

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Школа № 47 с углубленным изучением отдельных предметов имени  
героя Советского Союза Ваничкина И.Д.» городского округа Самара**

**Исследовательский проект:  
«Процедура гемодиализа»**

Выполнил:

ученица 8 «А» класса

Кочева Дарья Олеговна

Руководитель проекта:

Белоконь Елена Евгеньевна

Допуск к защите: \_\_\_\_\_

Самара, 2023 г.

## Оглавление

Введение.....	2
Глава 1 Что такое гемодиализ.....	3
1.1 Функции гемодиализа.....	3
1.2 Виды диализа.....	4
Глава 2 История создания медицинского оборудования для гемодиализа в мире и в России.....	4
Глава 3 Особенности лечения терминальной стадии болезни почек...8	
3.1 Как кровь забирается для очистки и возвращается обратно в организм.....	8
3.2 Каковы функции аппарата гемодиализа?.....	11
3.3 Процесс гемодиализа.....	12
3.4 Что такое диализат и его функции в гемодиализе.....	12
Глава 4 Где проводится гемодиализ.....	13
Глава 5 Как меняется жизнь пациентов?.....	13
Глава 6 Практическая часть.....	15
6.1 Истории пациентов.....	15
6.2 Анкетирование одноклассников.....	16
Заключение.....	18
Список литературы и интернет ресурсов.....	19
Приложение.....	21

## Введение

Актуальность: однажды, придя с работы, мама рассказала мне несколько историй пациентов, которые ходят на гемодиализ. Я заинтересовалась, что такое гемодиализ? Как, для чего, по каким причинам и часто ли его проводят? Как изменяется жизнь пациентов? Насколько осведомлены мои сверстники, как беречь здоровье почек, что такое гемодиализ? Поискав информацию в интернете, узнала, что проблемы хронической почечной недостаточности с медицинской, социальной и организационной точек зрения обусловлена высокой летальностью, инвалидизацией и сложностью технического обеспечения современных методов лечения этой патологии. Хроническая почечная недостаточность (ХПН) является неизбежным исходом многих хронических заболеваний почек. Количество больных с хронической почечной недостаточностью постоянно растет. В 2010 г. 2 млн. человек в мире имели последнюю (терминальную) стадию ХПН, т.е. находились на гемодиализе, перитонеальном диализе или нуждались в донорской почке. За последние 20 лет это число увеличилось в 4 раза. Количество больных с начальной стадией ХПН превышает число больных с последней стадией ХПН более чем в 50 раз. Первое место по трансплантации органов в мире занимает пересадка почек.

Цель: изучить, что такое гемодиализ, для чего и по каким причинам его проводят.

Задачи:

1. Провести анализ литературы по выбранной теме и изучить, что такое гемодиализ.
2. Узнать истории пациентов, как поменялась их жизнь, после перехода на гемодиализ.
3. Провести анкетирование одноклассников, с целью выявления информации, о осведомлённости учащихся в выбранной теме.

Методы исследования: анализ, анкетирование.

Объект исследования: методы лечения терминальной стадии болезни почек.

Предмет исследования: процедура гемодиализа.

## **Глава 1. Что такое гемодиализ.**

Когда почки перестают функционировать, больным начинают проводить диализ. Гемодиализ (haemodialysis; греч. haima кровь + dialysis разложение, отделение) является жизненно необходимой заместительной почечной терапией для людей с тяжелой почечной недостаточностью и представляет собой искусственный процесс очищения крови вне организма при помощи специального аппарата искусственная почка (см. приложение №14), при котором токсичные отходы и лишняя вода удаляются из организма, а очищенная кровь возвращается обратно.

### **1.1 Функции гемодиализа**

Как диализ помогает людям с тяжелой почечной недостаточностью? Диализ помогает организму, выполняя следующие функции пораженных почек:

- Очистка крови путем удаления отходов, таких как креатинин, мочевины, калий, соли молочной кислоты и т.д.
- Удаление излишков жидкости и поддержания нужного количества воды в организме.
- Коррекция дисбаланса необходимых химических веществ, таких как натрий, калий и бикарбонат. Тем не менее, искусственная почка не может выполнять функции здоровых почек, связанных с поддержанием должного уровня гемоглобина, а также с поддержанием здоровья костей, но для этого дополнительно применяются специальные лекарства.

Диализ - быстрое и эффективное лечение в коррекции симптомов у пациентов с тяжелой почечной недостаточностью.

Когда нужен диализ? Когда функция почек уменьшается на 85-90% (терминальная стадия болезни почек), почки больше не удаляют достаточно отходов и жидкости из организма, что приводит к таким симптомам, как тошнота, рвота, усталость, отеки и одышка. На этой стадии ответ ХБП на лекарственные препараты является недостаточным, и пациент нуждается в диализе. Человеку с ХБП обычно требуется диализ, когда в анализе крови уровень креатинина 700 мкмоль/л или более у пациента массой около 70 кг.

Может ли диализ вылечить хроническую болезнь почек? Нет. Хроническая болезнь почек неизлечима, и пациент с терминальной стадией почечной недостаточности нуждается в процедурах диализа на протяжении всей жизни до того момента, пока не будет произведена пересадка почек. Только в случае острой почечной недостаточности диализ необходим на короткий период времени, пока почки не восстанавливаются.

## **1.2 Виды диализа**

Есть два основных вида диализа - гемодиализ и перитонеальный диализ.

Гемодиализ: гемодиализ (ГД) является наиболее распространенным методом, используемым для лечения при терминальной стадии болезни почек. Это процесс удаления отходов и лишней жидкости из крови с помощью аппарата искусственная почка. Перитонеальный диализ: перитонеальный диализ (ПД) является эффективным методом лечения терминальной стадии болезни почек. Мягкая трубка, которая называется катетером, устанавливается в брюшную полость при этом виде диализа. С помощью катетера диализный раствор из пластиковых одноразовых пакетов заливают в брюшную полость, которая удаляет шлаки и лишнюю жидкость из организма. ПД выполняется в домашних условиях и, как правило, без специальной машины.

