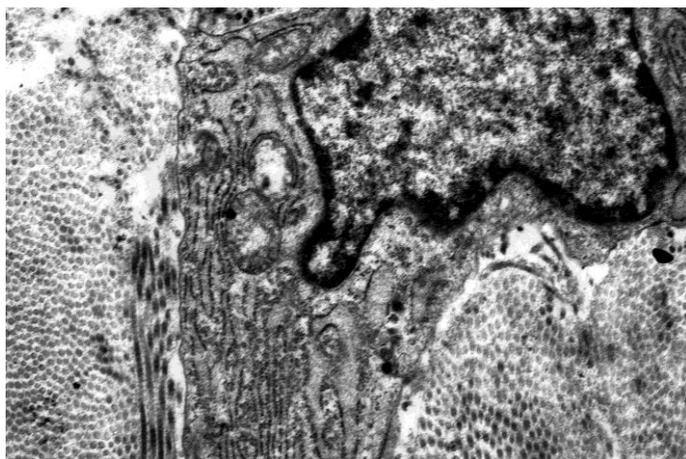


Рис. 49 Фибробласт с узкими канальцами гранулярной цитоплазматической сети среди большого количества коллагеновых фибрилл  
Электроннограмма Ув. 14000

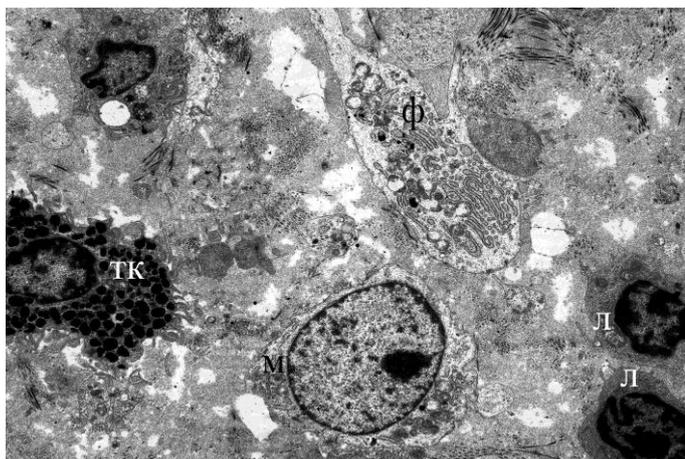


Рис. 50 Скопление клеточных элементов в дерме Тк – тучная клетка со специфическими гранулами, ф – фибробласт с расширенными канальцами гранулярной цитоплазматической сети, м – моноцит, л – лимфоцит  
 Электронограмма Ув.6000

После четырехкратного растяжения кожи отмечено увеличение количества капиллярных петель, формирующих сплетения в верхнем слое дермы, что свидетельствует о сохранении камбиальной функции этой зоны дермы. Увеличивалось число сосудов среднего калибра. При растяжении кожи усиливается кровоснабжение ткани за счет новообразования сосудов. Обращало на себя внимание высокая плотность функционирующих сосудов (рис. 51), вокруг которых отмечена оживленная клеточная реакция, реализуемая в основном фибробластами, тучными клетками, лимфоцитами. Среди хаотично расположенных коллагеновых волокон находились функционально активные фибробласты с резко расширенными канальцами гранулярной цитоплазматической сети, что указывает на преобладание коллагенпродуцирующей функции в этих клетках (рис. 52). На всех этапах дермотензии не было отмечено микроциркуляторных, ишемических нарушений в растягиваемой ткани. Лишь у одного больного из трех в биоптате дермы вокруг сосудов находили скопления клеток, указывавших на очаговую воспалительную реакцию.

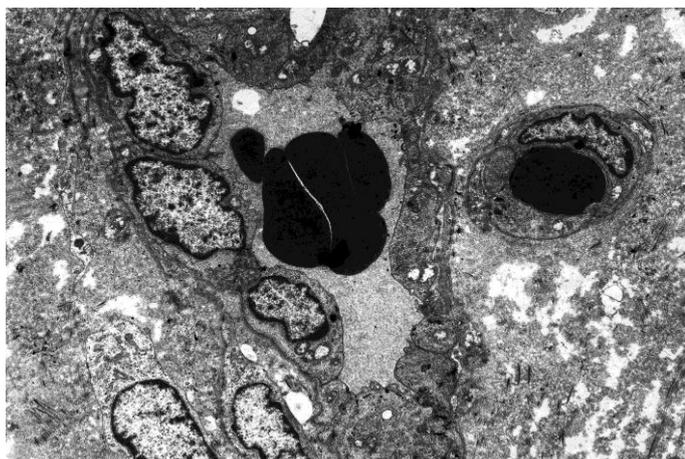


Рис. 51 Сосуды, в просвете которых находятся эритроциты  
Электроннограмма

Ув.6000

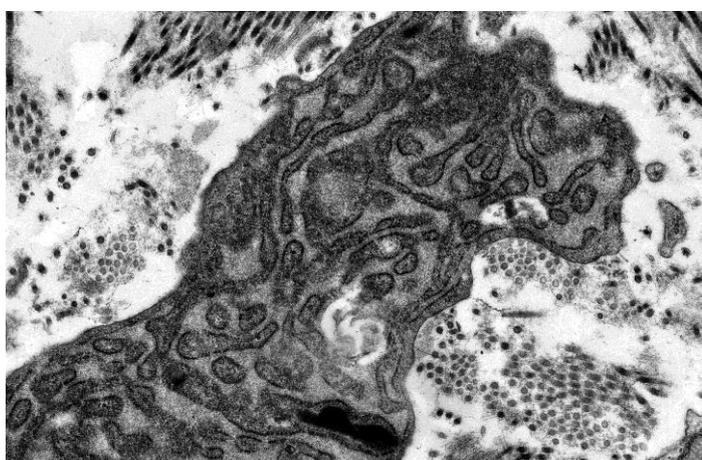


Рис. 52 Фибробласт с расширенными канальцами гранулярной  
цитоплазматической сети среди коллагеновых фибрилл  
Электроннограмма

Ув. 14000

При проведении ИГХ исследования фрагментов многократно растянутой кожи (двух-, трех- и четырехкратное растяжение) на эндотелиальный маркер CD34 и гладкомышечный актин ( $\alpha$ -smooth) отмечалась выраженная экспрессия эндотелиального маркера CD34 в мышечной оболочке большого количества новообразованных капилляров в трех- и четырехкратно растянутой коже (рис. 53). Экспрессия гладкомышечного актина в растянутой коже наблюдалась не только в элементах мышечной оболочки сосудов, но и в присутствовавших в умеренном количестве активных фибробластах (рис. 54).

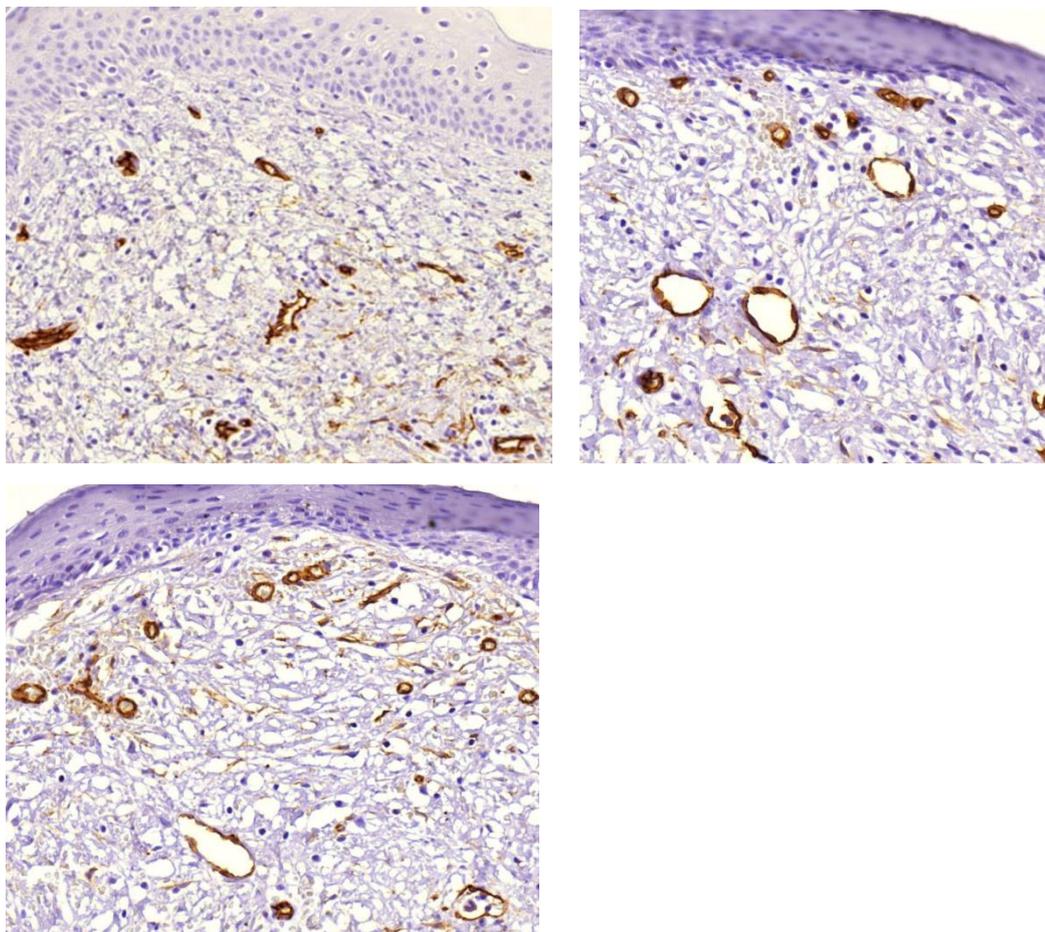
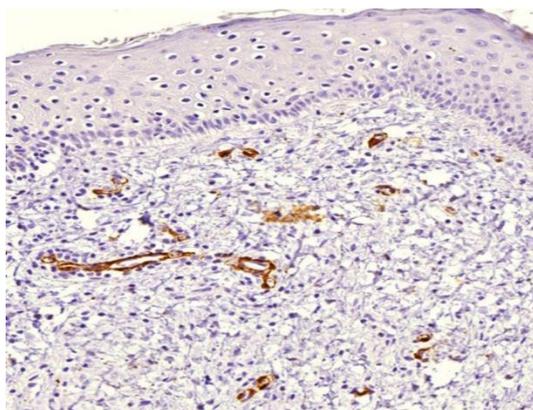
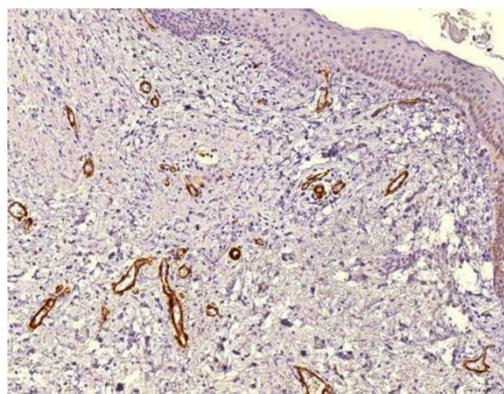


Рис.53 Экспрессия CD34.  
 а – повторно растянутая кожа,  
 б - трехкратно растянутая кожа  
 в – четырехкратно растянутая кожа

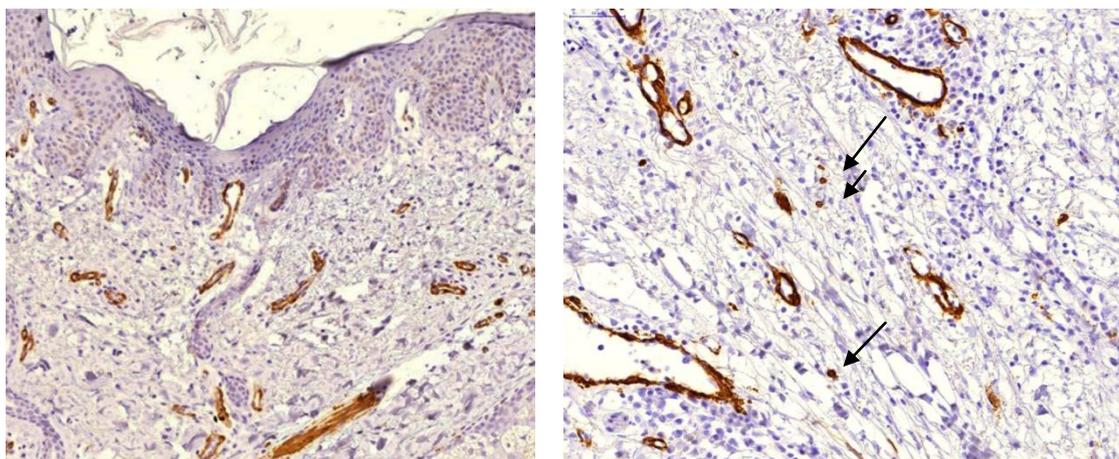
Метод ИГХИ, х20



а



б



В

Г

Рис.54 Экспрессия  $\alpha$ -smooth.

