

Канюков В.Н., Подопригора Р.Н.

**Вакуумные системы в консервации
донорских тканей
(методическое указание)**



ГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет»
Кафедра «Медико-биологической техники»
Оренбургский филиал ФГУ «МНТК
«Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова Росмедтехнологии»
ПНИЛ «Экспериментально-гистологическое изучение
биотрансплантатов в офтальмохирургии» ЮУНЦ РАМН
Оренбургский филиал

Канюков В.Н., Подопригора Р.Н.

**Вакуумные системы в консервации
донорских тканей**
(методическое указание)

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом
государственного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Оренбургский государственный
университет»

Оренбург 2009

ББК 56.7Я7.

УДК 681.787 (07)К19

К 19

Рецензент:

К 19 Канюков В.Н., Подопригора Р.Н.

Вакуумные системы в консервации донорских тканей
(методическое указание). – Под редакцией профессора Канюкова В.Н.
– Оренбург, 2009.- 22с.

В методических рекомендациях дано обоснование созданию Глазных банков донорских тканей. Описаны цели и задачи Глазных банков. В пособии содержится информация о современных способах консервации трупных тканей. Излагается технология вакуумной консервации тканей для пластических целей в офтальмохирургии.

Методическое пособие предназначено для студентов ОГУ по специальности 190600 «Инженерное дело в медико – биологической практике» на кафедре «Медико – биологической техники», для аспирантов, инженеров медицинской техники, врачей.

Содержание

Введение.....	4
1. Определение трансплантологии.....	5
2. Задачи глазных банков.....	5
3. Трансплантологическая терминология.....	6
4. Методы консервации донорских тканей.....	7
4.1 Консервация во влажной камере при гипотермии.....	7
4.2 Консервация донорских тканей в жидких средах.....	8
4.3 Методы замораживания тканей.....	11
4.4 Метод лиофилизации тканей.....	12
4.5 Консервация тканей в условиях гипербарической оксигенации при гипотермии (ГБО).....	13
4.6 Консервация тканей в условиях вакуума.....	16
Список использованных источников.....	20
Приложение 1.....	21
Приложение 2.....	21
Приложение 3.....	22
Приложение 4.....	22

Введение

В последнее время в связи с ухудшением экологии увеличился процент врождённой патологии органа зрения. Локальные военные действия и ухудшение криминогенной обстановки увеличили и до того высокую долю травматизма как глазного яблока, так и его придаточного аппарата.

Таким образом, количество пациентов, нуждающихся в реабилитационных хирургических вмешательствах ежегодно возрастает, что требует наличия запаса донорских тканей для их пересадки.

Создание Глазных банков донорских тканей в Российской Федерации – стало очевидным. Цель Глазных банков – заготовка и консервация трупных тканей для использования их как в ургентной, так и плановой хирургии.

Новые технологии в офтальмохирургии позволили расширить показания к проведению операций, что так же увеличило потребности в пластическом материале. Это обстоятельство является постоянным стимулом к разработке долговременных методов консервации и заготовке донорского материала.

1. Определение трансплантологии

Трансплантология – медико-биологическая наука, изучающая теорию и практику заготовки, консервирования и пересадки органов и тканей с возможным их приживлением и длительным функционированием (П.П.Коваленко, 1975).

В пластической хирургии широкое применение нашли трансплантаты из роговой оболочки, склеры, твёрдой мозговой оболочки, аорты, перикарда, капсулы почки, сухожилия, подошвенной клетчатки, кожи и т.д.

Пересадка или трансплантация частей человеческого организма – проблема не простая и представлена несколькими составляющими:

- юридическая – свод законов о заборе донорской ткани;
- биологическая – решение вопросов совместимости тканей донора и реципиента;
- технологическая – щадящие хирургические методы пересадки донорских тканей.
- трансплантационная – сохранение тканей, в частности роговицы, жизнеспособной в течение различного срока и методов её консервации.