**Какие факторы определяют выбор диализа у пациентов?** Гемодиализ и перитонеальный диализ являются эффективными методами для лечения больных с терминальной стадией болезни почек. Нет определенного метода, который бы подходил для всех одинаково хорошо. После рассмотрения преимуществ и недостатков каждого метода выбор между ГД или ПД выполняется совместно с пациентом, членами его семьи и нефрологом. Основные факторы, влияющие на этот выбор - это стоимость лечения, возраст, сопутствующие заболевания, наличие остаточной функции почек, отдаленность места жительства от диализного центра, уровня образованности, мобильности пациента, образа жизни.

Гемодиализ (ГД) является наиболее популярным методом лечения при терминальной стадии болезни почек. Во время гемодиализа кровь очищают с помощью диализа и диализатора

## **Глава 2. История медицинского оборудования для гемодиализа в мире и России**

В 1861 году шотландский ученый Томас Грэхэм (см. приложение№1) опубликовал свой труд «Осмотическая сила». В этой работе он впервые описал способ изготовления полупроницаемых мембран, из специально обработанного пергамента. В своей работе он экспериментально доказал классические в настоящее время законы диффузии и осмоса, заложив теоретическую базу современного гемодиализа.

Спустя более 50 лет в 1913 году Джон Джекоб Абель (см. приложение№2) создал первый аппарат для удаления растворенных в крови веществ. Исследования проводились на собаках с удаленными почками. В ходе опытов была доказана возможность эффективного удаления из крови не

связанных с белками азотистых соединений. Малая площадь фильтрующей мембраны у аппарата не позволяла эффективно применять его для очищения крови у людей. В качестве средства предотвращающего свертывание крови, при прохождении через аппарат, использовался гирудин, антикоагулянт получаемый из пиявок. В связи с низкой эффективностью препарата, тромбоэмболические осложнения представляли серьезную проблему.

Первый гемодиализ больному, страдающему уреимией, был проведен в Германии врачом Георгом Хаасом, в октябре 1924 года. В качестве антикоагулянта использовался очищенный гирудин, антигенные свойства которого не позволяли проводить диализ более 30-60 минут. В 1927 году впервые при гемодиализе в качестве антикоагулянта был применен гепарин. Таким образом Хаас был первым, кто свел вместе все составляющие необходимые для успешного гемодиализа. Он применил эффективный и безопасный антикоагулянт, создал аппарат с мембраной большой площади, обеспечил эффективную подачу крови на фильтрующую мембрану. К сожалению, ни один из пациентов доктора Хааса не выжил и клиническое применение гемодиализа было надолго отложено.

В 1943 г. Голландский медик Вильям Кольф (см. приложение№3) создал аппарат с большой поверхностью мембраны, пригодный для клинического применения. Аппарат представлял собой цилиндрический барабан, на который наматывали целлофановую трубку длиной 30-40 м. Нижняя часть вращающегося в горизонтальной плоскости барабана погружалась в резервуар, содержащий 70 л (позднее 100 л) диализирующего раствора.

Первый случай успешного применения гемодиализа, произошел 3 сентября 1945 г. Кольф, внедряя в клиническую практику гемодиализ, усовершенствовал аппарат, разработанный Георгом Хаасом. Основной целью, с которой применялся гемодиализ была борьба с уреимией. В результате очищения крови с помощью "барабана Кольфа" (см. приложение№7) удалось снизить концентрацию мочевины в крови, и вывести больную из комы. В результате проведенного лечения 11 сентября 1945 года, было достигнуто значительное улучшение состояния пациентки, устранена угроза жизни. Впервые на практике была однозначно доказана клиническая эффективность данного метода. В 1946 году Вильям Кольф издал первое в мире руководство по лечению больных с уреимией с помощью гемодиализа.

Началом эпохи хронического гемодиализа считается 1960 год, когда Белдингу Скрибнеру и Вейну Квинтону (см. приложение№4 и №5) удалось решить проблему долгосрочного сосудистого доступа. 10 апреля 1960 в Чикаго было доложено о новом устройстве. Долговременный сосудистый доступ обеспечивался путем имплантации в лучевую артерию и подкожную вену двух тонкостенных тефлоновых трубок, соединенных с трубками из

силиконизированной резины, расположенных частично подкожно, а частично снаружи. Наружные концы трубок соединялись изогнутым тефлоновым трубчатым переходником, который на время проведения гемодиализа удалялся, а к трубкам подключался гемодиализатор. Устройство было названо артерио-венозным шунтом.

Следующим большим шагом была разработка операции (1970 г.) по формированию артериовенозной фистулы (нефрологи Чимино и Брешиа - авторство оспаривается), которая по настоящее время считается самым надежным видом сосудистого доступа.

В 50-е гг. XX в. во многих странах мира продолжались успешные разработки и техническое усовершенствование аппарата «искусственная почка». Вносились различные технические изменения, создавались разные модификации. В известной книге А.Я. Пытеля (см. приложение №6) и соавт. представлено более 60 моделей аппарата «искусственная почка», предложенных с 1949 по 1960 гг. Наряду с этим тщательно изучались клинические особенности применения аппарата: возможные процедурные осложнения и механизмы их развития.

В нашей стране первые статьи о применении «искусственной почки», по материалам зарубежной литературы, появились в середине 50-х гг. Первый в Советском Союзе аппарат «искусственная почка» (см. приложение №8) был создан в НИИ экспериментальной хирургической аппаратуры и инструментов (НИИ ЭХАИ) в 1957 г. М.Г. Ананьевым, Е.А. Вайнрибом, Ю.М. Козловым и Е.Б. Горбовицким. Проведенные сравнительные испытания советской искусственной почки и искусственных почек Moeller, Necker-Hospital (Usifroid) показали, что гемодиализатор НИИ ЭХАИ не уступает названным моделям, а по некоторым показателям даже превосходит их. Применение советской искусственной почки в столичных лечебных учреждениях показало большую ее эффективность, простоту в эксплуатации.

Одним из важнейших преимуществ отечественной модели было небольшое количество (в 3-4 раза меньше по сравнению с зарубежными аналогами) необходимой для заполнения аппарата донорской крови, что позволило В.А. Аграненко и В.В. Ворожищеву в 1962 г. впервые в мире выполнить на этом аппарате гемодиализ без использования донорской крови. Это имело принципиальное значение, так как в те годы определение резус-фактора только внедрялось в клиническую практику, и проблема посттрансфузионных осложнений стояла очень остро. К тому же значительную долю больных с острой почечной недостаточностью (ОПН), нуждающихся в лечении диализом, составляли именно больные с посттрансфузионными осложнениями.