а – повторно растянутая кожа,

б - трехкратно растянутая кожа

в – четырехкратно растянутая кожа

г - четырехкратно растянутая кожа, экспрессия  $\alpha$ -smooth в фибробластах (стрелки) x 40

Метод ИГХИ, x20

Таким образом, результаты проведенного исследования свидетельствуют о высоких адаптационных возможностях растягиваемых тканей. Растяжение стимулирует пролиферативную и функциональную активность клеток дермы, что подтверждается ИГХ реакцией с гладкомышечным актином, и базальных клеток эпидермиса. Увеличение в верхнем слое дермы (сосочковый слой) растягиваемой кожи плотности сосудов мелкого и среднего калибра происходит в пределах компенсаторных возможностей и свидетельствует о сохранении камбиальной функции этого слоя дермы. Несмотря на изменение толщины и ориентации коллагеновых волокон в процессе дермотензии, коллагеновые фибриллы сохраняли правильную поперечную исчерченность и свой обычный диаметр. При однократном и повторном растяжении кожи толщина эпидермиса изменялась в небольших пределах, в виде сглаживания сосочков, и определялась индивидуальными особенностями. Толщина дермы после однократного и повторного растяжения была приблизительно одинаковая, но тоньше дермы интактной кожи, также отмечалось разволокнение нижних слоев. После трех- и четырехкратного растяжения кожи толщина эпидермиса была тоньше, чем

при повторном растяжении с участками истончения, но без нарушения целостности базальной мембраны и межклеточных контактов. Сосочковый слой полностью сглаживался. Толщина дермы истончалась больше, чем при повторном растяжении. На этих этапах исследования отмечали выраженную стимуляцию ангиогенеза и функциональной активности фибробластов. Проведенное исследование показывает, что трех- четырехкратное растяжение кожи не превышает компенсаторные возможности растягиваемой кожи, хотя у одного больного из трех (после 4-кратного растяжения) отмечали очаговую воспалительную реакцию, по-видимому, связанную с очаговым разрывом тканей.

## **6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Работа основана на результатах анализа обследования и лечения 76 больных с послеожоговыми и посттравматическими рубцовыми деформациями кожи, ангиодисплазиями и невусами в области волосистой части головы, лица, шеи, туловища и конечностей, находившихся на лечении в отделении восстановительной и пластической хирургии ФГБУ «Институт хирургии им. А.В.Вишневского» Минздрава России 1996 по 2014 гг. Мужчин было 34 человека (44,7%), женщин – 42 (55,3%). Всем перечисленным больным выполнялась однократная или повторная дермотензия. Подавляющее большинство пациентов (86,8%) составляли люди молодого и трудоспособного возраста (от 16 до 50 лет).

Больным основной и контрольной группы было выполнено 133 операции имплантации экспандеров. У большинства пациентов деформации были обширными и занимали несколько областей, включая туловище и конечности.

Основную группу составили 35 пациентов рубцовыми деформациями кожи в области волосистой части головы, лица, шеи, туловища и конечностей, находившихся на лечении в отделении восстановительной и пластической хирургии ФГБУ «Институт хирургии им. А.В.Вишневского»

Минздрава России 1996 по 2014 гг. Всем этим пациентам для полной ликвидации дефектов выполнялась повторная баллонная дермотензия.

В основной группе мужчин было 15 человек (42,9 %), женщин – 20 (57,1%). Из оперированных с повторным применением экспандеров 35 больных у 16 были деформации волосистой части головы, у 5 дермотензия применена по поводу деформаций лица, у 9 по поводу деформаций лица и шеи, у 1 - по поводу деформаций шеи и плечевого сустава, у 1 - по поводу деформаций шеи и передней грудной стенки, у 1 – по поводу деформации надплечий, у 1 – нижних и у 2 – верхних конечностей..

У большинства пациентов (62,9%) причиной рубцового изменения кожи были термические ожоги, у 11,4% рубцы явились следствием электротравмы, у 2,85 % – химического ожога, у 11,4% - механической или термомеханической травмы. В 3 случаях (8,6%) причиной дефекта кожного покрова были ангиодисплазии, в 1 (2,85%) – невус.

Контрольную группу составили 41 пациент, которым производили устранение дефектов кожных покровов с применением однократной баллонной дермотензии.

Больные основной и контрольной группы были сопоставимы по возрасту, полу, локализации повреждения и его этиологии.

Для дермотензии использовали экспандеры (баллоны) отечественного производства типа “Ревультекс”, изготовленные из натурального латекса согласно ТУ 38106102-75 и ТУ 38-УССР 305-133-72. Всего имплантировано 197 экспандеров

Все больные лечились в стационаре и прошли общеклиническое обследование. Физикальными методами определяли характер рубцов, т.е. их плотность, окраску, толщину, поверхность, смещаемость по отношению к подлежащим тканям, зрелость. Площадь алопеций исчисляли в см<sup>2</sup>, на лице и шее – по соотношению ко всему лицу и отдельным областям, тотальное или очаговое (1/3, 1/2 поверхности), например, деформация 1/2, 1/3 лба, щеки, губ, подбородка и т.д. Одновременно оценивали состояние тканей смежных

областей, которые являлись местом для имплантации экспандеров.

Внешний вид больных до операции, этапы вмешательства, а также ближайшие и отдаленные результаты лечения фиксировали на цветную обратимую фотопленку.

Морфологическая часть работы выполнена совместно с ведущим научным сотрудником отдела патоморфологии Института хирургии им. А.В. Вишневского РАМН, доктором биологических наук Чекмаревой И.А.

Анализ результатов повторного баллонного растяжения в ходе работы проведен в зависимости от локализации дефекта кожных покровов.

При анализе результатов повторного баллонного растяжения в зависимости от локализации дефекта кожных покровов рассматривали больных с дефектами в области волосистой части головы, лица и шеи, туловища и конечностей.

Повторные растяжения при дефектах покровных тканей волосистой части головы проводились у 14 пациентов.

Причиной повторной имплантации экспандеров у больных с малыми (до 120 см<sup>2</sup>) и средними (от 120 до 250 см<sup>2</sup>) алопециями во всех случаях были дефекты первого этапа растяжения и развитие осложнений. Так из 4 пациентов с алопециями средней площади у 2 после проведения 1 растяжения и раскроя лоскутов не удалось полностью ликвидировать дефекты размерами 180 и 220 см<sup>2</sup>, что потребовало повторного растяжения тканей. У 2 больных экспандеры были удалены. При этом в 1 случае причиной удаления экспандера стало нагноение его ложа и в 1 нарушение герметичности экспандера.

У 9 пациентов имелись обширные дефекты превышающие 40% площади волосистой части головы. При этом у 5 пациентов причиной дефекта были послеожоговые рубцовые деформации, у 1 – последствия термомеханической и у 1 – механической травмы, в 1 случае причиной дефекта мягких тканей был невус и в 1 – врожденная ангиодисплазия. Всем этим больным планировались повторные операции с имплантацией

экспандеров.

При первичном растяжении больными имплантировали от 1 до 3 экспандеров в зависимости от площади и локализации дефекта и объема здоровых волосонесущих тканей. Хирургическая тактика определялась распространенностью поражения и его локализацией. При средних и обширных алопециях имплантировали 2 и более экспандера, размещая их преимущественно в общее ложе и стремясь к минимальному раскрою тканей. При ограниченных алопециях (площадью до 120 см<sup>2</sup>) использовали один или два экспандера с одной или двух сторон от дефекта.

Тканевое растяжение осуществляли в сроки, в среднем  $64 \pm 8,6$  дня. Интервал между введениями составлял от 2 до 3 дней, объем однократного введения жидкости в экспандер от 15 до 30 мл, что определялось субъективными ощущениями больного и видом растягиваемых тканей. При устранении алопеции при планируемом многоэтапном лечении иссекали только рубцы с сохранением подкожной клетчатки и *galea aponeurotica*. При планировании повторного растяжения рассечение апоневроза считали нецелесообразным, поскольку это приводило к истончению лоскута, а нарушенная целостность шлема уменьшала его защитную функцию от перерастяжения при дермотензии и увеличивала риск развития некроза кожи. В первую очередь формировали эстетически значимые зоны – передняя линия волос и виски. Пластические операции на первых этапах осуществляли перемещением растянутых тканей на дефект в виде цельных пластов с сохранением подкожной клетчатки, по возможности не превращая их в лоскуты. Такая тактика позволила с успехом выполнять повторное растяжение тканей, в ряде случаев многократное и устранять облысения до 65% волосяного покрова головы.

Повторное растяжение тканей выполнено всем 14 больным. При этом имплантировали от 1 до 3 экспандеров в зависимости от площади и локализации оставшегося дефекта. Интервал между введениями жидкости в экспандер составлял от 2 до 3 дней, объем однократного введения жидкости

составлял от 15 до 30 мл. Длительность растяжения тканей составляла в среднем –  $50,7 \pm 3,9$  дня. Тактика пластического закрытия дефектов не отличалась от таковой при первом этапе пластического закрытия. У 7 (50%) больных после повторного растяжения дефект был полностью ликвидирован. У остальных 7 пациентов потребовался 3 этап тканевого растяжения. При этом у 1 из этих больных тканевое растяжение было прекращено в связи с истончением растягиваемых тканей, в остальных 6 случаях достичь полной ликвидации дефекта не удалось. При этом в 2 случаях у больных со средними размерами дефекта это было связано с дефектом планирования операции, в 4 случаях с обширностью дефекта.

Третий этап тканевого растяжения выполнен у 7 пациентов. У 4 из 7 пациентов после трехкратного растяжения дефект был полностью ликвидирован. Послеоперационных осложнений не отмечено. У 3 пациентов потребовался 4 этап тканевого растяжения. У всех этих пациентов выполнена пластика растянутыми лоскутами и дефект был ликвидирован. Осложнений не отмечено.

Помимо пациентов с посттравматическими и послеожоговыми алопециями под наблюдением находился 1 пациент, 17 лет с врожденной ангиодисплазией волосистой части головы и лица и 1 больной, 18 лет с врожденным невусом теменно-височной области.

Пациенту с ангиодисплазией первым этапом выполнили имплантацию экспандеров в зоны соседние с областью ангиодисплазии. При этом имплантировали 2 экспандера с двух сторон от дефекта.

Тканевое растяжение осуществляли 75 дней. Интервал между введения составлял от 2 до 3 дней, объем однократного введения жидкости в экспандер от 10 до 20 мл. После завершения тканевого растяжения и частичного иссечения ангиоматозных тканей выполнили пластику образовавшегося дефекта растянутыми тканями. При этом старались максимально сохранять собственные покровные волосонесущие ткани. Экономное иссечение при ангиодисплазиях волосистой части головы

заключалось в удалении только патологически измененных участков и оставлении нормальных смежных тканей с резко расширенными сосудами, размер которых приходил к норме после удаления ангиоматозной «губки».

Перед удалением ангиоматозных тканей мягкие ткани, окружавшие ангиодисплазию головы, прошивали отдельными узловыми швами через всю толщу до подлежащих костей для предотвращения большой кровопотери. Далее ангиоматоз иссекали с сохранением подлежащей надкостницы. Гемостаз осуществляли биполярной коагуляцией и гемостатическим воском (Bone wax).

Второй этап тканевого растяжения осуществили через год после первой пластики Пациенту выполнено частичное удаление ангиоматозных тканей с пластикой образовавшегося дефекта. Осложнений при проведении повторного растяжения не отмечено.

Для полной ликвидации ангиоматоза пациенту потребовалось еще 2 этапа тканевого растяжения с этапным иссечением ангиоматозных тканей и пластикой растянутыми тканями. На 3 этапе через год после 3 пластики ему было имплантировано 2 экспандера, на 4 этапе, через 5 лет после 3 пластики – 1 экспандер. Тканевое растяжение проходило без осложнений, ангиоматозные ткани были полностью иссечены, целостность кожного покрова восстановлена.

У больной с врожденным невусом лобной области последний был иссечен после первого этапа тканевого растяжения, однако в послеоперационном периоде у больной развилась рубцовая деформация, потребовавшая повторной операции с использованием повторного баллонного растяжения. Операция прошла без осложнений и дефект был ликвидирован.

Анализ приведенный выше позволяет сделать вывод о методе повторного баллонного растяжения при ликвидации обширных дефектов волосистой части головы различной этиологии, как об эффективном методе восстановления волосонесущих тканей. Повторное растяжение тканей в

области волосистой части головы может проводиться уже через 6 и более месяцев после первичного. Результат наших исследований подтверждает мнение многих пластических хирургов, которые высоко оценили данный способ восстановления волосяного покрова головы, считая, что аналогичные результаты трудно и даже невозможно получить какими-либо другими методами пластики (Будкевич Л.И. с соавт, 2008; Сарыгин П.В. с соавт., 2010; Ходорковский М.А. с соавт, 2012; Трохимчук Н.И. с соавт, 2013; Newman M.I., 2004; Seline P.S., Siegli P.J., 2005). При этом опыт применения повторной дермотензии не велик. Так Гапоненко Е. (2010) выполнил повторную дермотензию при ликвидации алопеций всего у 6 больных. В работе Скворцова Ю.Р. (2005) указано, что успех лечения обширных облысений многократным растяжением сохранившихся здоровых тканей зависит от состояния растягиваемой кожи. Это означало, что важно было не только не допустить ее истончения во время растяжения, но и не нарушить кровоснабжения нанесением поперечных параллельных разрезов на капсулу и *galea aroneurotica* в ходе операции.

Наши выводы совпадают с мнением автора о том, что при устранении рубцовых и андрогенных облысений площадью более 50% волосистой части головы необходимо планировать повторные растяжения всей здоровой сохранившейся кожи с использованием двух или трех экспандеров. В первую очередь необходимо формировать эстетически значимые зоны – передняя линия волос и виски. Пластические операции на первых этапах следует осуществлять перемещением растянутых тканей на дефект в виде цельных пластов с сохранением подкожной клетчатки, по возможности не превращая их в лоскуты. Это предотвращало сращение надкостницы с соединительнотканой капсулой и *galea aroneurotica*. Интересно, что в 1992 г. автор установил, что алопеция площадью до 40% волосяного покрова головы устраняется однократным растяжением кожи с помощью одного или нескольких экспандеров. При более обширном облысении необходимы многократные растяжения и повторные пластические операции.

Дефекты кожных покровов в области лица были у 5 пациентов. При этом у 2 из них они были связаны с ангиодисплазией, у 1 пациента рубцовая деформация развилась после термомеханической травмы и у 2 была следствием перенесенных термических ожогов. Площадь дефектов составляла от 95 до 205 см<sup>2</sup> (в среднем 163,8 + 19,3 см<sup>2</sup>). Только в 1 случае повторная имплантация экспандера была связана не только с обширностью дефекта, но и с развитием осложнения, потребовавшего удаления экспандера. В остальных случаях площадь и локализация дефекта не позволила ликвидировать его за один этап, что потребовало повторной имплантации экспандера и повторного растяжения.