Естественно, что столь широкий диапазон задач не может в настоящий период развития науки и прогрессивных технологий обходиться без участия инженерных решений в технологическом оснащении всех этапов, начиная от забора и транспортировки донорских тканей и до технического перевооружения самого процесса операционного вмешательства.

2. Задачи глазных банков

После забора донорских тканей стоит вопрос их консервации.

Консервирование – это методика создания

определённых условий и режимов, при которых сохраняются основные трансплантационные и биологические качества тканей.

Задачи консервирования – это сохранение стерильности биотканей, снижение процессов аутолиза в тканях (аутолиз – это распад клеток и тканей под воздействием собственных ферментов), сбережение их пластических и структурных качеств, сохранение биологических и физиологических функций консервируемых тканей.

Созданные в РФ Глазные банки на сегодняшний день позволяют решить перечисленные выше задачи.

Благодаря тканевым банкам созданы реальные предпосылки к обеспечению лечебных учреждений полноценным биологическим материалом.

Результаты операций с использованием трансплантации тканей зависят от следующих факторов:

- вида трансплантации
- способа обработки тканей и консервации
- функциональной нагрузки после пересадки
- хирургической техники.

Из перечисленных - первые два фактора являются принципиальными.

3. Трансплантологическая терминология

По существующей Международной трансплантологической терминологии (Вена, 1967г) различают 5 разновидностей трансплантатов: аутологичные, изогенные, аллогенные, ксеногенные и эксплантаты.

Ауто трансплантация проводится в пределах одного организма. Преимуществами её является отсутствие тканевой несовместимости. Однако возможности забора тканей ограничены, к тому же, наносится дополнительная травма больному.

Изотрансплантация проводится между организмами идентичными в генетическом отношении (близнецы). Естественно, этот вид трансплантации – редкий.

Аллотрансплантация – пересадка органов или тканей между организмами одного вида. При аллотрансплантации имеется широкая возможность забора тканей и их консервация. Но существует реакция тканевой несовместимости. Однако выраженной иммунной реакции после консервации – не наблюдается. Трансплантаты в зависимости от метода консервации замещаются новообразованной тканью или инкапсулируются.

Ксенотрансплантация - это пересадка органов или тканей между организмами различных видов. Преимуществами ее является заготовка тканей в большом объеме. Но имеет место острое иммунное воспаление, следствием чего является лизис трансплантата.

Пересадка небиологического субстрата – это **эксплантация**. Эксплантат – это синтезированный эквивалент биологических тканей. Эксплантация используется в заместительной хирургии.

Первый в мире Тканевый банк был создан В.П. Филатовым (1934, Одесса), в 1952г.Р Klen, (Прага).

Первый отечественный Глазной банк создан по инициативе профессора Т.И. Ерошевского в г. Куйбышеве в 1975году. В качестве основной использовалась методика консервации, в частности, роговицы – в противокоревом гамма-глобулине (Ерошевский Т.И., Яхина Н.М, 1975г.). Однако из-за дороговизны консерванта – широкого применения метод не нашел.

4. Методы консервации донорских тканей

4.1 Консервация во влажной камере при гипотермии

Надежным методом консервации до сих пор остается метод В.П. Филатова - влажная камера и

умеренная гипотермия. Глазное яблоко после изъятия у трупа помещается в плотно закрывающийся бокс и хранится в обычном холодильнике при температуре $(+2^{\circ}\text{C}$ – $(+4^{\circ}\text{C}$. Хранящиеся в этих условиях ткани, вырабатывают биологически активные вещества, что значительно улучшает исходы операций. Это указывает на высокие трансплантационные свойства донорских тканей. Метод доступен, технически прост, но кратковременность сроков хранения тканей во влажной камере (до 5 суток) не позволяет воспользоваться таким пластическим материалом в ситуациях при массовых поражениях. При более длительных сроках хранения во влажной камере при гипотермии в тканях, особенно роговице, происходят из-за набухания деструктивные изменения, позже приводящие к гибели клеток в пластическом материале, что не позволяет его использовать.