Первый гемодиализ в Советском Союзе был выполнен на АИП Moeller А.Я. Пытелем и сотрудниками в урологической клинике II ММИ на базе 1-й

Московской городской клинической больницы им. Н.И. Пирогова 4 марта 1958 г.

В 1960 г. в Москве в Центральном институте переливания крови был создан почечный центр. Помимо него организованы три клиничко-экспериментальные лаборатории: в урологической клинике II Московского медицинского института на базе 1-й Городской клинической больницы им. Н.И. Пирогова, где искусственная почка применяется с 1958 г., в урологической клинике ЦИУ на базе клинической больницы им. С.П. Боткина, где гемодиализ стал применяться с 1960 г. и в урологической клинике I ММИ им. И.М. Сеченова.

В задачу клиничко-экспериментальных лабораторий входило не только лечение больных при помощи АИП, но и всестороннее изучение проблемы ОПН. Результаты не заставили себя долго ждать. Убедительным примером эффективности гемодиализа в лечении ОПН служат следующие наблюдения Центрального института переливания крови, продемонстрированные В.А. Аграненко на заседании Московского хирургического общества 13 мая 1960 года.

«Больная Б., 40 лет, доставлена 27.03.1960 г., на 5-й день заболевания, с острой почечной недостаточностью, резвившейся после переливания резус-несовместимой крови. В связи с продолжающейся анурией и азотемией (мочевина крови - 250 мг%) 31.03.60 проведен гемодиализ при помощи аппарата искусственной почки НИИ ЭХАИ. Гемодиализ продолжался 4 часа. За это время содержание мочевины крови снизилось до 126 мг%, т. е. на 45% (удалено 48 г мочевины). Сразу после гемодиализа состояние больной стало улучшаться: исчезли отеки, рвота, началась диуретическая фаза почечной недостаточности. Функция почек постепенно нормализовалась, и больная выздоровела».

«Больная Ж., 39 лет, доставлена 8.04.1960 г. из Одессы, где ей за 5 дней до этого во время операции по поводу внематочной беременности перелили резус-несовместимую кровь. За 6 часов гемодиализа количество мочевины снизилось с 250 до 125 мг%. Состояние больной прогрессивно улучшалось, появилась полиурия. В момент демонстрации в Московском хирургическом обществе (13.05.60) больная находилась в удовлетворительном состоянии»

А.Я. Пытель и соавт. опубликовали в 1961 г. первую в России книгу по гемодиализу, где суммировали данные зарубежной литературы и свой личный опыт применения искусственной почки при лечении 22 больных ОПН (34 гемодиализа).

Широко изучается патогенез и лечение диализом различных видов ОПН, в том числе распространенная в то время постабортная и послеродовая септическая ОПН, ОПН при гемотрансфузионных осложнениях, синдроме длительного раздавливания, ОПН у детей. Среди авторов - В.А. Аграненко,



В.В. Ворожищев, С.Д. Голигорский, Б.Ф. Кавешникова, Г.П. Кулаков, И.Н. Кучинский, Л.А. Левицкая, Н.А. Лопаткин, А.Я. Пытель, М.Ф. Сакаева, Н.Н. Скачилова, М.И. Сорокина, А.А. Трикашный и т.д. В 1963 г. выполнен первый гемодиализ ребенку. Изучаются проблемы гепаринизации, сосудистого доступа, кислотно-щелочного равновесия, показания и противопоказания к лечению гемодиализом.

Создание АИП НИИ ЭХАИ послужило предпосылкой для широкого внедрения гемодиализа в практику отечественного здравоохранения, что позволило снизить летальность при различных формах ОПН до 28% (ранее она достигала 95%). Расширились показания к гемодиализу. Искусственная почка стала применяться при геморрагической лихорадке с почечным синдромом, при отравлениях техническими жидкостями, оперативных вмешательствах.

### **Глава 3. Особенности лечения терминальной стадии болезни почек**

Чаще всего гемодиализ проводится в центрах диализа под присмотром врачей, медсестер и диализных техников.

- Насос диализной машины со скоростью 300-400 мл в минуту перекачивает кровь из организма в диализатор (пластиковый цилиндр с полупроницаемой мембраной) через гибкие шланги. В систему постоянно вводится гепарин, чтобы предотвратить свертываемость крови.

- Диализатор - это специальный фильтр, который удаляет лишнюю жидкость и токсины. Диализатор очищает кровь с помощью специального раствора, который называется диализат. Он готовится с помощью аппарата искусственная почка.

- После того, как кровь очищается, машина возвращает её обратно в организм.

- Гемодиализ обычно проводят три раза в неделю, и каждый сеанс очищения крови длится от четырех часов.

#### **3.1 Как кровь забирается для очистки и возвращается обратно в организм в процессе гемодиализа.**

Существуют три наиболее распространенных типа сосудистого доступа для гемодиализа: центральные венозные катетеры, нативные артериовенозные фистулы (АВФ) и синтетические сосудистые протезы.

##### **1. Центральные венозные катетеры**

- Для немедленного начала лечения гемодиализом устанавливают центральный венозный катетер. Этот метод является наиболее распространенным и эффективным.
- Данный метод сосудистого доступа идеально подходит для краткосрочного использования до формирования АВФ или сосудистого протеза.
- Для гемодиализа катетер устанавливается в крупную вену шеи, груди или ноги в области паха (внутренняя яремная, подключичная и бедренная вены соответственно (см. приложение №9)). С помощью такого катетера кровь со скоростью около 300 мл/мин может забираться на диализе.
- Катетеры-это гибкие полые трубки с двумя просветами.
- Кровь забирают из организма через один конец. Далее кровь поступает в схему диализа, и возвращается к телу из другого конца.
- Венозные катетеры обычно используются для временного доступа из-за риска инфекций и свертывания.
- Доступны два типа венозных катетеров: туннельные, манжеточные или постоянные (используют в течение нескольких месяцев) и временные (используют в течение нескольких недель).