Применение баллонной дермотензии имело различия в зависимости от локализации и распространенности рубцов на лице. При планировании пластики рубцовых деформаций и дефектов кожи лица стремились максимально заместить пораженные ткани нормальной кожей из смежной области. Здоровая кожа располагалась выше или ниже рубцов, медиальнее или латеральнее их. В случае латерального расположения рубцов, включая височную область, применяли растяжение кожи с двух сторон – выше (на лбу) и ниже (на щеке) дефекта с тем, чтобы быстрее получить достаточную площадь пластического материала, легче адаптировать здоровые ткани на ране, предупредить образование складок при ротации лоскутов. В процессе имплантации экспандера соблюдали общие принципы, которые способствовали получению хороших результатов: максимально щадить здоровую кожу, рассекая при введении баллона рубцы; через них же выводить дренажную трубку; клапанную трубку помещать под кожу в зоне волосистой части виска, темени или позади ушной раковины. С целью определения возможности применения метода дермотензии необходимо было при очаговом повреждении установить соотношение между здоровой кожей и рубцовой поверхностью в области лба, губ и щек. При обширных деформациях оценивалось состояние тканей смежных с лицом областей – шеи, передней поверхности грудной стенки и надплечий, где можно было бы

имплантировать экспандеры. Особенность восстановительного лечения при ограниченной деформации лица определялась необходимостью заместить рубцы идентичной по своим свойствам с окружающей дефект неповрежденной кожей, каковой являлась кожа шейно-лицевой области.

При первичном растяжении больными имплантировали 1 или 2 экспандера в зависимости от площади и локализации дефекта и объема здоровых тканей с одной или двух сторон от дефекта.

Тканевое растяжение осуществляли в сроки, в среднем,  $82 \pm 10,3$  дня. Интервал между введения составлял от 2 до 3 дней, объем однократного введения жидкости в экспандер от 15 до 20 мл, что определялось субъективными ощущениями больного и видом растягиваемых тканей.

Повторное растяжение тканей выполнено всем 5 больным. У 4 (80%) больных после повторного растяжения дефект был полностью ликвидирован. У 1 пациента с обширной термомеханической травмой потребовался 3 этап тканевого растяжения, который был выполнен через 644 дня после 2 имплантации. При этом больному было установлено 2 экспандера, растяжение проводилось с осторожностью, раз в 2 дня вводили не более 10 мл жидкости. Длительность растяжения составила 21 день, что позволило получить избыток тканей достаточный для полной ликвидации оставшегося дефекта.

Под нашим наблюдением находилось 8 пациентов с локализацией поражения в области нижней трети лица и шеи. У всех больных причиной дефекта кожи лица и шеи были послеожоговые рубцовые деформации. Первая имплантация экспандеров и пластика выполнялась в сроки от 1 года до 10 лет после травмы.

Для пластики дефектов лица и шеи растяжению подвергали оставшуюся здоровую кожу этих областей или смежных неповрежденных областей. Использовали лоскуты шейно-грудные (2), шейные (3) и надплечные (1) на постоянной или временно питающей ножке, заготовленные из тканей, предварительно растянутых экспандерами.

Экспандеры на грудной стенке имплантировали под фасцию, покрывающую большую грудную мышцу, с целью получения кожно-фасциального лоскута.

При первичном растяжении больными имплантировали 1 или 2 экспандера с одной или двух сторон от дефекта. Тканевое растяжение осуществляли в сроки от 17 до 70 дней (в среднем  $37,5 \pm 6,1$  дня). Осложнения развились у 2 больных. В 1 случае – пролежень над экспандером и в 1 перфорация экспандера. Тем ни менее у всех больных было выполнено частичное иссечение рубцовоизмененных тканей и пластика дефекта растянутыми тканями.

Повторное растяжение тканей проведено всем 8 пациентам. У 4 (50%) больных после повторного растяжения дефект был полностью ликвидирован. У 4 пациентов потребовался 3 этап тканевого растяжения.

У 3 из 4 (75%) пациентов после трехкратного растяжения дефект был полностью ликвидирован. Послеоперационных осложнений не отмечено.

Четвертый этап тканевого растяжения выполнен у 1 пациента. Дефект был ликвидирован частично и через 6 месяцев больному выполнен 5 этап тканевого растяжения, при котором было имплантировано 2 экспандера. Дефект был полностью ликвидирован. Осложнений при 4 и 5 растяжении не отмечено.

У 1 больного было сочетанное рубцовое поражение шеи и грудной стенки вследствие химического ожога, у 1 – области шеи и правого плечевого сустава после электротравмы. Обоим больным дважды проведено баллонное растяжение тканей. У 1 больного отмечено нагноение ложа 1 экспандера после 2 этапа тканевого растяжения. Экспандер был удален. В то же время у обоих больных после повторного растяжения дефект кожного покрова был ликвидирован на большей площади.

Среди больных с дефектами области лица и шеи под наблюдением находилось 2 пациента с врожденными ангиодисплазиями в области лица, площадью 95 и 84 см<sup>2</sup>, соответственно, что не позволяло ликвидировать дефект за 1 этап. Первым этапом больным выполняли имплантацию

экспандеров в зоны соседние с областью ангиодисплазии. При первичном растяжении пациентам имплантировали 1 или 2 экспандера в зависимости от площади и локализации дефекта и объема здоровых тканей с одной или двух сторон от дефекта. У 1 больного один из экспандеров, имплантированный в область лба был удален, что привело к образованию раны площадью 6 см<sup>2</sup>.

После завершения тканевого растяжения и частичного иссечения ангиоматозных тканей всем пациентам выполняли пластику образовавшегося дефекта растянутыми тканями. Экономное иссечение при ангиодисплазиях лица заключалось в удалении только патологически измененных тканей.

Второй этап тканевого растяжения осуществляли через год после первой пластики. Пациентам имплантировали 1 или 2 экспандера. После завершения тканевого растяжения у обоих больных было выполнено полное иссечение ангиоматозных тканей и пластика дефекта растянутыми тканями. Осложнений при проведении повторного растяжения ни у одного больного не отмечено.

Таким образом, повторное баллонное растяжение является адекватным методом восстановления кожного покрова лица и шеи вне зависимости от их этиологии, обеспечивающего хороший функциональный и косметический эффект. При этом повторное растяжение тканей может быть осуществлено в сроки 7 месяцев и более после первичного, объем однократного наполнения экспандеров не превышал 20 мл. Следует отметить, что в доступной литературе нет данных о повторном растяжении тканей в области лица и шеи.

Под нашим наблюдением находилось 6 пациентов с дефектами кожных покровов в области туловища и конечностей. При этом у 5 из них они были связаны перенесенными термическими ожогами и у 1 с механической травмой. Пациенты обращались за помощью в сроки от 2 до 10 лет после травмы, в 1 случае через 40 лет после травмы, перенесенной в раннем детском возрасте. У всех больных отмечался выраженный дефицит неповрежденных тканей в зонах прилежащих к дефекту и их пониженная

растяжимость, что не позволяло выполнить местнопластические операции или острое растяжение.

У 2 больных были рубцовые деформации верхних и у 2 – нижних конечностей, у 1 – области надплечья и у 1 пациентки рубцовая деформация поясничной области и ягодиц.

Для пластики дефектов конечностей и туловища дозированному тканевому растяжению подвергали оставшуюся здоровую кожу этих областей. Экспандеры имплантировали под фасцию с целью получения кожно-фасциального лоскута.

При первичном растяжении больными имплантировали 1 или 2 экспандера с одной или двух сторон от дефекта. Тканевое растяжение осуществляли в сроки от 40 до 91 дня (в среднем  $74,8 \pm 9,5$  дня). Интервал между введения составлял 2 дня, объем однократного введения жидкости в экспандер у 5 пациентов 20 мл и у 1 при дефекте в области надплечья - 60 мл. Осложнений в этой подгруппе больных не наблюдали. У всех больных было выполнено частичное иссечение рубцовоизмененных тканей и пластика дефекта растянутыми тканями.

Повторное растяжение тканей осуществляли всем 6 больным. Из 6 больных 1 экспандер был имплантирован с применением эндоскопической техники. У 2 (33%) больных после повторного растяжения дефект был полностью ликвидирован. У 4 пациентов потребовался 3 этап тканевого растяжения. У всех пациентов после трехкратного растяжения дефект был полностью ликвидирован. Послеоперационных осложнений не отмечено.

Таким образом, метод повторного баллонного растяжения может быть с успехом применен при ликвидации дефектов туловища и конечностей при невозможности местнопластических операций на фоне дефицита неповрежденной кожи и плохой растяжимости тканей. Повторное баллонное растяжение возможно в сроки от 6 до 12 месяцев после первичного, объем однократного наполнения экспандеров составлял при повторном растяжении 30-60 мл. Повторное растяжение в области туловища и конечностей кратко

описано в работе Скворцова Ю.Р. (2005).

Проведенный анализ показывает, что повторное баллонное растяжение является эффективным методом восстановления нормального кожного покрова и может быть с успехом применено для ликвидации дефектов кожных покровов вне зависимости от их этиологии, что подтверждается результатами исследований других авторов (Li A.L., 2000; Unlu R.E. et al., 2001; Pusic A.L., Cordeiro P.G., 2003; Gurlek A., Alaybeyoglu N.G., 2004, Strock L.L. 2009).

В ходе работы проведен сравнительный анализ частоты послеоперационных осложнений у больных основной и контрольной группы. У больных контрольной группы выполнено 41 оперативное вмешательство имплантации экспандеров. При этом осложнения отмечены в 29,3% случаев. Повторное баллонное растяжение выполнено у 35 больных, которым проведено 57 операций повторного баллонного растяжения тканей. При этом отмечены осложнения у 2 больных (5,7%) или частота их составила 3,5% при расчете на 1 операцию.

Как видно из представленных данных частота осложнений при повторном растяжении была многократно ниже, чем при первичном. По всей видимости, низкая частота осложнений была связана с более тщательной подготовкой и планированием повторного вмешательства. По данным Скворцова Ю.Р. (2005) повторное растяжение тканей в одной и той же области дает меньшую кровопотерю, но, в то же время, каждое последующее растяжение дает меньший эффект по сравнению с предыдущим по площади прироста кожи. Повторно растягиваемые ткани тоньше (кожа, подкожная клетчатка) нормальных.

При анализе особенностей повторного баллонного растяжения тканей по количеству применяемых экспандеров, частоте и объему их наполнения интервалу между растяжениями на 1 – 3 этапах достоверных статистических отличий не выявлено. Имелась тенденция к сокращению времени повторного растяжения на приблизительно 9-10 дней при втором, третьем и

четвертом этапах растяжения, однако эта разница не была достоверной ( $p = 0,1$ ). Отмечено достоверное уменьшение количества используемых экспандеров на 4 этапе растяжения, что было связано с ограниченным объемом оставшегося дефекта кожных покровов. Имеется устойчивая тенденция к уменьшению объема наполнения экспандеров при 3 и 4 этапах тканевого растяжения. В 50% случаев этот объем не превышал 15 мл.

Таким образом, при повторном растяжении тканей не выявлено существенных особенностей по сравнению с 1 этапом их растяжения. Учитывая, что объем однократного введения жидкости в экспандер определяется субъективными ощущениями больного и видов растягиваемых тканей, а также явное уменьшение вводимого объема при 3 и 4 этапах тканевого растяжения целесообразно не увеличивать объем однократного введения более 15 мл.

Результаты проведенного гистоморфологического исследования свидетельствуют о высоких адаптационных возможностях растягиваемых, в том числе и повторно тканей. Растяжение стимулирует пролиферативную и функциональную активность клеток дермы, что подтверждается ИГХ реакцией с гладкомышечным актином, и базальных клеток эпидермиса. Увеличение в верхнем слое дермы (сосочковый слой) растягиваемой кожи плотности сосудов мелкого и среднего калибра происходит в пределах компенсаторных возможностей и свидетельствует о сохранении камбиальной функции этого слоя дермы. Несмотря на изменение толщины и ориентации коллагеновых волокон в процессе дермотензии, коллагеновые фибриллы сохраняли правильную поперечную исчерченность и свой обычный диаметр. При однократном и повторном растяжении кожи толщина эпидермиса изменялась в небольших пределах, в виде сглаживания сосочков, и определялась индивидуальными особенностями. Толщина дермы после однократного и повторного растяжения была приблизительно одинаковая, но тоньше дермы интактной кожи, также отмечалось разволокнение нижних слоев. После трех- и четырехкратного растяжения кожи толщина эпидермиса

была тоньше, чем при повторном растяжении с участками истончения, но без нарушения целостности базальной мембраны и межклеточных контактов. Сосочковый слой полностью сглаживался. Толщина дермы истончалась больше, чем при повторном растяжении. На этих этапах исследования отмечали выраженную стимуляцию ангиогенеза и функциональной активности фибробластов. Проведенное исследование показывает, что трех-четырёхкратное растяжение кожи не превышает компенсаторные возможности растягиваемой кожи, хотя у одного больного из трех (после 4-кратного растяжения) отмечали очаговую воспалительную реакцию, по-видимому, связанную с очаговым разрывом тканей.