4.2 Консервация донорских тканей в жидких средах

В качестве консервантов рядом авторов были предложены различные жидкости: цельная кровь реципиента, цельная или гемолизированная кровь донора, лизоцим, водный раствор бриллиантовой зелени, физиологический раствор, раствор Рингер-Локка, солевые растворы с пенициллином, среда АБР - белок куриного яйца, разведенный раствором Рингера и альбумида. Однако консервация донорских тканей в различных растворах ведет к явлениям набухания, которые наступают вследствие пропитывания ткани консервирующей жидкостью. Трансплантационные свойства подобного пластического материала невысоки. По этой причине методы консервации донорского материала для пластических целей в различных жидкостях широкого применения не нашли.

Описана методика консервации донорских тканей в маслянистых веществах - вазелиновом масле, в масляном

растворе тамбуканской грязи. Маслянистые вещества в меньшей степени пропитывают ткани и не вызывают их утолщения и мацерации, что способствует более длительным срокам их жизнеспособности.

Изучалась консервация донорских тканей, в частности роговой оболочки, в меде. Прозрачность роговицы в меде сохранялась до 4-х месяцев, но происходило ее уплотнение, она становилась упругой и была непригодна для пересадки.

Некоторыми авторами предлагалась для консервации сыворотка крови реципиента при температуре $+2^{\circ}\text{C}$, $+4^{\circ}\text{C}$. В процессе консервации подобным методом ткани находятся в условиях, близких к естественным, что уменьшает явления тканевой несовместимости, так как происходит иммунологическое сближение реципиента с тканью донора. Однако возможности данного метода весьма ограничены и не могут обеспечить запас донорского материала.

Существует консервация донорских тканей в таких антисептических растворах, как спирт, формалин, тимол.

Антисептические растворы - доступны, экономически выгодны, консервация в них проста. Но они приводят к необратимым процессам в тканях: дегидратация их приводит к денатурации белка. Ткани теряют свои физические свойства – плотность, прочность и др. Нарушается морфологическая структура, теряется их пластичность. Такой пластический материал является не жизнеспособным, он заведомо «мёртвый» и может выполнять только функцию «каркаса». Метод консервации не пригоден для такой идеально прозрачной оболочки глаза, как роговица.

Однако аорта, перикард, твёрдая мозговая оболочка, реберные хрящи, склера прекрасно сохраняются в 0,2% спиртовом или водном растворе тимола многие годы. (Зайкова М.В., 1982).

Консервация тканей в растворе тимола имеет

следующие преимущества:

- мощный и быстрый бактерицидный эффект;
- быстро нарастает и стабилизируется консервирующий эффект;
- короткий цикл предоперационной подготовки;
- механическая устойчивость тканей к условиям хранения и транспортировки.
- универсальность и возможность использования донорских тканей в экстремальных ситуациях.

Аорта – это коллагеново –эластический каркас. Обладая высокой прочностью, эластичностью, низкой антигенной активностью, устойчивостью к инфекциям аорта применяется при склероукрепляющих операциях на глазном яблоке по поводу близорукости.

Используется консервированная аорта и при пластических операциях на веках, патологии орбиты и др.

Ценными пластическими свойствами обладает и консервированная в тимоле твёрдая мозговая оболочка.

Высокой прочностью и эластичностью обладает аллогенный перикард. Пересаженный, консервированный в тимоле перикард, хорошо переносится больными, не вызывает никаких побочных реакций. Перикард содержит малоактивные антигены, а поэтому при трансплантации он вызывает слабые иммунные реакции, что позволяет широко применять его в восстановительной хирургии.

Практическое использование рёберного хряща обуславливается его ценными физиологическими особенностями. Хрящевая ткань относится к бессосудистым тканям, устойчива к инфекции и хорошо переносит перерывы в доставке питания, что обеспечивает её жизнеспособность в условиях трансплантации.