## **2. АВ фистулы**

- Артериовенозная или АВ фистула является наиболее распространенным и лучшим вариантом сосудистого доступа для длительного гемодиализа, потому что они работают дольше, и менее подвержены инфекциям и тромбозам.
- В АВ фистуле (см. приложение №10) артерия и вена хирургически соединены друг с другом. Фистула, как правило, сформирована в предплечье у запястья (соединены лучевая артерия и головная вена).
- Большое количество крови из артерии поступает в вену под большим давлением. Через несколько недель или месяцев вена расширяется и перекачивает через себя больше крови - этот процесс называется созреванием. Так как фистуле требуется время для созревания, фистула не может быть использована для гемодиализа сразу же после ее формирования.
- Для проведения гемодиализа две иглы большого диаметра вводят в фистулу - одну для того, чтобы доставить кровь до диализатора, а другую для возврата очищенной крови в организм.
- АВ фистула работает в течение многих лет, если за ней хорошо следить. Все обычные, ежедневные действия могут легко выполняться рукой с АВ фистулой.

### **Почему фистула нуждается в особом уходе?**

- Жизнь человека с конечной стадией ХБП зависит от регулярного и адекватного гемодиализа. Доступность достаточного количества крови из АВ фистулы имеет огромное значение для адекватного гемодиализа, поэтому АВ фистулу называют “Линией жизни” для человека на гемодиализе. Специальный уход за фистулой обеспечивает адекватный поток крови в течение длительного периода времени.

- Большой объем крови под высоким давлением течет по венам фистулы. Случайное повреждение таких расширенных вен может привести к обильному кровотечению, и внезапной потере крови в большом объеме, что может быть опасно для жизни. Поэтому следует обязательно уделять разумное внимание защите АВ фистулы.

АВ фистула - это “линия жизни” у больных ХБП. Без нее многолетний гемодиализ не представляется возможным.

### **Забота о фистуле**

**Предотвратить инфекцию.** Всегда держать сторону, где находится фистула в чистоте, ежедневно мыть руку с сосудистым доступом и перед каждым диализом.

### **Защита АВ фистулы**

- Использовать фистульную сторону руки только для диализа. Не позволять никому делать в неё уколы, забирать кровь или измерять артериальное давление на фистульной руке.

- Избегать травм фистулы. Не носить украшения, обтягивающую одежду, или наручные часы на руке с сосудистым доступом. Случайное повреждение фистулы может привести к внезапному обильному кровотечению, которое может быть опасным для жизни. Для остановки кровотечения необходимо сразу сильно надавить на место кровотечения другой рукой или использовать тугую повязку. После остановки кровотечения обратиться к врачу.

- Не поднимать тяжелые предметы рукой с доступом. Избегать давления на руку. Быть осторожным: не спать на руке с АВ фистулой. Не стоит осуществлять опасные работы, при которых можно травмировать фистулу (например, самостоятельно чинить автомобиль).

### **Обеспечение работы АВ фистулы**

- Регулярно проверять поток крови по фистуле. Когда фистула работает правильно, ощущается вибрация, если прикоснуться к ней рукой (шум фистулы). Это необходимо делать три раза в день (перед завтраком, обедом и ужином). Если вибрация отсутствует - немедленно обратиться к врачу или персоналу центра диализа. Раннее обнаружение остановки фистулы и своевременное решение проблемы с растворением или удалением тромба может спасти АВ фистулу

- Низкое кровяное давление влечет за собой риск тромбоза фистулы и, следовательно, должно быть под контролем.

### **3. Сосудистый протез**

- Сосудистый протез является еще одной формой долгосрочного доступа для диализа, который может быть использован, когда состояние вен пациента неудовлетворительное для формирования фистулы или АВ фистула перестала работать.
- При сосудистом протезе артерия хирургически соединена с веной коротким куском синтетической мягкой трубки, которая имплантируется под кожу. Во время процедуры гемодиализа иглы вводят в этот протез.
- По сравнению с АВ фистулой, протез имеет более высокий риск тромбоза, инфекции и, как правило, работает не так долго, как АВ фистула.

### **3.2 Каковы функции аппарата гемодиализа?**

Важными функциями диализного аппарата являются:

- Диализный аппарат перекачивает кровь и мониторирует поток крови из тела в диализатор для очистки.
- Машина готовит специальный раствор для диализа (диализат), который поступает в диализатор для очистки крови. Машина тщательно регулирует и контролирует концентрацию электролитов, температуру, объем и давление диализата. Эти параметры можно изменить в соответствии с потребностью пациента. Такой раствор удаляет отходы и излишки воды из организма через диализатор.
- Машина имеет различные защитные устройства для обеспечения безопасности пациента такие как: датчик обнаружения утечки крови из диализатора или присутствие воздуха в контуре крови.
- Компьютерная модель гемодиализного аппарата с отображением различных параметров на передней панели экрана и различные сигналы тревог обеспечивают удобство, точность и безопасность выполнения процедуры диализа.
- В процессе гемодиализа кровь проходит через диализатор (искусственную почку), где происходит очистка крови.
- Диализатор имеет примерно 20 см в длину и 5 см в ширину. Это пластиковый цилиндр, внутри которого находятся тысячи нитевидных полых волокон, каждая из которых является синтетической полупроницаемой мембраной. Эти полые волокна соединены друг с другом в верхней и нижней части цилиндра и образуют “отделение крови”. Кровь поступает в “отделение крови” по полым волокнам из отверстия или порта крови одного конца и

выходит с другого конца после очистки. Диализный раствор поступает от одного конца диализатора, протекает по внешней стороне волокон (“отделение диализирующего раствора”) и выходит с другого конца.

В процессе гемодиализа диализатор выполняет роль фильтра, где происходит процесс очищения крови.

Гемодиализный аппарат при помощи диализного фильтра очищает кровь и поддерживает баланс жидкости, электролитов и кислот.

### **3.3 Процесс гемодиализа**

В процессе гемодиализа кровь перекачивается с помощью аппарата и входит в диализатор через один конец, затем распределяется в тысячах капилляроподобных полых волокнах. Диализирующий раствор поступает в другой конец диализатора и идет по внешней стороне волокон по “отделению диализирующего раствора”.

- Каждую минуту около 300 мл крови и 600 мл раствора диализа непрерывно текут в противоположном направлении в диализаторе (см. приложение №11,13) во время гемодиализа. Полупроницаемая мембрана из полых волокон, которая отделяет кровь и диализат, позволяет удалять отходы и лишнюю жидкость, перемещая их из пространства крови в пространство диализного раствора. (См. приложение №12)
- Кровь выходит из другого конца диализатора после очистки. Диализный раствор с токсичными веществами и лишней жидкостью, которые удаляются из крови выходят из конца диализатора, в который поступает кровь.
- В процессе гемодиализа вся кровь пациента проходит через аппарат примерно 12 раз. После четырех часов гемодиализа уровни мочевины и креатинина в крови сильно уменьшаются, лишняя жидкость удаляется из организма и электролитные нарушения корректируются.