## **ВЫВОДЫ.**

1. Повторное баллонное растяжение тканей является эффективным методом лечения дефектов кожных покровов при различных локализациях и этиологических причинах их развития. При этом частота осложнений при повторном растяжении тканей не превышает таковую при первичном растяжении ( $p \leq 0,05$ ).
2. Гистологическое и электронно-микроскопическое исследование показали, что при повторном растяжении кожи не наступает дегенеративных процессов в растягиваемых тканях, а в основе адаптивной перестройки растягиваемой кожи лежат процессы активации функциональной и пролиферативной способности клеток эпидермиса и дермы.
3. Показаниями к хирургическому лечению дефектов и деформаций покровных тканей различной этиологии с применением повторной дермотензии являются обширность деформации или дефекта, особенно в эстетически значимых зонах, а также осложнения первичного баллонного растяжения. Противопоказанием к повторному баллонному растяжению является отсутствие пригодных к растяжению здоровых тканей схожих по цвету, эластичности, текстуре, наличию или отсутствию волосяного покрова области дефекта.
4. Повторное баллонное растяжение тканей в различных анатомических областях возможно через 6 и более месяцев после первичного растяжения, что подтверждается эффективностью операций в указанные сроки.
5. Разработанная методика повторного баллонного растяжения тканей на основе адекватного планирования объема и кратности оперативных вмешательств позволяет ликвидировать обширные дефекты мягких тканей с хорошим косметическим результатом у 96,5% пациентов.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.**

1. При обширных деформациях или дефектах кожных покровов, особенно в эстетически значимых зонах, а также при осложнениях первичного баллонного растяжения целесообразно применение повторного баллонного растяжения тканей.
2. Для эффективного проведения как первичного, так и повторного баллонного растяжения тканей целесообразно имплантировать экспандеры в анатомическую область с жестким, нерастяжимым основанием.
3. При планировании многократного баллонного растяжения тканей при пластике дефекта после первого этапа растяжения не следует раскраивать растянутые ткани, превращая их в лоскуты.
4. При планировании повторного баллонного растяжения тканей волосистой части головы при пластике дефекта после первого этапа целесообразно сохранять капсулы на растянутом лоскуте без дополнительных разрезов.
5. При необходимости 3-х и более этапного тканевого растяжения следует учитывать возможность истончения растягиваемых тканей и ограничивать объем однократного наполнения экспандера 10-15 мл и увеличить интервал между введением жидкости в экспандер.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.**

1. Абдулхадыров Д.А., Тешабаев Г.М. Опыт применения тканевого растяжения при хирургическом лечении дефектов и рубцовых деформаций мягких тканей головы//Конгресс «Комбустиология на рубеже веков»: Тез. докл.- М., 2000. – С.182-183.
2. Авдеев А. Е. Пластика Рубцовых поражений кожных покровов методом эндоэкспандерной дермотензии у детей// Дисс. канд. мед. наук.- М, -1997
3. Адамская Н.А. Лечение последствий ожогов туловища// Автореф. дис. Канд. Мед. наук. – Москва. – 2002. – 22 с.
4. Аникин Ю.В., Крайник И.В. Экспандерная дермотензия в комплексном лечении последствий ожоговых травм// Конгресс «Комбустиология на рубеже веков»: Тез. докл.– М., 2000.– С. 185–186.
5. Антонов С.И., Коростелев М.Ю. Опыт применения медицинских пиявок при экспандерной пластике// I съезд коимбустиологов России: Сб.научн.трудов. – М., 2005. – с. 220-221
6. Ашуров Р.Г. Хирургическое лечение дефектов мягких покровов головы// Автореф. дис. Канд. Мед. наук. – Душанбе. – 2007 г. – 19 с.
7. Афоничев К.А. Профилактика и лечение рубцовых последствий ожогов у детей// дис. докт. мед. наук. – Санкт-петербург. – 2010 г. – 181 с.
8. Байбеков И.М., Мадазиов М.М., Тешабоев М.Г. Влияние интраоперационной экспандерной дермотензии при пластике ожоговых повреждений на структуру кожи носа и губ.// Хирург.- 2012-1. с.51-58.
9. Баутин Е.А., Бирюков О.М., Скворцов Ю.Р. Использование растянутой экспандерами кожи шеи для устранения рубцовых деформаций шеи и прилегающих областей // Конгресс «Комбустиология на рубеже веков»: Тез. докл.– М., 2000.– С. 186.
10. Бенсман В.М., Элозо В.П., Янкин А.В., Пономаев В.Н., Чухно Н.Б. Закрывание больших дефектов кожи после операций по поводу обширных анаэробных неклостридиальных флегмон// Материалы межрегиональной научно-практической конференции, посвященной XX-летию образования Краснодарского ожогового

центра// Краснодар – 1993, с. 73-75.

11. Бжассо, Д.М. Выбор метода пластического закрытия обширных дефектов мягких тканей головы и шеи.// Дис. канд. мед. наук, Москва, - 2008. – 112 с.

12. Бирюков О.М., Каспаров С.Б. Экспандерная и острая дермотензия при ожоговых деформациях.// I съезд коимбустиологов России: Сб.научн.трудов. – М., 2005. – с. 222-223

13. Богосьян Р.А. Использование метода экспандерной дермотензии при устранении последствий термических поражений мягких тканей головы и костей свода черепа// Сборник научных трудов III съезда комбустиологов России. – Москва. – 2010. - с.221-222

14. Богосьян Р.А. Экспандерная дермотензия- новый метод хирургического замещения дефектов кожных покровов.// Клиническая медицина. – 2012.- 11. с.31-34

15. Бондаренко В.А., Григорьева Т.Г., Исаев Ю.И. и др. Дермотензия в восстановительной хирургии ожогов. Успехи и проблемы//Раны, ожоги, повязки: Материалы конф – Тель-Авив, 1998.– С. 58.

16. Будкевич Л.И., Шурова Л.В., Соболева И.В., Герасимова Т.В. Эффективность применения комплексной программы реабилитации детей с ожогами и их последствиями в городе Москве.// VII Московская ассамблея «Здоровье столицы». Тезисы докладов. – Москва. – 2008. - с. 265-266

17. Быстров А.В., Куликов С.В., Лебедев К.В.и др. Внутритканевая экспансия в пластической хирургии у детей//Современные подходы к разработке новых методов лечения: Материалы III Международ. конф.- М., 1998.– С. 343–344.

18. Ваганова Н. А., Мороз В. Ю., Гришкевич В. М. Растяжение тканей - новое направление в восстановительной и пластической хирургии.// Всероссийский симпозиум Новые технологии в хирургии.//Тезисы докладов.- Уфа-Кумертау.- 20-22 июня.-1996, с. 137.

19. Ваганова Н.А. Новые хирургические способы лечения деформаций волосистой части головы, лица и шеи с применением баллонного растяжения тканей// Дисс. Докт. мед.наук. – М.- 2006, 296 с.
20. Ваганова Н.А. Хирургическое лечение послеожоговых рубцовых облысений методом тканевого растяжения.// Дисс. канд. мед. наук, -М., - 1992.
21. Ваганова Н.А., Гришкевич В.М. Лечение алопеции методом растяжения тканей.// Международная конференция «Пластическая хирургия при ожогах и ранах». Материалы конференции, Москва, 1994, 5-7 декабря, - с. 95-98.
22. Ваганова Н.А., Гришкевич В.М., Мензул А.В. Устранение естественных алопеций методом баллонной дермотензии.// Анн. Пласт. Хир. - 1998, - №3, с.48-49.
23. Ваганова Н.А., Шаробаро В.И. Баллонная дермотензия при хирургическом лечении послеожоговых рубцовых деформациях лица.// Сборник научных трудов III съезда комбустиологов России. – Москва. – 2010. - с.224
24. Ваганова Н.А., Шаробаро В.И. Попов С.В. Применение экспандеров при устранении послеожоговых рубцовых поражений шеи.// Сборник научных трудов III съезда комбустиологов России. – Москва. – 2010. - с.223
25. Васильев С.А., Кученкова М.А., Чикин В.Н. Хирургическая коррекция обширных послеожоговых рубцов с использованием тканевых экспандеров//Мемориальная научно-практическая конференция памяти проф. Р.И. Лифшица «Актуальные проблемы комбустиологии, реаниматологии и экстремальной хирургии»: Тез.докл.– Челябинск, 1996.– С. 160–162.
26. Викола Г.В., Калмацуй И.М., Присэкару О.М., Томуз В.А. Дермотензия в восстановительной хирургии ожогов и их последствий.// Сборник научных трудов III съезда комбустиологов России. – Москва. – 2010. - с.224-225
27. Воздвиженский С.И., Трусков А.В., Тимофеев С.П. Виртуальное моделирование хирургической реабилитации детей с посттравматическими

- алопециями методом экспандерной дермотензии//Конгресс «Комбустиология на рубеже веков»: Тез. докл.– М., 2000.– С. 190.
28. Воронкевич И.А., Лаврентьев А.В., Кулик В.И., Глибин В.Н., Комисарова И.Е., Полянская Е.В. Дозированная контракция ран. // Сборник научных трудов, посвященных юбилею проф. Г.Д. Никитина. - Спб. - 1995. - С. 22-23.
29. Галицкий С.Г., Пилосян П.Р., Ленский В.Е. и др. Операционные доступы при тканевом растяжении в области лица и волосистой части головы//Бюллетень Вост.-Сиб. Науч. центра Сиб. отд-ния Рос. акад. мед. наук.- 2000.- №1.- С.56-57.
30. Галицкий С.Г., Устранение обширных дефектов кожи лица и волосистой части головы у детей методом тканевого растяжения (экспериментально-клиническое исследование)//Дисс. канд. мед. наук.- М., 1997. – 214 с.
31. Галицкий С.Г. Устранение обширных дефектов кожи лица и волосистой части головы у детей методом тканевого растяжения.// Автореф. дисс. канд. мед. наук, 1997, - 19 с.
32. Гамкрелидзе Л.И. Хирургическое лечение послеожоговых рубцовых деформаций лица.//Автореф. дисс. канд. мед. наук, 1999, -. 24 с.
33. Гапоненко Е.Г., Таран А., Бытке А. Использование экспандерной дермотензии при лечении последствий ожогов// Сборник научных трудов III съезда комбустиологов России. – Москва. – 2010. - с.225-226
34. Грещенко Д.А. Использование латексных эндоэкспандеров в практике детского ожогового центра//Конгресс «Комбустиология на рубеже веков»: Тез. докл.– М., 2000.– С. 190–191.
35. Григорьева Т.Г. Дермотензия и эпидермальные клеточные трансплантаты кожи в превентивной и восстановительной хирургии ожогов// Автореф. ... докт. мед. наук -Харьков,-1991.
36. Григорьева Т.Г., Пекарский Д.Е., Богданов В.Г. и др. Принцип

- дермотензии в превентивной и восстановительной хирургии ожогов// Тезисы докладов III Всесоюзной конференции по проблеме: "Современные средства первой помощи и методы лечения ожоговой болезни"// М.-1986, с. 317.
37. Григорьева Т.Г., Пекарский Д.Е., Олейник Г.А. и др. Клиническая эффективность дермотензии в превентивной хирургии ожогов// Интенсивное лечение тяжелообожженных: Тез. конф.– М., 1992.– С. 276–277.
38. Гришкевич В.М., Мороз В.Ю., Мадазимов М.М. Метод растяжения мягких тканей в пластической и восстановительной хирургии// Хирургия.- 1989. - №8.- с.140-143.
39. Дмитриев Г.И., Короткова Н.Л., Арефьев И.Ю. и др. Хирургическое лечение послеожоговых деформаций и контрактур в системе реабилитации обожженных. // Сборник научных трудов II съезда комбустиологов России. – Москва. – 2008. - с.189-190
40. Дмитриев Г.И., Охотина Л.А. Хирургическая реабилитация больных с рубцовыми контрактурами шеи. // Травматология и ортопедия.- 1994.- №4.– С. 64–70.
41. Дьякова С.В. Хирургическая реабилитация детей с дефектами, рубцами и рубцовыми массивами в челюстно-лицевой области// Автореф... д-ра мед. наук– 1999.– 43 с.
42. Жернов А.А., Жернов Ан. А., Трач Р.Я. Осложнения при использовании метода растяжения тканей в реконструктивной хирургии. // Сборник научных трудов IV съезда комбустиологов России. – Москва. – 2013. - с.160
43. Калеффи Е., Тоски С., Бокки А. и др. Сложное и комбинированное растяжение кожи при крупных ожоговых рубцовых образованиях. // Пластическая хирургия при ожогах и ранах: Материалы конф.– М., 1994.– С. 117–118.
44. Катаев М.Г., Фадеева Е.А. Новые способы формирования слезных путей с использованием тканевого растяжения. // Актуальные вопросы офтальмол. Сб.науч. трудов, Уфа, 1999, с. 403-405.

45. Козлова Н.Н., Прокопенко В.Д., Кожа как иммунный орган // Иммунопатология, аллергология, инфектология. - 2006. - №4. - С. 34-40.
46. Колокольчикова Е.Г., Пальцын А.А., Червонская И.В. Зависимость интенсивности синтеза белка от ширины капилляров гранулярной цитоплазматической сети. // Бюлл.эксп.биол. – 1980. - №5. – с.617-620
47. Колокольчикова Е.Г. Роль клеток стенки микрососудов в пролиферативных процессах соединительной ткани. // Дис. Док. мед. наук – М., 1997.-336 с.
48. Колокольчикова Е.Г., Амирасланов Ю.А. Некоторые закономерности физиологической и репаративной регенерации соединительнотканной основы кожи // Архив патол.- 1994, 5.- Т.56.-С.34-39.
49. Лысенко А.П., Чепурной Т.Е., Кураев Е.Г. Устранение послеожоговых алопеции у детей методом хронической дермотензии с помощью тканевых экспандеров.//VI съезд травматологов и ортопедов России. Нижний Новгород, 9-12 сентября 1997. - Тезисы докладов стр.110, сборник стр. 959
50. Мадазимов М.М. Тканевое растяжение в восстановительной и пластической хирургии последствий ожогов// Дисс. канд. мед. наук М., 1990, с. 206.
51. Мадазимов М.М. Тканевое растяжение в восстановительной и пластической хирургии последствий ожогов // Автореф. дисс.... канд. мед. наук. -М. - 1990.
52. Мадазимов М.М., Темиров П.Ч., Хурбаева М.А. и др. Хирургическое лечение послеожоговых деформаций лица//Сборник научных трудов III съезда комбустиологов России. – Москва. – 2010. - с.232-233
53. Малаховская В.И., Ряхин А.Д., Оспанова Г.Б. Компьютерное моделирование в планировании челюстно-лицевых операций.// Анналы пласт. и реконст. хирургии.-1998.- № 1, с. 7-13.
54. Малинкин Е.Д. Предупреждение выпадения тканевого экспандера при дермотензии. VI съезд травматологов и ортопедов России. Нижний Новгород,

9-12 сентября 1997, - Мадазимов М.М.