Кроме того, хрящ обладает слабыми антигенными свойствами. 0,2 % водный раствор тимола, обладая антисептическим и консервирующим свойством, позволяет длительно, до нескольких лет сохранять его без явлений деструкции. Применяется хрящ для создания подвижной

культи после удаления глазного яблока, для восстановления формы век, глазницы и т.д. (Зайкова М.В., 1980г.).

4.3 Методы замораживания донорских тканей

Длительная сохранность тканей возможна путём замораживания. Метод направлен на максимальное сохранение их морфологической структуры и жизнеспособности. Замораживание вызывает глубокий анабиоз, т.е. в тканях почти полностью прекращается ферментативный процесс. При согревании их восстанавливается структура, пластичность и биологические качества.

Для целей замораживания использовалась температура от -50°C до 269°C . Ткани для пластики замораживались в автоматической криогенной установке, в изопентане, жидкой углекислоте ($t^{\circ} -25^{\circ}$, $-50^{\circ} -70^{\circ} \text{C}$), жидком кислороде ($t^{\circ} -183^{\circ} \text{C}$), жидком азоте ($t^{\circ} -196^{\circ} \text{C}$), жидком гелии ($t^{\circ} - 269^{\circ} \text{C}$).

Однако в процессе замораживания в тканях образуются кристаллы льда, что приводит к нарушению структуры консервируемой ткани. Для устранения этого недостатка замораживание тканей проводили под защитой криопротекторов - 15-20% раствора глицерина, обезвоживающего ткани, таким образом, задерживая начало и скорость кристаллизации межтканевой жидкости.

Метод консервации, в частности роговицы, с применением 15% глицерина в растворе Рингера в течение двух недель при различных температурных режимах -5°C - 10°C - 20°C был предложен Н.М. Савушкиной. При этом было установлено, что морфологическая структура ткани лучше сохраняется при температуре -20°C . Оптимальный режим температуры -45° , -79°C приводит к снижению антигенной активности консервированных тканей, в них не происходят структурные изменения. Это подтверждено

гистологическими, гистохимическими, нейрогистологическими методами исследования. Такие ткани длительно сохраняют свою жизнеспособность. Но и метод замораживания широкого применения в практике не нашел. Это объясняется сложностью самого процесса консервации, необходимостью в дорогостоящем специальном оборудовании, сложностью его технического обслуживания.

4.4 Метод лиофилизации

Лиофилизация – быстрое замораживание и сублимация – высушивание является одним из методов длительного консервирования тканей. Замораживание производится в смесях сухого льда со спиртом или ацетоном, в жидком азоте или в низкотемпературных холодильниках. Высушивание осуществляется в специальных аппаратах под вакуумом. Высушенные ткани сохраняются в герметически закрытой посуде. Высушенные в вакууме в замороженном состоянии биоткани имеют ряд преимуществ перед аллотрансплантатами, консервированными по другой технологии. Во первых: низкое содержание воды в тканях – остаточная влажность 2 – 5% -позволяет сохранять их биологические свойства в течение 5 и более лет. Во вторых – метод лиофилизации способствует уменьшению антигенных свойств биопрепаратов. И, наконец, использование физического способа заготовки тканей исключает необходимость применения химических консервантов, изменяющих биохимический состав и структуру нативной ткани.

В результате лиофилизации аллогенная ткань становится более адаптированной к человеческому организму, сохраняя при этом весь комплекс натуральных биологически активных веществ.

Однако методика лиофилизации так же сложна и

громоздка, широкого распространения метод не нашёл.

Обезвоживание донорских тканей над силикагелем – высушенным гелем двуокиси кремния – предложен Раугау и Pouliguen (1959).

Силикагель – химическое соединение, обладающее пористостью, благодаря чему способно поглощать определенный процент влаги к сухому весу ткани. Иногда теряется до 80% веса консервируемой ткани.