### **3.4 Что такое диализат и его функции в гемодиализе.**

- Диализат (диализирующий раствор) является специальной жидкостью, которая используется в гемодиализе для удаления отходов и лишней жидкость из крови.
- Состав стандартного диализата напоминает нормальную внеклеточную жидкость, но в соответствии с потребностью пациента ее состав может быть изменен.
- Диализат готовит аппарат путем смешивания 30 частей сильно очищенной воды с одной частью диализного концентрата.
- Диализный концентрат - это специальная жидкость, которая содержит высокие концентрации электролитов, минералов и бикарбоната. Продаётся,

как правило, в канистре, или разводится в диализном центре из сухого порошка.

- Для приготовления диализирующего раствора сетевую воду очищают рядом последовательных действий, таких как очистка через песчаный фильтр, угольный фильтр. Воду смягчают, пропускают через аппарат обратного осмоса, иногда деионизируют и обрабатывают ультрафиолетом.
- Вода, очищенная подобным образом, становится свободной от грязи, взвешенных и химических примесей, минералов, бактерий и эндотоксинов.
- Для безопасного гемодиализа необходима ультрачистая вода, так как пациент подвергается контакту с примерно 150 литрами воды в течение каждого сеанса гемодиализа.
- Для защиты пациентов вода для гемодиализа тщательно очищается. Контроль качества очистки воды является очень важным.

Диализат корректирует дисбаланс электролитов и удаляет отходы в процессе диализа.

#### **Глава 4. Где проводится гемодиализ.**

Гемодиализ обычно проводится в больнице или специализированном центре обученными сотрудниками под наблюдением врача. Например, в Самаре его проводят в Самарской областной клинической больнице им. В.Д. Середавина-ул. Ташкентская, 159, Клинике Постникова-6-я просека, 165, Альфа-Центре Здоровья- ул. Галактионовская, 157.

У очень немногих пациентов гемодиализ проводится в домашних условиях. Домашний гемодиализ осуществляется у стабильных пациентов, так как требует соответствующей подготовки, помощи со стороны семьи, достаточного пространства и финансов.

Пациент на гемодиализе посещает больницу для диализа и возвращается домой после того, как процедура закончится. Пациенты обычно проводят четыре часа диализа отдыхая. Спят, читают, слушают музыку или смотрят телевизор. Во время диализа пациенты предпочитают легкие закуски и горячие или холодные напитки.

#### **Глава 5. Как меняется жизнь пациентов?**

Для большинства пациентов диализное лечение меняет привычный образ жизни. Пациенты, находящиеся на диализном лечении, оптимизируют свой график, чтобы эффективнее пользоваться своим временем. Многие нефрологические центры предлагают вечерние и ночные смены для пациентов, которые днем работают. Чтобы поддерживать состояние здоровья

требуется непрерывный диализ, но всегда есть возможность для гибкости, которая поможет в организации жизни. Важнее всего, что время и энергия становятся для них важнее, чем когда-либо прежде.

- Пациенты с терминальной стадией болезни почек, которые находятся на диализе, должны регулярно, три раза в неделю посещать гемодиализ. Регулярный диализ важен для здоровья в долгосрочной перспективе. Пропуск процедур, нерегулярный или недостаточный гемодиализ могут быть вредным, а иногда и приводить к летальному исходу.
- Ограничение жидкости и соли очень важны для контроля набора веса между двумя процедурами диализа. Ограничение продуктов, богатых калием и фосфором. Увеличение потребления белка очень важно.
- Недостаточное питание является распространенной проблемой среди диализных пациентов и приводит к плохим результатам. Недостаток пищевого белка и потеря белка во время диализа приводит к недостаточности питания. Таким образом, для пациентов на диализе рекомендуется диета с высоким содержанием белка и повышенным потреблением калорий.
- Пациентам на диализе по назначению врача могут быть добавлены водорастворимые витамины, включая витамины групп В и С. Нужно избегать поливитаминов, опускающихся в аптеках без рецепта, потому что они могут не содержать все необходимые витамины и витамины могут быть в недостаточной дозе для диализных пациентов. В них также могут содержаться витамины А, Е и К или минералы, которые могут быть вредны для диализных пациентов.
- Кальций и витамин D могут быть назначены в зависимости от уровней кальция, фосфора, и уровня гормона паращитовидных желез.

Пациенты, находящиеся на гемодиализе, могут испытывать тревожные симптомы, такие как усталость, беспокойство, депрессия и качество сна. Образ жизни диализных пациентов абсолютно не соответствует общепринятым нормам. Он связан с зависимостью от процедуры, медицинского оборудования, персонала, с ежедневно повторяющимися приемами многочисленных препаратов, воздействием и других стрессовых факторов, таких как регламентированная диета и потребляемое количество жидкости, процедура диализа, болезненное состояние, множественные потери: работы, свободы передвижения, надежды, половые дисфункции. Психологическая реакция пациента на болезненное состояние зависит от его преморбидных личностных черт, от степени поддержки со стороны родственников и друзей, а также особенностей течения основного заболевания.

## **Глава 6. Практическая часть.**

### **6.1 Истории пациентов**

Среди близких мне людей есть человек, работающий в этой сфере, который поделился со мной историями пациентов.