55. Малинкин Е.Д. Варианты хирургической тактики при послеожоговых и посттравматических объемных дефектах покровных тканей.// Сборник научных трудов III съезда комбустиологов России. – Москва. – 2010. - с.235-236

56. Менабде Г.Т. Сравнительная оценка способов замещения обширных дефектов мягких тканей головы и шеи с использованием тканевых экспандеров и реваскуляризированных трансплантатов.// Дисс. докт. мед. Наук, М. - 1992г.

57. Меньшенина Е.Г. Хирургическое лечение послеожоговых деформаций грудных желез.// авторы. Дис. Канд. Мед. наук, Нижний Новгород. - 2005. -22 с.

58. Меньшенина Е.Г. Применение дермотензии при лечении послеожоговых деформаций молочных желез.// Сборник научных трудов I съезда комбустиологов России. – Москва. – 2005. - с.236

59. Меньшенина Е.Г., Охотина Л.А. Применение дермотензии при лечении послеожоговых деформаций молочных желез.// Сборник научных трудов III съезда комбустиологов России. – Москва. – 2010. - с.237-238

60. Меркулов В.Н., Соколов О.Г. Замещение посттравматических дефектов кожных покровов у детей методом тканевого растяжения с применением эндоэкспандеров.// Вест. травм, и ортоп. им. Приорова. 1994. - №2, с. 9-13.

61. Мороз В.Ю., Гришкевич В.М., Ваганова Н.А. Растяжение кожи в восстановительной и пластической хирургии ожогов// Вестник Российской АМН.-1994.-N 6.- с. 37-41.

62. Мороз В.Ю., Гришкевич В.М., Мадазимов М.М. и др. Метод растяжения мягких тканей в пластической и восстановительной хирургии // Хирургия.– 1989.- №8.– С. 140–143.

63. Мороз В.Ю., Гришкевич В.М., Юденич А.А. и др. Хирургическое лечение послеожоговых деформаций, дефектов мягких тканей, контрактур и

- облысений тканевым растяжением и микрохирургией// Хирургия.– 1990.– №6.– С. 149–151.
64. Мороз В.Ю., Сарыгин П.В., Шаробаро В.И., Ваганова Н.А. Осложнения метода баллонного растяжения тканей//Хирургия.– 2000.– №3.– С. 65–68.
65. Мороз В.Ю., Шаробаро В.И. Профилактика осложнений баллонного растяжения тканей//Анналы хирургии.- 2000.- №6.- С.42-46.
66. Неробеев А.И. Устранение облысений с помощью экспандеров//Восстановительная хирургия послеожоговых рубцовых деформаций.– М., 1990.– С. 87.
67. Олейник Г.А. Клинико-анатомические особенности дермотензии в реконструктивно- восстановительной хирургии ожогов отдельной локализации.// Дисс. канд. мед. наук.- Харьков, 1990.
68. Ольбриш Р.Р., стратен Ф., Ронерт М., Крайник И.В. Экспандеры с осмонаполнением – новые возможности дермотензии в пластической хирургии.// Сборник научных трудов I съезда комбустиологов России. – Москва. – 2005. - с.7-238
69. Островский Н.В., Белянский Н.В., Гришин А.А. Опыт лечения послеожоговых дефектов волосяного покрова головы с применением экспандеров в Саратовском межрегиональном ожоговом центре//Новые методы лечения ожогов с использованием культивированных клеток кожи: Матер.симп.– Саратов, 1998.– С. 171–172.
70. Охотина Л.А. Местнопластические операции при хирургической коррекции послеожоговых контрактур шеи//Конгресс «Комбустиология на рубеже веков»: Тез.докл.– М., 2000.– С. 204–205
71. Охотина Л.А. Оперативное лечение рубцовых контрактур шеи//Межрегион. науч.-практ. конф. Краснодарского ожогового центра.– Краснодар, 1993.– С. 50–51.

72. Охотина Л.А. Профилактика и лечение послеожоговых деформаций и контрактур шеи//Восьмая науч. конф. по проблеме «Ожоги»: Тез.докл.– СПб., 1995.– С. 123–125.
73. Охотина Л.А., Бушуев Ю.И. Клинико-морфологические сопоставления при пластических операциях по поводу послеожоговых контрактур шеи//Пластическая хирургия при ожогах и ранах: Материалы конф.– М., 1994.– С. 139–141.
74. Павлеченко П.П., Баулин В.В. Компьютерное моделирование в эстетической хирургии.// Анн. Пласт. Эстет, хир. 1998, № 2, с.77-78.
75. Пекарский Д.Е., Григорьева Т.Г., Олейник Г.А. Дермотензия в восстановительной хирургии ожогов// Клинич. хирургия.-1988.- N 3.-е. 17-19.
76. Повстяной Н.Е., Григорьева Т.Г., Сизов В.М. и др. Особенности дермотензионной пластики у детей// Клиническая хирургия.– 1992.- N3.– С. 37–39.
77. Прилучный М.А., Богосьян Р.А., Дмитриев Г.И. Тепловизионный способ контроля адекватности дермотензии адаптационным возможностям тканей при использовании экспандеров у больных с последствиями ожоговой травмы.// Сборник научных трудов III съезда комбустиологов России. – Москва. – 2010. - с.240-241
78. Решетов И.В. Реконструкция обширных раневых дефектов при местнораспространенных опухолях кожи и мягких тканей//Пластическая хирургия при ожогах и ранах: Материалы конф.- М., 1994.- Ч.III.– С. 59–61.
79. Саркисов Д.С. Регенерация и ее клиническое значение // М., 1970. - С. 38-57.
80. Сарыгин П. В. Хирургическое лечение последствий ожогов туловища//Автореф. Дисс.канд. мед. наук- М.,-1993, с. 23.
81. Сарыгин П.В. Хирургическое лечение последствий ожогов шеи и лица// Дисс.докт.мед.наук. – М, 2005. – 365 с.

82. Сарыгин П.В., Короткова Н.Л., Федорова В.Ю. Метод тканевой дермотензии при устранении рубцовых деформаций лица.// Сборник научных трудов IV съезда комбустиологов России. – Москва. – 2013. - с.170-171
83. Сарыгин П.В., Мороз В.Ю., Попов С.В., Воронина В.Ю. Восстановление поврежденных ожогом молочных желез.// Сборник научных трудов III съезда комбустиологов России. – Москва. – 2010. - с.244-245
84. Сарыгин П.В., Мороз В.Ю., Воронина В.Ю. Хирургическое лечение послеожоговых дефектов свода черепа// Сборник научных трудов III съезда комбустиологов России. – Москва. – 2010. - с.245-246
85. Сергиенко Е.Н., Суламанидзе М.А. Подкожное рассечение тканей и полимерные материалы в пластической хирургии//. - Тверь. - 2004.
86. Скворцов Ю.Р., Каспаров С.Б., Кичемасов С.Х. Экспандерная дермотензия при последствиях ожогов.// Сборник научных трудов I съезда комбустиологов России. – Москва. – 2005. - с.242
87. Суламанидзе М. А., Бритун Ю.А., Савченко СВ. Подкожное рассечение тканей и жидкостно-гелевая дермотензия.// Аналы пласт. и реконстр. хирург. -1997, - №2, с. 35-41.
88. Таран А.К. Опыт применения метода тканевого растяжения при хирургическом лечении дефектов и рубцовых деформаций мягких тканей: 10-летний опыт.// Сборник научных трудов I съезда комбустиологов России. – Москва. – 2005. - с.243-244
89. Тимербулатов В.М., Попов О.С., Попова О.В. и др. Применение латексных экспандеров в реконструктивной хирургии / //Здравоохранение Башкартостана: Спец. Вып.- 2000.- №1.- С.74-77.
90. Трохимчук Н.И., Бочаров Р.В., Кравченко Н.М. и др. Применение эндоэкспандеров в хирургическом лечении рубцовых алопеций волосистой части головы, дефектов кожи и рубцовых стяжений мягких тканей у детей.// Сборник научных трудов IV съезда комбустиологов России. – Москва. – 2013. - с.171-172
91. Трусов А. Г. Эффективность хирургического лечения детей с алопециями

- методом баллонной дермотензии с применением компьютерного моделирования.// Дисс. канд. мед. наук. -М., - 2000.
92. Трусов А. Г. Эффективность хирургического лечения детей с алопециями методом баллонной дермотензии с применением компьютерного моделирования. // Дисс. канд. мед. наук. -М., - 2000.
93. Ульянина А.А. Метод острого и дозированного тканевого растяжения в пластике обширных раневых дефектов мягких тканей// Дисс. канд. мед. наук. – М. – 2006
94. Фадеева Е.А. Случай лечения логофтальма с помощью экспандера.// Вест. Офтальмол., - 1999, - 115, - № 4, - с. 41.
95. Фадеева Е.А., Катаев М.Г. Использование тканевого растяжения в кожной пластике. // Медицинская помощь. - М. - 1999. - № 2. - С. 26-27.
96. Фадеева Е.А., Катаев М.Г. Экспандеры в пластической офтальмологической хирургии.//Вест. Офтальмол., -1998, - Т.114, № 6, - с. 47-49.
97. Фадеева Е.А. Использование латексных экспандеров для формирования конъюнктивальной пространства при анофтальме. // Вестник офтальмологии. 2000. - Т. 116, № 2. - С. 7-9.
98. Филимонов А.А., Авилочкина В.П., Деменко С.Ю. Наш опыт применения дермотензии в лечении послеожоговых и посттравматических деформаций.// VI съезд травматологов и ортопедов России. Н. Новгород, 9-12 сентября, -1997.- Тезисы докладов, - с. 154.
99. Филиппенко В.А., Бойко А.В О состоянии реконструктивно-восстановительного хирургического лечения последствий ожогов в условиях ожогового центра// Сборник научных трудов III съезда комбустиологов России. – Москва. – 2010. - с.249-250
100. Хагуров Р.А. Применение метода баллонной дермотензии в детской реконструктивно-пластической хирургии//Дисс.канд.мед.наук.- М., 2011.
101. Ходорковский М.А., Петров Б.В., Скорынин О.С. Варианты пластического замещения дефектов волосистой части головы.// Анналы

пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.- 2012, - №3, с.45-51.

102. Чебан И.В. Коррекция послеожоговых рубцовых деформаций и контрактур шеи с применением тканевого растяжения и микрохирургии: //Дис... канд. мед. наук.- М., 1991.

103. Черимпей О.М., Таран А.К. Реконструктивно-восстановительное лечение рубцовых деформаций нижних конечностей методом дозированного тканевого растяжения.// Сборник научных трудов I съезда комбустиологов России. – Москва. – 2005. - с.245-246

104. Шаробаро В.И. Лечение и профилактика осложнений баллонного растяжения тканей.//Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. -М. - 2000.-23 с.

105. Шаробаро В.И. Лечение инфекции ложа экспандера при баллонном растяжении мягких тканей. // Актуальные вопросы хирургии. М., -2000. - С. 29-30.

106. Шаробаро В.И., Гамкрелидзе Л.Н., Голубева О.А. Профилактика серомы ложа экспандера при баллонномрастяжении мягких тканей. // Актуальные вопросы хирургии. М., - 2000. - С. 28-29.

107. Шаробаро В.И. Профилактика осложнений баллонного тканевого растяжения. // Фундаментальные науки и прогресс клинической медицины. М., - 2001. -С. 368.

108. Шаробаро В.И., Мороз В.Ю., Старков Ю.Д. Реконструктивная хирургия последствий ожогов с использованием баллонного растяжения и эндоскопии// I съезд коимбустиологов России: Сб.научн.трудов. – М., 2005. – с. 246-247

109. Шаробаро В.И. Реконструктивная хирургия последствий ожогов с использованием баллонного растяжения и эндоскопии//.-Дисс.докт.мед.наук. – М, 2004. – 263 с.

110. Шурова Л.В., Будкевич Л.И., Пронин Г.П. анализ результатов хирургического лечения детей с последствиями термической травмы.// Сборник научных трудов III съезда комбустиологов России. – Москва. –

2010. - с.251-253

111. Юденич А.А. Микрохирургическая аутотрансплантация при коррекции послеожоговых рубцовых деформаций, контрактур шеи, верхних и нижних конечностей: Дис... д-ра мед. наук- М., 1994.– 240 с.

112. Юденич В.В., Гришкевич В.М. Руководство по реабилитации обожженных // - М: Медицина,-1986, с. 368.

113. Юршевич Э. Эндоскопические технологии при омолаживающих операциях лица. // Эстетическая медицина. 2002. - Т. I, № 2. - С. 99-103.

114. Acarturk T.O., D.P.Glaser, E.D.Newton Reconstruction of difficult wounds with tissue-expanded free flaps//Ann. Plast. Surg.- 2004.- Vol.52, N5.- P.493-499.

115. Adamson J.E. Nasal reconstruction with the expanded forehead flap// Plast.Reconstr. Surgery.- 1988.-Vol. 81,N 1.-p. 13-25

116. Anderson R.D. Expansion-assisted treatment of male pattern baldness// Clin. Plast. Surg.- 1987.- Vol. 14, N 3.- p. 477-490.

117. Anderson R.D., Argenta L.C. Tissue expansion for the treatment of alopecia// Hair Transplantation.-New York: Marcel Dekker, - 1987.- p. 190-199.

118. Anderson R.D. The Expanded "BAT" Flap for Treatment of Male Pattern Baldness//Annals of Plastic. Surgery Nov. -1993; - 31: - p.385-391.

119. Anger J., Szego T. Use of videoscapy as an aid in the placement of tissue expander //Rev. Paul Med.– 1993.– Vol.VIII, N 2.– P. 363–366.

120. Anger J., Szego T. Use of videoscapy as an aid in the placement of tissue expander //Rev. Paul Med.– 1993.– Vol.VIII, N 2.– P. 363–366.