Н.Г. Гольдфельд (1967) предельно упростила методику консервации над силикагелем и сделала её доступной даже в условиях периферийного глазного стационара. Изучена гистоморфологическая структура высушенной роговицы, при этом в консервированных тканях были отмечены так же значительные морфологические изменения. Выявлены грубые нарушения в структуре нуклеиновых кислот в сроки консервации до 15 суток, что свидетельствовало о гибели высушенной роговицы. Это позволяет применять её только для послойной пересадки роговицы при воспалительных и дегенеративных её заболеваниях. Консервированная обезвоживанием роговица требует определённого времени для регидратации – от 10 до 30 минут. С удлинением времени регидратации происходит изменение структуры роговой оболочки. Это обстоятельство имеет отрицательное значение, вызывая в послеоперационном периоде отёк трансплантата, что сказывается на результатах приживления.

Однако простота и доступность метода позволяют пользоваться им до сих пор. Преимуществом методики силикодессикации так же является совмещение процесса обезвоживания и хранения.

4.5 Консервация донорских тканей в условиях гипербарической оксигенации при гипотермии

Надёжным методом консервации является

гипотермия. В основе защитного действия гипотермии лежит замедление образования ионов H^+ и снижение в связи с этим потребности тканей в кислороде. При температуре от (+) $8^{\circ}C$ до (+) $2^{\circ}C$ гипотермия создает в тканях состояние длительного анабиоза, максимально тормозит развитие в них энергетического дефицита.

А сочетание гипотермии с химическими средствами (тимол, спирт и т.д.) и с гипербарической оксигенацией позволяет пролонгировать сроки консервации донорских тканей.

Гипербарическая оксигенация (ГБО) – сохранение тканей под повышенным давлением кислорода.

Метод гипербарической оксигенации основан на диффузии кислорода в толщу тканей. Сочетание гипербарической оксигенации с гипотермией позволяет усилить действие каждого из них в отдельности, так как гипотермия ($+2^{\circ}C$ $+4^{\circ}C$) уменьшает токсическое влияние кислорода и снижает метаболизм от 2 до 4% от исходного уровня.

Одновременное применение гипотермии и барооксигенации действует на трансплантат в двух направлениях: с одной стороны, гипотермия уменьшает окислительные процессы, и тем самым увеличивает время жизнеспособности тканей, с другой стороны, оксигенация позволяет ликвидировать кислородную недостаточность и предотвратить развитие обменных процессов по анаэробному пути.

Консервация тканей в условиях гипербарической оксигенации в Оренбургском филиале «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова проводится в специальной барокамере, сконструированной в 1973г Л.Ф. Линником и Р.Н. Подопригора. (б). и усовершенствованный в 2007г. В.Н. Канюковым и Р.Н. Подопригора. Получен патент (№ 62810, 2007г.) «Барокамера для консервации донорских тканей (Приложение № 1).

Барокамера из нержавеющей стали имеет форму цилиндра объёмом 5л. Она компактна, легка, герметична. Рабочее давление в камере – 2 – 3 атм. Чувствительность изолированных донорских тканей к давлению определяется степенью их дифференциации. При сравнительно небольшом давлении скорость и степень денатурации белков уменьшается.

При повышении давления с 4 до 7 атм. происходит изменение активности ферментных и других клеточных систем в тканях за счёт специфического действия кислорода, однако, улучшения результатов консервации донорских тканей – не выявлено.

Консервированные в барокамере ткани сохраняют свои биологические свойства в течение нескольких лет (от 3-х и более), а жизнеспособность самой прозрачной части глаза – роговицы – сохраняется до 3 месяцев.

В последние годы активно идёт поиск биологически активных веществ для сред при консервации донорских тканей с целью фармакологической защиты липидного слоя клеточных мембран от окислительного стресса при состояниях энергетического дефицита. Для этих целей предложена среда Борзенка – Мороз (2000) и модифицированная консервационная среда Борзенка – Мороз с карнозином (Г.В Джавришвили, 2004). Среды не токсичны, не содержат химических факторов, отрицательно влияющих на переживание и жизнеспособность клеток донорских тканей.

Пересаженные ткани, консервированные в этих средах, не обладают местнораздражающим, сенсibiliзирующим, токсическим и пирогенным эффектами. Трансплантаты жизнеспособны, гемосовместимы, стерильны.