- 1.**Пациентка Юлия, 40 лет, Самара. В возрасте 14 лет в детском лагере "Артек" на празднике Нептуна на Юле был костюм с хвостом русалки из поролона. По сценарию её несколько раз бросали в море. Вода была прохладной и пропитала полностью костюм-хвост. Юлия достаточно сильно переохладилась, в последствии долго болела. После болезни почки начали отказывать. Через несколько месяцев поступила на диализ.
- 2.**Пациентка Наталья, 23 года, Самара. В школе на уроке физкультуры осенью учитель в дождь провел урок на улице. Наталья простудилась, длительное время наблюдалась в стационаре. В последствие почки отказали. Пациентка поступила на диализ.
- 3.**Пациент Григорий, 55 лет, Кинель. Перенес коронавирус в 2021 году. Через 1-2 месяца почки начали отказывать. Пациент поступил на диализ.
- 4.**Пациентка Александра, 41 год. На диализ попала в возрасте 35 лет во время беременности, беременность пришлось прервать. В коме была 2 месяца. В сентябре 2022 года была пересадка почки. Почка не прижилась (сосуды донорской почки оказались больше диаметром, чем у Александры), через 7 дней удалили. Пациентка по-прежнему на диализе.
- 5.**Пациентка Ангелина, 34 года, Смышляевка. В возрасте 29 лет перенесла на ногах ангину. Через год почки начали отказывать, перешла на диализ.
- 6.**Пациент Дмитрий, 24 года, Самара. На диализе 5 лет был до 2020 года. В 2020 году мама пациента отдала свою почку для трансплантации сыну. Операция прошла успешно, пациент на данный момент живёт обычной жизнью под наблюдением врачей.
- 7.**Пациентка Карина, 35 лет, Самара. В возрасте 10 лет поступила на диализ. В 15 лет была проведена трансплантация почки. На данный момент пациентка живёт обычной жизнью, работает врачом.
- 8.**Пациентка Галина, 38 лет. Переболела ангиной в детстве, пошло осложнение на почки. Через 6 лет после рождения дочери, в 28 лет, почки отказали полностью. На гемодиализе находилась 8 лет. Отец пациентки отдал дочери свою почку для трансплантации. Сейчас живет на инвалидной группе.
- 9.**Пациент в 1995 году служил в армии. При прыжке с парашютом практически у земли стропы порвались, был получен сильный удар. Позже обнаружили гломерулонефрит (заболевание почек). После пациент часто переохлаждался, в октябре 2022 поступил на диализ.



## 6.2 Анкетирование одноклассников

Чтобы узнать осведомлённость одноклассников в выбранной теме, я провела анкетирование. На вопрос: какие функции выполняют почки в организме человека? Учащиеся ответили:

- А) Защитную – 10%
- Б) Кроветворную – 8%
- В) Выделительную – 82%
- Г) Пищеварительную – 0%

(См. приложение №15)

Знаете ли, что такое гемодиализ?

- А) Да – 16%
- Б) Нет – 84%

(См. приложение №16)

Как вы думаете, по каким причинам некоторым людям проводят гемодиализ?

- А) Борьба с вирусными инфекциями – 8%
- Б) Нарушение пищеварения – 0%
- В) Нарушение кроветворения – 2%
- Г) Нарушение работы почек – 84%
- Не знаю – 2%
- В) и Г) – 4%

(См. приложение №17)

Для чего проводят гемодиализ?

- А) Очистить пищеварительную систему – 18%
- Б) Нормализовать артериальное давление – 10%
- В) Удаление продуктов распада из тканей организма – 54%
- Г) Повысить иммунитет – 12%
- Не знаю – 2%

Ничего не ответили – 4%

(См. приложение №18)

Есть ли в вашем окружении люди, которые ходят на гемодиализ?

- А) Да – 2%
- Б) Нет – 94%
- Не знаю – 4%

(См. приложение №19)

Как вы думаете, сколько есть видов диализа?

А) 2 – 32% Б) 3 – 48% В) 1 – 8% Г) 4 – 8% Не знаю – 4%

(См. приложение №20)

Как вы думаете, количество нуждающихся в гемодиализе увеличивается или уменьшается?

А) Увеличивается – 76% Б) Уменьшается – 24%

(См. приложение №21)

## Заключение

1) Изучая и анализируя различную литературу, выяснила, что есть 2 вида диализа, гемодиализ является наиболее популярным. На выбор способа лечения влияют такие факторы, как стоимость лечения, возраст, сопутствующие заболевания, наличие остаточной функции почек, отдаленность места жительства от диализного центра, уровня образованности, мобильности пациента, образа жизни. Томас Грэхэм заложил теоретическую базу современного гемодиализа, Джекоб Абель создал первый аппарат. В нашей стране первые статьи о применении «искусственной почки» появились в середине 50-х гг. Первый в Советском Союзе аппарат «искусственная почка» был создан в 1957 г. Первый гемодиализ в Советском Союзе был выполнен А.Я. Пытелем и сотрудниками 4 марта 1958 г. В 1961 г. А.Я. Пытель и соавт. опубликовали первую в России книгу по гемодиализу.

Насос диализной машины со скоростью 300-400 мл в минуту перекачивает кровь из организма в диализатор (пластиковый цилиндр с полупроницаемой мембраной) через гибкие шланги. В систему постоянно вводится гепарин, чтобы предотвратить свертываемость крови. Диализатор - это специальный фильтр, который удаляет лишнюю жидкость и токсины. Диализатор очищает кровь с помощью специального раствора, который называется диализат. Он готовится с помощью аппарата искусственная почка. После того, как кровь очищается, машина возвращает её обратно в организм. Процедуру проводят три раза в неделю, сеанс длится от четырех часов. Гемодиализ обычно проводится в больнице или специализированном центре. Например, в Самаре его проводят в больнице им. В.Д. Середавина. Время и энергия становятся для пациентов важнее, чем когда-либо прежде.

2) Узнав истории пациентов, как поменялась их жизнь, поняла, что к своему здоровью нужно относиться с осторожностью, так как причинами заболеваний могут являться переохлаждения, удары, простудные заболевания.

3) Анкетирование одноклассников показало мне их осведомленность в выбранной теме. На вопросы «Какие функции выполняют почки в организме человека? Как вы думаете, по каким причинам некоторым людям проводят гемодиализ? Как вы думаете, количество нуждающихся в гемодиализе увеличивается или уменьшается?» было дано большинство правильных ответов.

## Список литературы

1. Агарвал К., Ахмад С., Аллон М. Руководство по диализу пятое издание, Тверь: Издательство «Триада», 2019. – 776 с.
2. Смирнов А. В., Реабилитация больных на гемодиализе, Специальное издательство медицинских книг, 2018, 208 с.
3. Шило В.Ю., Драчев И.Ю., Санджей Пандья Руководство для пациентов с заболеваниями почек СОХРАНИТЕ ВАШИ ПОЧКИ. Комплексная информация о профилактике и лечении болезней почек. Издатель: Samarpan Kidney Foundation, Samarpan Hospital, Bhutkhana Chowk, Rajkot 360002 (Gujarat, India), первое издание: 2016
4. Шольц Х., Хирургия сосудистого доступа для гемодиализа, Heidelberg New York Dordrecht London, Library of Congress Control Number: 2014944307, 2015.