121. Antonyshyn O. Crass J.S. et al. Tissue expansion in hand and neck reconstruction.//

Plast. Reconstr. Surg.-1988.- Vol. 82, - N 1.- p. 58-68.

122. Argenta L.C. Controlled tissue expansion in reconstructive surgery. // Brit. J. Plast.Surg.-1984.- Vol. 73, N 4,- p. 520-529.

123. Argenta L.C. Tissue expansion in craniofacial surgery.// Plast.Reconstr. Surg.-1987.-Vol. 77, N4.-p. 650-653.

124. Argenta L.C., Austad E. D. Preface to «Tissue expansion»// Clinics in plastic surg. – 1987. – V.14.-N3.- P.11-12.
125. Argenta L.C., Marks M.W., Pasyk K.A. Advances in tissue expansion //Clin. Plast. Surg.- 1985.– Vol. 12.– P. 159-170.
126. Argenta L.C., Watanabe J., Grabb W.C. The use of tissue expansion head and neck reconstruction //Ann. Plast. Surg.– 1983.– Vol.11.– P. 31.
127. Assa A., Gadegbeku S., Diner P., Vallant J.M. Le lambeau du muscle temporal son utilisation dans les buccopharynges tonnes transmaxillaires// Rev. stomat. Chir. Maxillofac- 1988.- Vol.89.- N2.- P. 75-79.
128. Aubert J-P., Paul H.Ph.,et al. The contribution of external valves in skin expansion.// Ann. Chir. Plast. Esthet.-1991.- Vol. 36, N 3.-p. 218-222.
129. Austad E.D. Complications in Tissue Expansion// Clin. Plast. Surg. - 1987. - V. 14. -№3.- P. 549-550.
130. Austad E.D., Pasyk K.A., Mc Clatchey K.D., Cherry G.W. Histomorphologic evaluation of quinea pig skin and soft tissue after controlled tissue expansion// Plast. Reconstr. Surg.– 1982.– Vol. 70.– P. 704–710.
131. Austad E.D., Thomas S.B., Pasyk K.A. Tissue expansion: dividend or loan.// Plast. Reconstr. Surg. - 1986. - V. 78. - № 1. - P. 63-67.
132. Bacskulin A., Vogel M., Wiese K.G., Gundlach K., Hingst V., Guthoff R. New osmotically active hydrogel expander for enlargement of the contracted anophthalmic socket.// Germany. Graefes. Arch.Chn. Exp-Ophthalmol. 2000 Jan; - № 238(1): - p. 24-27
133. Baker S.R., Swanson N.A. Tissue expansion of the head and neck. Indications, technique, and complications//Arch. Otolaryngol. Head Neck Surgery.- 1990.– Vol. 116, N 10.– P. 1147–1153.
134. Baker Sh. R., Johnson T.M., Nelson B.R. Technical aspects prolonged scalp expansion.//Arch. Otolaring. Head, Neck Surg. -1994- Vol. 120, N 4, p.431-436.

135. Bauer B.S., Few J.W., Chavez C.D., Galiano R.D. The role of tissue expansion in the management of large congenital pigmented nevi of the forehead in the pediatric patient //Plast. Reconstr. Surg.- 2001.- Vol.107, N3.- P.668-675.
136. Baux J.P. La place de l'expansion cutanee dans les sequelles de brulure.// Ann. Medit. Burns Club, 3, 5 - 7,1990;
137. Becker H. The expandable mammary implant.// Plast. Reconstr. Surg.- 1987.- Vol. 79, N 4.-p. 631-637. Baker Sh. R. Microsurgical reconstruction in the head and neck. // New York, Churchill-Livengstone.-1989,- p. 366.
138. Belloli G., Campobasso P., Musi L. Labial skin-flap vaginoplasty using tissue expanders. // Pediatr. Surg. Intern. 1997. - Vol. 12, N 2-3. - P. 168-171.
139. Berge S.J., Wiese K.G., Von Lindern J.J et al. Tissue expansion using osmotically active hydrogel systems for direct closure of the donor defect of the radial forearm flap //Plast. Reconstr. Surg.- 2001.- Vol.108, N1.- P.1-5.
140. Black MM., Bottoms E., Shuster S. Skin collagen and thickness in simple obesity.//Brit. Med. J.-1971.- Vol 4<sub>5</sub>N 5780.-p. 149-150.
141. Boulaadas M., Gbouri H.El, Nassih M.et al. Sequelles de brulure du cuir chevelupreparation par le technicien de L'expansion cutance //Ann. Burns Tire Disasters.- 1998.- Vol. XI, N 1.- P. 41-44.
142. Bozkurt A, Groger A, O'Dey D, et al.. Retrospective analysis of tissue expansion in reconstructive burn surgery: Evaluation of complication rates. Burns 2008;34:1113-1118.
143. Braye F.M., Breton P., Caillot J.L. Preoperative pneumoperitoneum used for tissue expansion before abdominal wall reconstruction. // Ann. Plast. Surg. 2003. - Vol. 50, N 6. - P. 649 -652.
144. Bronz G., Bronz L. Mammareconstruction with skin-expander and silicone prostheses: 15 years' experien//Aesthetic Plast. Surg.- 2002.- Vol.26, N3.- P.215-218.

145. Bull T.R., Myers R. Plastic reconstruction in the head and neck. – LONDON: Butterworths, 1986. – 214 p.
146. Cady B. Tissue expansion-assisted closure of massive ventral hernias. // J. Am. Coll. Surg. 2003. - Vol. 196, N 3. - P.484 -488. Comment on: J. Am. Coll. Surg. - 2003. - Vol. 197, N 2. - P. 339.
147. Cameiro R., Dichiacca J. A protocol for tissue expansion in upper extremity reconstruction. // J. Hand Surg. 1991. - Vol. 16. - P. 147-151.
148. Castéde J.C., Courdarios B., Cutillas M.et al. Tissue expansion and reconstruction of sequelae of burns of the breast of young girls//9<sup>th</sup> Congress of the Internat. Soc. for burn Injuries.– Paris, 1994.– P. 467.
149. Castéde J.C., Ballanger A. Expansion tissulaire et rehabilitation des sequelles de brulures de la tete et du cou //Ann. Medit. Burns Club.– 1993.– Vol. VI, N4.- P. 253–256.
150. Castéde J.C., Ballanger A. Tissue expansion and rehabilitation of head and neck burn injuries// Second Internat. Conf. Burns Fire Disasters.– Palermo, 1992.– P. 128.
151. Castro J.V., Mavioso C.C. Expansao tissular seriada emultipla nas sequelas de quemaduras.// Acta medica Portuguesa. – 1998, - 11, - p.181-184
152. Cavadas P.C., Baema-Montilla P. Progressive late seroma as an uncommon cause of wound dehiscence and expander extrusion//Plast. Reconstr. Surg.– 1995.– Vol. 95, N1.– P. 212–213.
153. Casanova D., Bali D., Bardot J.et al. Tissue expansion of the lower limb: complications in a cohort of 103 case //Br. J. Plast. Surg.- 2001.- Vol.54, N4.- P.310-316.
154. Chang C.J., Achaner B.M., Vanderkam V.M. Reconstruction of head and neck hemangiomas with tissue expansion in the pediatric population//Ann. Plast. Surg.– 1997.– Vol. 38, N1.– P. 15–18.
155. Chaouat M., Lalanne B., Levan P., Mimoun M. Skin expansion and external tissue extension techniques in the treatment of a traumatic scalp defect//Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. Hand Surg.- 2002.- Vol.36, N1.- P.50-52.

156. Cherry G.W., Austad F., Pasyk K.A., Moclatcher K., Rohrich R. Increased survival and vascularity of random-pattern flaps elevated in controlled expanded skin.// *Plast. Reconstr. Surg.* -1983. - V. 72. ~ P. 680.
157. Chun J.T., Rodrich R.J. Versatility of tissue expansion in head and neck burn reconstruction//*Ann. Plast. Surg.*– 1998.– Vol. 41, N1.– P. 11–16.
158. Cohen M., Dolezal R., Shultz R. Tissue expansion in reconstructive surgery // *Contemporary Surgery.*– 1987.– Vol. 30.– P. 21–31.
159. Cohen M., Marschall M.A., Tsutsos D.A. Reconstruction of secondary burn defects of the head and neck with controlled tissue expansion//*Ann. Medit. Burns Club.*– 1992.– Vol. 5, N3.– P. 165–168.
160. Coleman D.J. Use of expanded temporal flaps to resurface the skin grafted forehead// *Brit.J.Plast.Surg.* –1987.-V.40.-N2.-P.171-172.
161. Coleman D.J., Sharpe D.T., Naylor I.L. et al. The role of the contractile fibroblast in the capsules around tissue expanders and implants//*Br. J. Plast. Surg.*- 1993.- Vol.46, N7.– P. 547–556.
162. Collis N, Sharpe DT. Breast reconstruction by tissue expansion: A retrospective technical review of 197 two-stage delayed reconstructions following mastectomy for malignant breast disease in 189 patients.// *Br J Plast Surg.* - 2000; - 53: - p.37-41.
163. Colobrace M.B., Downey S.E. Calvarial deformity and remodeling following prolonged scalp expansion in a child//*Ann. Plast. Surg.*– 1997.– Vol. 39, N2.– P. 186–189.
164. Colonna M., Cavallini M., De Angelis A. et al The effect of scalp expansion on the cranial bone: a clinical, histological and instrumental study//*Ann. Plast. Surg.*– 1996.– Vol. 36.– P. 255–262.
165. Cordeiro P.G., Pusic A.L., Disa J.J. et al. Irradiation after immediate tissue expander/implant breast reconstruction: outcomes, complications, aesthetic results, and satisfaction among 156 patients// *Plast. Reconstr. Surg.*- 2004.- Vol.113, N3.- P.877-881.

166. Craft-Coffman B., Still J., Law E Use of abdominal pedicle flap and tissue expanders to reconstruct burn scars of the anterior abdominal and chest wall//10<sup>th</sup> Cong. Internat. Soc. Burn Injuries.– Jerusalem, 1998.– P. 75.
167. Cullen K.W., Powell B. Tissue expanders in surgery.// Brit. J. clin.pract-1989.- Vol.43,N2,p.75-77.
168. Cullen KW, Clarke JA, McLean NR. The complications of tissue expansion in the burned scalp//Burns Incl Therm Inj. – 1986. Vol. 12, N 4. P. 273-6.
169. Cunha M.S., Nakamoto H.A., Herson M.R. et al. Tissue expander complications in plastic surgery: a 10-year experience// Rev. Hosp. Clin. Fac. Med. Sao Paulo.- 2002.- Vol.57, N3.- P.93-97.
170. Dakin K., Sanders T, Harrison S., Dickman J.D., Anand V.K. Electroneurography during facial nerve expansion.// USA. Otolaryngol. Head. Neck. Surg. 1998 Dec; 119(6): 603-8.
171. De Augustin J.C., Morris S.F., Zuker R.M. Tissue expansion in pediatric burn reconstruction// Burn Care Rehabil.– 1993.– Vol. 14, N1.– P. 43–50.
172. De Augustin J.C., Morris S.F., Zuker R.M. Expansion tisular en la reconstruccion de lesiones post-quemadura en la edad pediatica //Pediatr.– 1994.– Vol. 7, N4.– P. 174–178.
173. Del Frari B., Pulzl P., Schoeller T. et al. Pregnancy as a tissue expander in the correction of a scar deformity// Am. J. Obstet. Gynecol.- 2004.- Vol.190, N2.- P.579-580.
174. Denny A.D. Expanded midline forehead flap for coverage of nonnasal facial defects//Ann. Plast. Surg.– 1992.– Vol. 29, N6.– P.576–578.
175. Dickson M.G., Sharpe D.T. The complications of tissue expansion in breast reconstruction: a review of 75 cases// Br.J. Plast. Surg.- 1987.-V40.-P.629.
176. Ding Y., Sun G., Lu Y. The vasutral microanatomy of skin teritory in posterior forearm and its clinical application. // Ann. Plast. Surg. - 1989. - V. 22. - P. 126-134.
177. Dioguardi D., Portincasa A., Calderoni M. Is still tissue expansion in the cephalic district the first choice method for burn scar correction?// 7<sup>th</sup> International

- Congr. Europ. Burns Assoc.– Belgium, Leuven, 1997.– P. 158.
178. Duck G.O., Brown S.A. Breast reconstruction using modified tissue expansion// *Plast. Reconstr. Surg.*- 1986.-Vol. 77, N 4.-p. 613-620.
179. Dunaway DJ, David DJ. Intraorbital tissue expansion in the management of congenital anophthalmos. // *Br. J. Plast. Surg.* 1996. - Vol. 49,N8.-P. 529-535.
180. Elisevich K., Bite U., Colcleugh R. Microorbitalism: a technique for orbital rim expansion. // *Plast. Reconstr. Surg.* -1991. - Vol. 88, N 4. - P.609.612.
181. Ercocen A.R., Yilmaz S., Can Z. et al. The effects of tissue expansion on skin lymph and lymphatics: an experimental study in rabbits//*Scandy Plast. Reconstr. Surg.*– 1998.– Vol. 32, N4.– P. 353–358.
182. Esposito C., Dado D.V. The use of tissue expansion for the treatment of burn scar alopecia//*Plast. Surg. Nurs.*- 1997.– Vol. 17, N1.– P. 11-15.
183. Fan J., Eriksson M., Nordström R.E. External device for tissue expansion: clinical evaluation of the skin extender//*Scand J Plast. Reconstr. Surg., Hand Surg.*– 1996.– Vol. 30, N3.– P. 215–220.
184. Fan J., Yang P. Aesthetic reconstruction of burn alopecia by using expanded hair-bearing scalp flaps//*Aesthetic Plast. Surg.*– 1997.– Vol. 21, N6.– P. 440–444.
185. Fan Z., Zhang D., Guan W. Experimental study on rapid expansion of soft tissue. // *Zhonghua Zheng Xing Shao Shang Wai Ke Za Zhi.* 1995. - Vol. 11,N5.- P. 375-378.
186. Ferreiro I., Regalado J., Melendez J. et al. Reconstruction of postburn sequelae with prefabricated flaps using tissue expanders /I.Ferreiro, //7<sup>th</sup> Internat. Congr., Europ. Burns Association (Abstr.).– Belgium, Leuven, 1997.– P. 257.
187. Firmin F. Value of tissue expansion in total reconstruction of the external ear. // *Ann. Chir. Plast. Esthet.* 1996. - Vol. 41, N 5. - P. 495-502.
188. Friedman R.M., Ingram A.E., Rodrich R.J. et al. Risk factors for complications in pediatric tissue expansion//*Plast. Reconstr. Surg.*– 1996.– Vol. 98, N7.– P. 1242–1246.
189. Frodel J.L., Ahlstrom K. Reconstruction of complex scalp defects: the "Banana Peel" revisited//*Arch. Facial. Plast. Surg.*- 2004.- Vol.6, N1.- P.54-60.