Однако срок годности сред составляет 6 месяцев с момента их производства, стоимость достаточно высока

для закупки в необходимом количестве для Глазных банков. Эти обстоятельства не позволяют широко их использовать.

Достижения в области физики, химии, биологии, медицины, инженерии и других наук позволяют на современном этапе разрабатывать новые способы консервации донорского материала.

В последнее время получило развитие исследований в области нанотехнологий. В связи с этим было предложено использование контейнеров и упакованного материала с углеродсодержащим покрытием для хранения аллогенных трансплантатов.

4.6 Консервация донорских тканей в условиях вакуума

С целью максимального упрощения технических средств для хранения донорских тканей в Оренбургском филиале «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова предложен альтернативный метод консервации донорских тканей – вакуумная консервация при гипотермии. (В.Н. Канюков, 2005г.). Получен патент № 2310327 от 21.11.2007г. «Способ консервации донорских тканей в офтальмохирургии».

Метод относится к физическим, это низкий вакуум. Преимуществами его являются: понижение давления воздуха, отсутствие активной составляющей воздуха- кислорода, что замедляет окислительные процессы, а это, в свою очередь, ведет к уменьшению энергетических затрат в тканях.

Упоминаний о применении вакуума для консервации донорских тканей в офтальмохирургии в литературе нет.

Однако вакуум широко применяется в медицине при лечении ряда заболеваний: инфаркта миокарда, остеохондроза, артрита (А.М.Жибриль,1990).(8),

бронхиальной астмы, хронических риносинуситов (С.К.Жуков,1998), в терапии раневых процессов (Ю.А. Давыдов,1975) и т.д.

Вакуумная система изготовлена фирмой Zepher в Menfe Industria, Sp.A (Италия), основана на современных высоких промышленных технологиях. Это уникальная, всемирно известная система нашла широкое применение в пищевой промышленности для подготовки, хранения и быстрого здорового приготовления любого вида продуктов. При сроке хранения от 10 дней до года в продуктах сохраняются все питательные вещества (белки, минеральные вещества и т.д.), сохраняется их внешний вид и органолептические свойства.

Это дает основание полагать, что в условиях вакуума возможна длительная сохранность и донорских тканей, что обеспечивается предотвращением размножения бактерий и замедлением процессов аутолиза и перекисного окисления липидов цитологических структур.

Система представляет собой вакуумный насос для откачивания воздуха (Приложение 1) и контейнера для хранения материала (Приложение 2). Эргономичная форма насоса удобна в обращении, он имеет легко переносимую удобную подставку. Контейнер представляет собой стеклянную ёмкость, он снабжен специальной сеткой, изготовленной из эластомера (Приложение 3).

Сетка выполняет не только функцию подставки для размещения емкостей с донорскими тканями, но и служит для отделения влаги из тканей. Максимальное разряжение, которое можно получить при использовании данной системы 0,5 бар. Герметичность емкости контейнера обеспечивается клапаном в центре крышки и силиконовой прокладкой, проходящей по её краю. Крышка универсальна, изготовлена из ударопрочного нетоксичного поликарбоната LEXAN. Она имеет

календарное кольцо для установки даты вакуумирования (Приложение 4).

Ёмкость практична, безопасна, удобна в обращении, легка, устойчива к нагреванию и холоду, легко моется. Её можно стерилизовать, она не взаимодействует с химическими веществами.

Консервация донорских тканей в условиях вакуума при гипотермии – проста, экономична, обеспечивает длительное сохранение жизнеспособности тканей.

Лаборатория Глазного банка Оренбургского филиала ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова оснащена несколькими видами вакуумных систем. Системы отличаются моделями контейнеров. Они разные по своей ёмкости и основанию. Имеются варианты контейнеров с квадратной основой, с прямоугольной и круглой (Приложение 3).

Используемые модели контейнеров зависят от вида консервированной ткани.