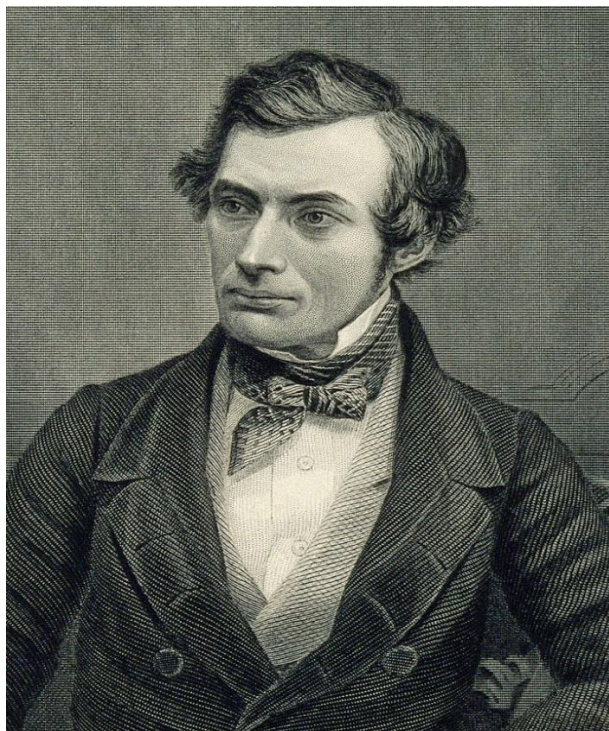
## Интернет – источники

1. <https://scienceforum.ru/2015/article/2015008281> - Актуальные аспекты этиологии, диагностики и лечения хронической почечной недостаточности - Студенческий научный форум (scienceforum.ru)
2. <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-diagnostiki-i-konservativnoy-terapii-hronicheskoy-pochечноy-nedostatochnosti/viewer> - Проблемы диагностики и консервативной терапии хронической почечной недостаточности
3. <https://www.bbraun.ru/ru/patients/renal-care-for-patients/living-with-renal-failure.html> - Жизнь на диализе (bbraun.ru)
4. <https://www.miloserdie.ru/article/zhizn-na-dialize-monolog-pacienta/> - Жизнь на диализе: монолог пациента - Милосердие.ru (miloserdie.ru)
5. <https://samara.jsprav.ru/dializnye-tsentry/> - ТОП-10: Диализные центры в Самаре - адреса, телефоны, отзывы (jsprav.ru)
6. <https://samara.zoon.ru/medical/type/gemodializ/> - Гемодиализ в Самаре с адресами, отзывами и фото - Zoon.ru

7. [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.f5fd46cf-63a5301c-6c97c2ae-74722d776562/https/bmcnephrol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12882-021-02349-3](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.f5fd46cf-63a5301c-6c97c2ae-74722d776562/https/bmcnephrol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12882-021-02349-3)- Усталость, беспокойство, депрессия и качество сна у пациентов, находящихся на гемодиализе | BMC Nephrology | Полный текст (turbopages.org)
8. <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-psihosomaticheskih-rasstroystv-u-patsientov-s-hronicheskoy-pochечноy-nedostatocnostyu-poluchayuschih-zamestitelnuyu> - Проблема психосоматических расстройств у пациентов с хронической почечной недостаточностью, получающих заместительную терапию методом гемодиализа – тема научной статьи по клинической медицине читайте бесплатно текст научно-исследовательской работы в электронной библиотеке КиберЛенинка (cyberleninka.ru)
9. <https://www.eurolab-portal.ru/encyclopedia/Urology.patient/48797/>- Гемодиализ | EUROLAB | Урология (eurolab-portal.ru)
10. <https://donnefron.jimdofree.com/история-диализа-и-трансплантации/>- История развития диализа и трансплантации. - Сайт donnefron! (jimdofree.com)
11. <https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-gemodializa-v-rossii-lektsiya>-История гемодиализа в России (лекция) – тема научной статьи по клинической медицине читайте бесплатно текст научно-исследовательской работы в электронной библиотеке КиберЛенинка (cyberleninka.ru)
12. [file:///C:/Users/k442y/Downloads/Руководство для пациентов с заболеваниями почек\\_compressed.pdf](file:///C:/Users/k442y/Downloads/Руководство для пациентов с заболеваниями почек_compressed.pdf) - Руководство для пациентов с заболеваниями почек