190. Frodel J.L., Whitaker D.C. Primary reconstruction of congenital facial lesion defects with tissue expansion //Dermatol. Surg. Oncol.– 1993.– Vol. 19, N12.– P. 1110–1116
191. Gibson T. The Physical Properties of skin in J.M. Converse.// Reconstr. Plast. Surg.-1977.-Vol. 1.-p. 70-77.
192. Gibson T., Kenedi R.M. Biomechanical properties of skin.// Clin. Amer. Surg.-1967.- Vol. 47, April.-p. 279-294.
193. Gibstein L.A., Abramson D.L., Bartlett R.A., Orgill D.P., Upton J., Mulliken J.B. Tissue expansion in children: A retrospective study of complications.// Ann Plast Surg. -1997; - 38: -p 358-364.
194. Giraldo F., Gonzalez C., Gearmica I. et al. Sideburn reconstruction with an expanded supraauricular trapezoidal flap //Plast. Reconstr. Surg.– 1997.– Vol. 100, N1.– P. 257–261.
195. Gossman M.D., Mohay J., Roberts D.M. Expansion of the human microphthalmic orbit. // Ophthalmology. 1999. - Vol. 106, N 10. - P. 2005-2009.
196. Governa M., Tanini S., Parisi F., Barisoni D. Skin expansion in head and neck burn sequelae//Sixth Congr. Europ. Burn Ass.– Verona, 1995.– P.208.
197. Goodwin S.J., McCarthy C.M., Pusic A.L., et al.. Complications in smokers after postmastectomy tissue expander/implant breast reconstruction.// Ann Plast Surg. -2005; -55: -p.16-19; discussion 19-20.
198. Gurlek A, Alaybeyoglu N, Demir CY. Et al. . Aesthetic reconstruction of large scalp defects by sequential tissue expansion without interval.//Aesthetic Plast Surg.. – 2004. –Vol.28, N 4. – P 245-50.
199. Hall G.D., Van Way C.W., Kung F.T., Compton-Allen M. Peripheral nerve elongation with tissue expansion techniques. // J. Trauma. 1993. -Vol. 34, N3.-P. 401-405.
200. Hallock C.G. Free flap donor site retirement using tissue expansion.// Ann. Plast. Surg.-1988.- Vol. 20, N 6, p. 561-572.
201. Hallock G.G. Preexpansion of free flap donor sites used in reconstruction

- after burn injury//Burn Care Rehabil.– 1995.– Vol. 16, N6.– P. 646–653.
202. Hallok G.G. Tissue expansion techniques to minimize morbidity of the anterolateral thigh perforator flap donor site. // J. Reconstr. Microsurg. – 2013. – Vol. 29, N. 9. – P. 65-70.
203. Hallok C.G. Tissue expansion technique in burn reconstruction.// Ann. Plast. Surg.- 1987. - Vol.18.N4.-p. 274-282.
204. Hadzic Z., Kovacevic P. Use of tissue expanders in the correction of postburn scars of the head and neck//10th Congr. Internat. Soc. Burn Injuries.– Jerusalem, 1998.– P. 85.
205. Heitland AS, Pallua N. The single and double-folded supraclavicular island flap as a new therapy option in the treatment of large facial defects in noma patients. Plast Reconstr Surg. 2005;115:1591-1596.
206. Hegazy M., Shalby H.A., El-Khalifa M.et al. Histopathological changes in the expanded human scalp//Ann. Medit. Burn Club.– 1992.– Vol. 5, N1.– P. 35–39.
207. Hoffman J.F. Management of scalp defects//Otolaryngol. Clin. North Am.- 2001.- Vol.34, N3.- P.571-582.
208. Hong C, Stark CB., Futrell J. Elongation of axial blood vessels with a tissue expander. // Clinics in plastic surgery. -1987. - Vol. 14. - № 3. - P. 465-468.
209. Horch R., Stark G.B., Andree Ch, Voigt M. Surgical correction of severe postburn mento-sternal contracture with pre-expanded free flaps//Sixth Congr. Europ. Burn. Assoc.– Verona, 1995.– P.205.
210. Horn G. Utilisation d'un procedure d'extension tissulaire interne en chirurgie reparatrice//Ann. Chir. Plast. Esthet.– 1997.– Vol. 42, N6.– P. 623–628.
211. Horowitz J.H., et al. Injuries in children: lower extremity reconstruction.// J. Trauma.-1985.- Vol. 25, N 12.-p. 1138-1146.
212. Hsiao C.W., Hsiao G.H., Chang L. Y. Accurate assessment of tissue expansion

- in the lower face and anterior neck by a simple measurement technique. Taiwan.// Br. J. Plast. Surg. 1999 Jul; 52(5): 339-42.
213. Huang M.H., Cohen S.R., Burstein F.D. et al. Endoscopic pediatric plastic Surgery//Ann. Plast. Surg.– 1997.– Vol. 38, N1.– P. 1–8.
214. Huang X., Qu X, Li Q. Risk factors for complications of tissue expansion: a 20-year systematic review and meta-analysis.// Plast Reconstr Surg. - 2011 Sep; - 128(3): - P 787-797.
215. Hudson D.A., A.O.Globbelaar The use of tissue expansion in children with burns of the head and neck//Burns.– 1995.– Vol. 25, N3.– P. 205–211.
216. Hudson D.A. Maximising the use of tissue expanded flaps//Br. J. Plast. Surg.- 2003.- Vol.56, N8.- P.784-790.
217. Hudson D.A. Other ways to use tissue expanded flaps //Br. J. Plast. Surg.- 2004.- Vol.57, N4.- P.336-341.
218. Hudson D.A., Arasteh E. Serial tissue expansion for reconstruction of burns of the head and neck//Burns.- 2001.- Vol.27, N5.- P.481-487.
219. Hurvitz K.A., Rosen H., Meara J.G. Pediatric cervicofacial tissue expansion.// Int J Pediatr Otorhinolaryngol. - 2005; -69: -p.1509-1513.
220. Iconomou T.G., Michelow B.J., Zuker R.M. The relative risk of tissue expansion in the pediatric patient with burns //Burn Care Reliabi.- 1993.– Vol. 14, N1.– P. 51–54.
221. Iconomou T.G., Michelow B.J., Zuker R.M. Tissue expansion in the pediatric patient//Ann. Plast. Surg.– 1993.– Vol. 31, N2.– P.134–140.
222. Ikeguchi E.F., Stifelman M.D., Hensle T.W., Ureteral tissue expansion for bladder augmentation.//USA. J.Urol, 1998 May; 159(5): 1665-8.
223. Iwahira Y., Marnyama Y. Expanded mileateral forehead flap (sail flap) for coverage of opposite forehead defect //Plast. Reconstr. Surg.– 1993.– Vol. 92, N6.– P. 1052–1056.
224. Iwahira Y., Y.Marnyama Combined tissue expansion: clinical attempt to decrease pain and shorten placement time//Plast. Reconstr. Surg.– 1993.– Vol. 91, N3.– P. 408–415.

225. Joannides C., Fossion E., McGrouther A.D. Reconstruction for large defects of the scalp and cranium//Craniomaxillofac. Surg.– 1999.– Vol. 27, N3.– P. 145–152.
226. Johnson J., Greenspan B., Gorga D. et al. Compliance with pressure garment use in burn rehabilitation//Burn Care Rehabil.– 1994.– Vol. 15, N2.– P. 180–188.
227. Kakibuchi M., Asada Y., Kobayashi S. Expanded free scalp flap//Brit. J. Plast. Surg.– 1996.– Vol. 49, N7.– P. 468–470.
228. Kirschke J., Georgas D., Sand M., Bechara F.G. External tissue expander for closing large defects of the extremities and trunk. // J. Cutan. Med. Surg. – 2013. – Vol. 17, N 6, P.123-135.
229. Konior RJ. Advances in surgical hair restoration.// Facial. Plast. Surg.-1993.- Vol. 9,N1, p. 37-48.
230. Lari A.R., Gang R.K. Expansion technique for skin grafts (Meek technique) in the treatment of severely burned patients//Burns.- 2001.- Vol.27, N1.- P.61-66.
231. Le Fourn B., Van Do H., Loirat Y.et al. Sequelae of burns and skin expansion. Ten-year retrospective study//10th Congr. Internat. Soc. Burn Injuries.– Jerusalem, 1998.– P. 59.
232. Leighton W.D., Johnson M.L., Friedland J.A. Use of the temporary soft-tissue expander in posttraumatic alopecia.//Plast. Reconstr. Surg.-1986 ,- Vol. 77, N5, p.737-743.
233. Li J., Lu K., Ai Y. Investigation on skin retrograde degeneration after tissue expansion//Zhonghua Zheng Xing Wai Ke Za Zhi.- 2001.- Vol.17, N6.- P.347-349.
234. Li J., Lu K., Al Y., Guo S. Comparison of ultrastructural changes of skin between continuous tissue expansion and conventional tissue expansion //Zhonghua Zheng Xing Wai Ke Za Zhi.- 2002.- Vol.18, N6.- P.365-366.
235. Liang M.D., Narayanan K., Ravilochan K., Roche K. The permeability of tissue expanders to bacteria: an experimental study//Plast Reconstr. Surg.– 1993.– Vol. 92, N7.– P. 1294–1297.
236. Liotta D.R., Costantino P.D., Hiltzik D.H. Revising large scars.// Facial

Plast Surg. – 2012. -Oct; - V28, №5: - p 492-496.

237. Logan S.E., Mustoe T.A., et al. Continuous tissue expansion: a new technique with

clinical application // In : II International tissue expansion symp. Marseille, France, - 1989.

238. LoGiudice J., Gosain A.K. Pediatric tissue expansion: indications and complications//J. Craniofac. Surg.- 2003.- Vol.14, N6.- P.866-872.

239. Long J., Ma E., Lin F. Cross transposition of expanded scalp flaps for the treatment of postborn cicatricial alopecia//Chang Hua Cheng.– 1994.– Vol. 10, N1.– P. 38–39.

240. Lawrence W.T. Isolated Necrosis of deep tissue as a complication of rapid tissue Expansion//Plast. Reconstr. Surg.– 1989.– Vol. 84., N1.– P. 172.

241. Lozano S., M. Drucker Use of tissue expanders with external ports//Ann. Plast. Surg.– 2000.– Vol. 44, N1.– P. 14–17.

242. Mackinnon S.E., Dellon A.L. Soft tissue expanders in hand reconstruction // J.Hand Surg.-1987.- Vol. 123, N 1 .-p. 73-77.

243. Mackinnon S.E., Patterson G.A. Long-term follow up on the use of soft-tissue expansion for shoulder reconstruction.// Ann.Plast.Surg.-1992.- Vol. 29, N 2,-p. 170-172.

244. Mahe E., Banal A. et al. Le expansion tissulaire: aspects histologiques et interet dans le traitement des cicatrices du cuir chevehi.// Ann. Otolaring. Chir. Cerviotac. Surg,- 1988.- Vol. 105, - n 4.-p. 305-308.

245. Magalon G., Aubert J-P.,Bardat J. Tissue expansion.// Marseille, France.- 1992.

246. Manders E.K., Au V.K.,Wong R.K. Scalp expansion for male pattern baldnes.// Clin.Plast.Surg., 14, -1987, p. 469-475

247. Manders E.K., Oaks T.E., Au V.K. Soft-tissue expansion in the lower extremities//Plast. Reconstr. Surg.-1988,- Vol. 81, Jfe2, p. 208-218.

248. Marcelli C. Bone architecture and mechanical resistance//Rev Rhum Ed Fr. - 1994 – Vol 61, N1. - P.37-43. Review
249. Marinescu P., Stefan K., Teysdea B. Tissue expander infections in children: look beyond the expander pocket//Ann. Plast. Surg.– 1999.– Vol. 43, N5.– P. 539–541.
250. Marks M.W., Argenta L.C., Thornton J.W. Burn Management: the role of tissue expansion.// Clin. Plast. Surg.-1987.- Vol. 14, N 3.-p. 543-548.
251. Maxwell GP, Falcone PA. Eighty-four consecutive breast reconstructions using a textured silicone tissue expander. Plast Reconstr Surg. 1992;89:1022-1034; discussion 1035-1036
252. McCarthy CM, Mehrara BJ, Riedel E, et al.. Predicting complications following expander/implant breast reconstruction: An outcomes analysis based on preoperative clinical risk. //Plast Reconstr Surg. 2008;121:1886-1892.
253. Middleton W.G. Expanded pectoralis major onyocutaneous flaps in head and neck surgery//Otolaryngol.– 1995.– Vol. 24, N1.– P.42–45.
254. Mingli Z., Dawei W., Lan H. The application of skin external expander to postburn advanced scar contracture//Plast. Reconstr. Surg.– 1995.– Vol. 96, N7.– P. 1600–1607.
255. Moor E.V., Neuman A. et al. Chest wall deformity following maximal tissue expansion for breast reconstruction.// Ann. Plast. Surg.-1996,- Vol. 36, N 2.- p. 129-132.
256. Morselli P.G., Marconi F., Pistorale T., Cavina C. L'espansione tissutale nell'estremo cefalico//Acta Otolaryngol Ital.– 1994.– Vol. 14, N6.– P.575–586.
257. Neale H.W., Kurtzman L.C., Goh K.B. et al. Tissue expanders in the lower face and anterior neck in pediatric burn patients//Plast. Reconstr. Surg.– 1993.– Vol. 91, N4.– P. 624–631.
258. Nelson Sarto P. Complications of tissue re-expansion for burn reconstruction//10th Congr. Internat. Soc. Burn Injuries (Abstracts).– Ierusalem,

1998.– P. 59.