Ёмкости контейнеров не только практичны, но и имеют привлекательный дизайн, что способствует оптимальному процессу работы.

Способ консервации донорского материала в вакууме осуществляется следующей последовательностью операций:

1. Донорский материал (трансплантат) укладывают на дно стерильного бьюкса, который устанавливают на сетку, расположенную на дне пластмассового контейнера с крышкой с силиконовой прокладкой. В центре крышки имеется отверстие с клапаном, к которому присоединяется вакуумный насос.
2. Откачивают воздух из контейнера до 0,5 атм.
3. Отсоединяют контейнер от насоса и помещают его в бытовой холодильник, где поддерживают температуру порядка $(+2)^{\circ}\text{C}$ - $(+4)^{\circ}\text{C}$.

В Оренбургском филиале ФГУ «МНТК

«Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова проведены многоплановые исследования донорских тканей (роговой оболочки глаза, твёрдой мозговой оболочки, аорты), консервированных в условиях вакуума. Доказана сохранность биофизических и биохимических свойств тканей в условиях длительного хранения.

Сохранение чёткой фибриллоархитектоники в консервированном донорском материале и его жизнеспособности, указывает на высокое качество вакуумированных тканей.

Эти обстоятельства позволяют получать оптимальные результаты операций.

Альтернативный способ консервации в условиях вакуума и умеренной гипотермии прост, экономически выгоден, обеспечивает длительную сохранность донорских тканей, позволяет иметь их резерв для плановой и ургентной хирургии.

Таким образом, современная трансплантология позволяет оказывать действенную помощь многим больным, которые прежде были обречены на неизбежную тяжёлую инвалидность. Это больные с различной патологией роговой оболочки, с врождёнными и приобретёнными дефектами защитного и придаточного аппарата глаза. В современных условиях стало возможным обеспечивать высокотехнологическую медицинскую помощь этой группе больных, вернуть их к нормальной жизни, улучшить её качество, а зачастую восстановить и трудоспособность.

Список использованных источников

1. Коваленко П.П. // Основы трансплантологии. – Ростов. – 1975. – 180с.
2. Ерошевский Т.И., Яхина Н.М. О глазных банках для целей кератопластики // Вестник офтальмологии. – 1975. - № 4. – С.60-63.
3. Зайкова М.В. Результаты экстрасклеральной аллопластики с консервацией тимолом при высокой прогрессирующей близорукости // Вестник офтальмологии. – 1982. - № 4. – С.30-34.
4. Зайкова М.В. // Пластическая офтальмохирургия. – М., 1980. – 206с.
5. Гольдфельд Н.Г. Наша модификация метода высушивания и иссечения трансплантата из роговицы донора при частичной послойной кератопластике // Тр. Пермского мед. института. – 1967. – Т.67. – Вопросы офтальмологии. – Вып.3. – С.183-192.
6. Линник Л.Ф., Подопригора Р.Н. Барокамера для консервации роговицы и других тканей глаза в кислородной среде // Вестник офтальмологии. – 1976. - № 3. – С.66-67.
7. Джавришвили Г.В. Современные аспекты хирургического лечения ожоговых бельм // Автореф. дис.д.м.н., - Москва, 2004. – 50с.
8. Жибриль А.М. Вакуумфонофорез соединений лития в комплексном лечении больных ревматоидным артритом // Одес. НИИ курортологии и мед. реабилитации. – Одесса, 1990. – С.16.
9. Жуков С.К. Лечение хронических риносинуситов у больных бронхиальной астмой методом вакуумного дренажа синус – катетером «Ямик» // Яросл. обл. клинич. больница. – СПб., 1998. – С.21.
10. Давыдов Ю.А. с соавт. Вакуум – терапия ран и раневой процесс. – М.: Медицина, 1999. – 140с.

Приложение 1
Вакуумный насос для откачивания воздуха



Приложение 2
Контейнер для хранения донорского материала



Приложение 3
Сетка для размещения емкостей с донорскими тканями



Приложение 4
Календарное кольцо в центре крышки контейнера