259. Neuman C.G. The expansion of an area of skin by progressive distension of a subcutaneous balloon.// *Plast. reconstr. Surg.*-1957.-Vol. 19, N 2.-p. 124-130.

260. Newman M.I. Scalp reconstruction, a 15-year experience// *Ann.Plast Surg.* – 2004. - Vol.52, N 5. - P. 501-506.

261. Ninkovic M, Moser-Rumer A, Ninkovic M, et al. Anterior neck reconstruction with pre-expanded free groin and scapular flaps.//*Plast Reconstr Surg.* – 2004. - Vol.113, N 1. - P.61-8.

262. Nordstrom R., Devine J.W. Scalp stretching with a tissue expander for closure of scalp defects.// *Plast. Reconstr. Surg.*- 1985.- Vol. 75, N 4.-p. 578-586.

263. Olbrisch R.R. Fortschritte in der Verwendung von Expandern zum Defektverschluss der Körperoberfläche – Klinisch Langenbecks //*Arch. Chir. Suppl. Kongressbd.*– 1992.– P. 432–437.

264. Pallua N, von Heimburg D. Pre-expanded ultra-thin supraclavicular flaps for (full-) face reconstruction with reduced donor-site morbidity and without the need for microsurgery. //*Plast Reconstr Surg.* - 2005; -115:1837-1844; discussion 1845-1847.

265. Pandya A.N., Vadodaria S., Coleman D.J. Tissue expansion in the limbs: A comparative analysis of limb and non-limb sites.//*Br J Plast Surg.* 2002;55:302-306.

266. Pasyk K.A., Argenta L.C, Austad E.D. Histopathology of human expanded tissue.// *Clin. Plast. Surg.*-1987.- Vol. 14, N 3, p. 435-446.

267. Pasyk K.A., Argenta L.C., Hassett C Quantitative analysis of the thickness of human skin and subcutaneous tissue following controlled expansion with a silicone implant.// *Plast. Reconstr. Surg.*-1988.- Vol. 81,N4.-p. 516-523.

268. Pisaki G., Martes D., Warden G., Neale H. Tissue expander complications in the pediatric burn patients. // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1998. – Vol. 102, P. 1008-1012.

269. Pasyk K.A., McClatchey K.D. Electron microscopic evaluation of guinea pig skin and soft tissues «expanded» with a self-inflating silicone implant.// *Plast. Reconstr. Surg.* - 1982. - V. 70. - P. 37-47.
270. Paul M.D. Primary breast reconstruction with a subpectoral silicone tissue expander.//*Ann. Plast. Surg.*-1985.- Vol. 15, n 5.-p. 404-411.
271. Picardi N. Trattamento ricostruttivo con espansori tissutali multipli dopo ustione cutanea estesa Picardi dell'arto inferiore//*Ann. Ital. Chir.*– 1993.– Vol. 64, N1.– P. 67–74.
272. Pisarski G.P., Mertens D., Warden G.D. Tissue expander complication in the pediatric burn patient. // *Plast. Reconstr. Surg.* 1998. -Vol. 102,N4.-P. 1008-1012.
273. Pitanguy I., Gontijo de Amorim N.F., Radwanski H.N., Lintz J.E. Repeated expansion in burn sequela//*Burns.*- 2002.- Vol.28, N5.- P.494-499.
274. Pusic A.L., Cordeiro P.G. An accelerated approach to tissue expansion for breast reconstruction: experience with intraoperative and rapid postoperative expansion in 370 reconstructions//*Plast. Reconstr. Surg.*- 2003.- Vol.111, N6.- P.1871-1875
275. Radovan C. Development of adjacent flaps using temporary expander //*Plast. Surg. Forum.*– 1979.– Vol. 2.– P. 62.
276. Radovan C. Tissue expansion in soft tissue reconstruction.// *Plast. Reconstr. Surg.*-1984.- Vol. 74, N 4.-p. 482-490.
277. Radovan C Breast reconstruction after mastectomy using a temporary expander.//*Plast. Reconstr. Surg.*-1982.- Vol. 69, N 2.- p. 195-206.
278. Raposio E., Santi P. Computer-aided preoperative planning of tissue expansion //*Ann. Plast. Surg.*– 1997.– Vol. 39, N4.- P. 416–417.
279. Riordan C., Budny P., Regan P. Pregnancy as an autologous tissue expander for closure of an abdominal-wall defect// *Br. J. Plast. Surg.*- 2003.- Vol.56, N1.- P.64-66.
280. Romo T., J.Goldberg Versatile use of skin expanders in facial plastic surgery//*Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.*– 1992.– Vol. 118, N3.– P. 333-337.

281. Rosati P. Extensive head burns corrected by scalp extension//*Dermatol. Surg.*– 1995.– Vol. 21, N8.– P. 728–730.
282. Rudolph R., Balltanyne D.R. Skin grafts// in: *Plastic Surgery.*// Ed. by McCarthy J.G.J.Philadelphia, Saunders, 1984.-Vol. 1.- 221p.
283. Sakai S. L- shaped flap for triagular skin defects.// *Brit. J. Plast, surg.*- 1988.- Vol. 41, N6.-p. 628-632.
284. Salen J. Scalp reconstruction using tissue expander.// *Egypt, J. Plast. Reconstr. Surg.*, 2004 Vol. 28, No. 1. January. P - 71-75.
285. Santanelli F., Grippando F.R. The role of prefabricated free flaps to revise burns outcome// *Sixth Congr. Europ. Burn Ass.– Verona, 1995.– P. 210–211.*
286. Sasaki G.H. Intraoperative sustained limited expansion (ISLE) as an immediate reconstructive technique//*Plast.Reconstr.Surg.* – 1987. – V.14. – P.563-569
287. Sasaki G.N., Pang C.Y. Pathophysiology of skin raised on expanded pig skin.// *Plast. Reconstr. Surg.* -1984. -V. 74. - P. 59-65.
288. Sasaki G.N. Tissue expansion in reconstructive and aesthetic surgery.// - 1998, 384 pp.
289. Seline P.C., Siegli P.J. Scalp reconstruction// *Dermatol. Clin.* – 2005. – Vol. 23, № 1. - p. 13-21.
290. Serra J.M., Benito J.R., Monner J. et al. Reconstruction of pharyngostomes with a modified deltopectoral flap combining endoscopy and tissue expansion. // *Ann. Plast. Surg.* 1998. - Vol. 41, N 3. - P. 283-288.
291. Sharobaro V.I., Moroz V.Y., G.Starkov Y., Strekalovsky V.P. First experience of endoscopic implantation of tissue expanders in plastic and reconstructive surgery//*Surg. Endosc.*- 2004.- Vol.18, N3.- P.513-517.
292. Shor G., Regev D., Amir A. et al. Balloon expansion of the pectoralis major muscle flap in sternoplasty: a biomechanical and histologic study in a rat model//*Plast. Reconstr. Surg.*- 2004.- Vol.113, N3.- P.942-948.

293. Silfen R., Hudson D.A., Soldin M.G. et al. Tissue expansion for frontal hairline restoration in severe alopecia in a child//Burns.- 2000.- Vol. 26, N3.- P.294-297.
294. Son T.T., Hung N.B. Our experience with tissue expansion on a series of 50 cases in Vietnam//Ann. Chir. Plast. Esthet.- 2002.- Vol.47, N6.- P.633-640.
295. Spear SL, Majidian A. Immediate breast reconstruction in two stages using textured, integrated-valve tissue expanders and breast implants: A retrospective review of 171 consecutive breast reconstructions from 1989 to 1996. *Plast Reconstr Surg.* 1998;101:53-63.
296. Spence R.J. Experience with novel uses of tissue expanders in burn reconstruction of the face and neck//Ann. Plast. Surg.- 1992.- Vol. 25, N5.- P. 453-464.
297. Spence R.J. Reconstructive surgery algorithm for large facial burn deformities//9<sup>th</sup> Congr. Internat. Soc. Burn Injuries.- Paris, 1994.- P. 106.
298. Strock L.L. Two-stage expander implant reconstruction: Recent experience.// *Plast Reconstr Surg.* 2009;124:1429-1436.
299. Takushima A. Expanded latissimus dorsi free flap for the treatment of extensive post-burn neck contracture /A.Takushima, K.Harii, H.Asato //J. *Reconstr. Microsurg.*- 2002.- Vol.18, N5.- P.373-377.
300. Tavares Filho JM, Belerique M, Franco D, Porchat CA, Franco T. Tissue expansion in burn sequelae repair. *Burns* 2007;33:246-251.
301. Thornton J. W., Marks M.W. et al. Expanded myocutaneous flaps: their clinical use.// *Clin. Plast. Surg.*-1987.- Vol. 14, N 3.- p. 529-534.
302. Tonnard P.L., Monstrey S.J., Van Landuyt K.H., Blondeel P.N., Matton G.E. A simple mathematical formula for custom-made croissant tissue expanders.// Belgium. *Ann. Plast. Surg.* 1998 Sep; 41(3): 246-51.
303. Toth B.A., et al. The role of tissue expansion in the treatment of atypical facial clefting.//*Plast. Reconstr. Surg.*-1990.- Vol. 86, N 1.- p. 119-122.
- Tran N.V., Petty P.M., Bite U. et al. Tissue expansion-assisted closure of massive

ventral hernias. // J. Am. Coll. Surg. 2003. - Vol. 196, N 3. - P. 484-488. Comment in: J. Am. Coll. Surg. - 2003. - Vol. 197, N 2. - P. 339.

304.

305. Unlu R.E., Sensoz O., Uysal A.C. The use of serial tissue expansion in pediatric plastic surgery//Ann. Plast. Surg.- 2001.- Vol.47, N6.- P.679.

306. Unlu R.E., Tekin F. Sensoz O. Bauer B.S. The role of tissue expansion in the management of large congenital pigmented nevi of the forehead in the pediatric patient//Plast. Reconstr. Surg.- 2002.- Vol.110, N4.- P.1191.

307. Vaienti L., Lanfranchi L., Bosco R. The role of skin expansion: giant nevi of the hand. // Pediatr. Med. Chir. 2002. - Vol. 24, N 5. - P. 377-382.

308. Valdatta L., Mortarino C., Thione A. et al. A double pocket for tissue expander implantation in breast reconstruction//Plast. Reconstr. Surg.- 2003.- Vol.112, N7.- P.1974-1975.

309. Van Beak A.L., Adson M.N., Tissue Expansion in the upper extremity// Plast. Surg.-1987.- Vol. 14, N 3, p. 535-543.

310. Vander Kolk CP., McCann J.J., Kinght K.R. et al. Same further characteristics of expanded tissue.// Clin. Plast. Surg. - 1987. - V. 14. - № 3 - P. 447-453.

311. Vendroux J., Ascherman J.A., Lacroix P. et al. Obtaining maximal use of expanded scalp rotation flaps via an experimental model//Plast. Reconstr. Surg.– 1997.– Vol. 99, N4.– P. 1000–1005.

312. Verheyden C.N. Nipple-sparing total mastectomy of large breasts: the role of tissue expansion. // Plast. Reconstr. Surg. 1998. - Vol. 101, N 6. - P. 1494-1500. - Discussion. - P. 1501-1502.

313. Vergues P., Taieb A., Maleville J. et al. Repeated skin expansion for excision of congenial giant nevi in infancy and childhood//Plast. Reconstr. Surg.– 1993.– Vol. 91, N3.– P. 450–455.

314. Vicari F.A., Bauer B.S. Forehead reanimation and reconstruction by tissue expansion// Plastic Surg. Forum.– 1992.– P. 48–50.

315. Wieslander JB. Tissue expansion in the head and neck: A 6-year review. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg. 1991;25:47-56.

316. Weintraub JL, Kahn DM. The timing of implant exchange in the development of capsular contracture after breast reconstruction.// *Eplasty* -2008; - №8:e31.
317. White N., Chester D.L., Ward J., Papini R.P. Clinical audit of outpatient tissue expansion complications//*Br. J. Plast. Surg.*- 2003.- Vol.56, N4.- P.426.
318. Whiting D.A. Traumatic alopecia //*Int. J. Dermatol.*– 1999.– Vol. 38, Suppl. I.- P. 34–44.
319. Whitaker I.S., Hernon C., Foo I.T. A novel technique for connecting tubing placement of remote subcutaneous tissue expander ports//*Plast. Reconstr. Surg.*- 2004.- Vol.113, N2.- P.781-782.
320. Wu J., Hong Y., Li S.F., Hu Z.Q. Labia minora skin flap vaginoplasty using tissue expansion.// *Zhonghua Zheng Xing Wai Ke Za Zhi.* - 2003. -Vol. 19, N1.-P. 18-20.
321. Yang M., Li S., Xu J. Clinical application of repeated tissue expansion// *Chung Hua Cheng.*– 1996.– Vol. 12, N5.– P. 364–366.
322. Yanko-Arzi R, Cohen MJ, Braunstein R, Kaliner E, Neuman R, Brezis M. Breast reconstruction: Complication rate and tissue expander type.// *Aesthetic Plast Surg.* 2009;33:489-496.
323. Zacharevskij E., Kaikaris V., Samulėnas, G., Rimdeika .Consecutive reconstructive surgery of trunk, neck and face deformities after burn injury// *Ewma J.* – 2013. – V13-№1, - EP 581
324. Zeng Y., Huang K., Xu C. et al. C. Biorheological characteristics of skin after expansion //*Biorheology.*- 2001.- Vol.38, N5-6.- P.367-378.