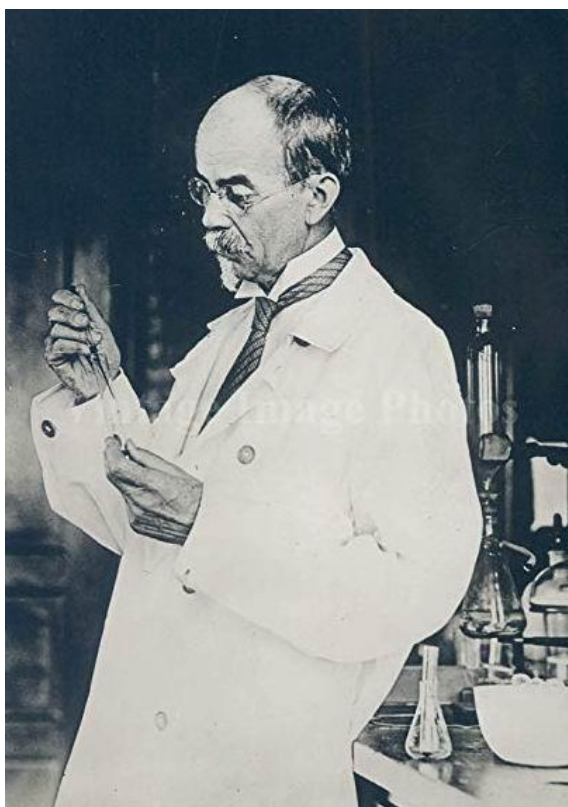
## Приложение

### Приложение №1



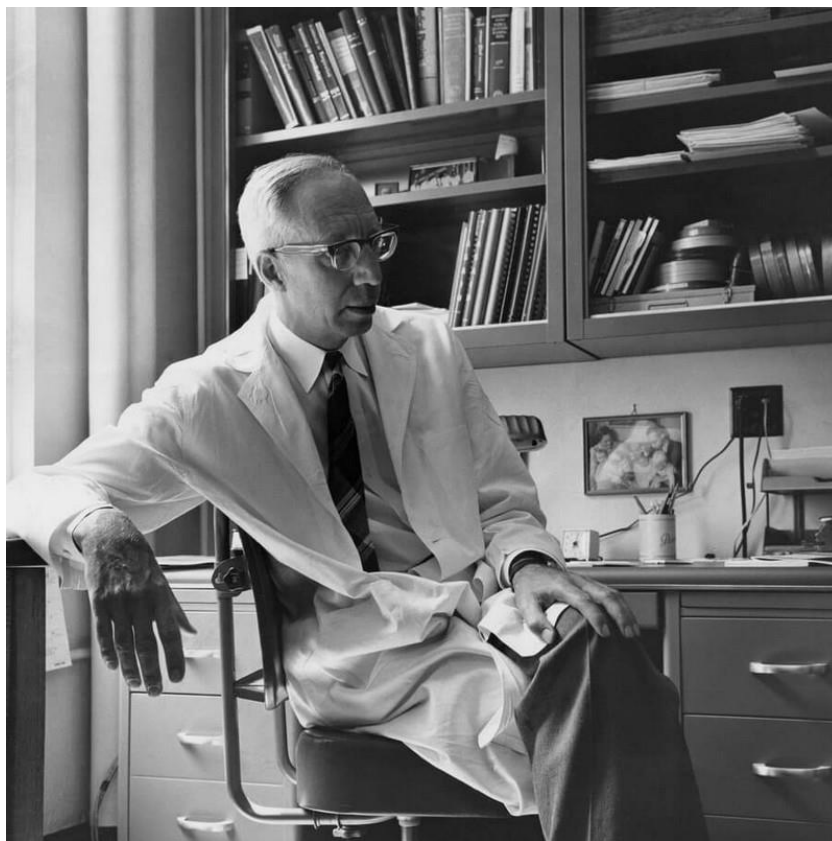
Шотландский ученый Томас Грэхэм

### Приложение №2



Джон Джекоб Абель

Приложение №3



Вильям Кольф (1911-2009) в своем рабочем кабинете в Солт-Лейк-Сити

Приложение №4



Белдинг Скрибнер

Приложение №5



Вейн Квинтон

Приложение №6



Антон Яковлевич Пытель

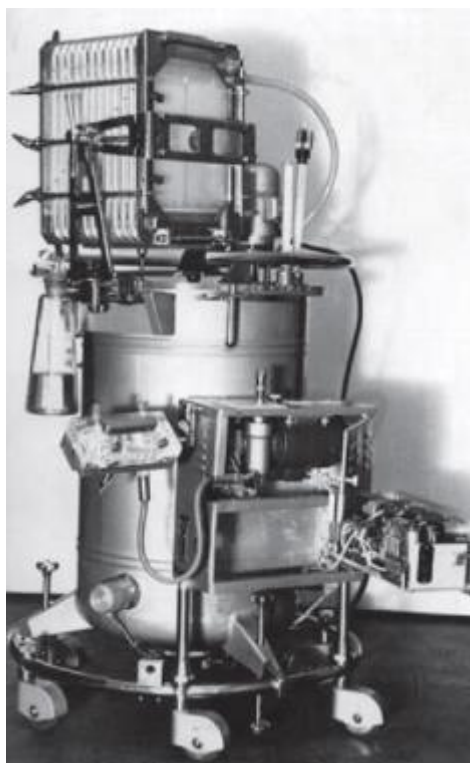


## Приложение №7



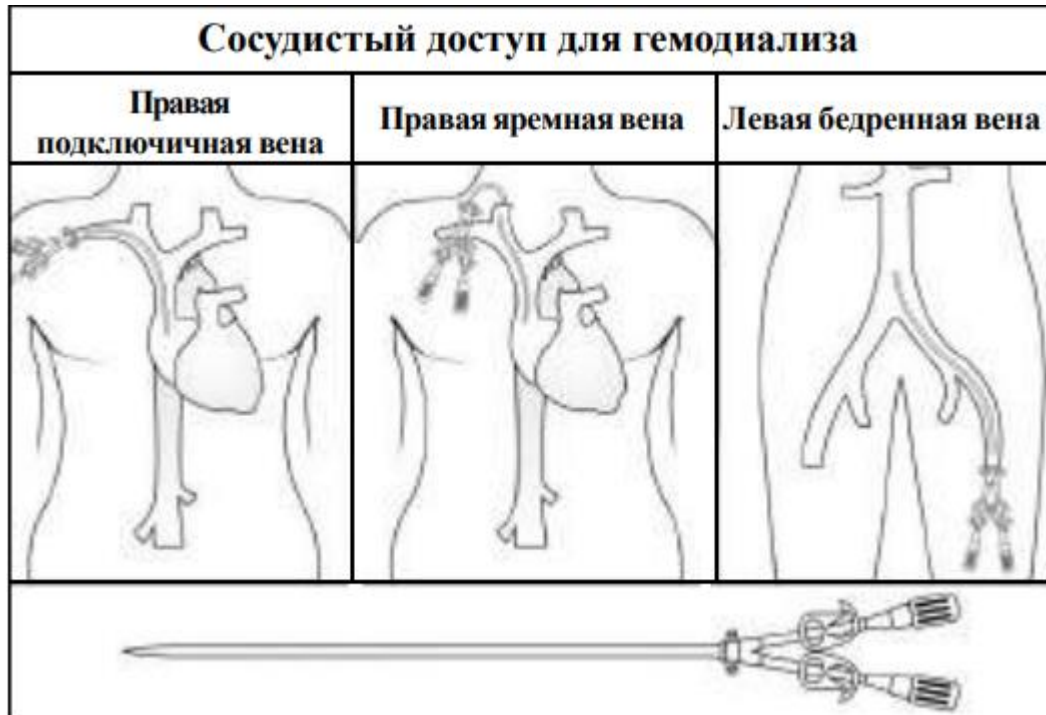
Искусственная почка, сделанная Вильямом Кольфом, в экспозиции медицинского музея Бурхаве, Лейден.

## Приложение №8

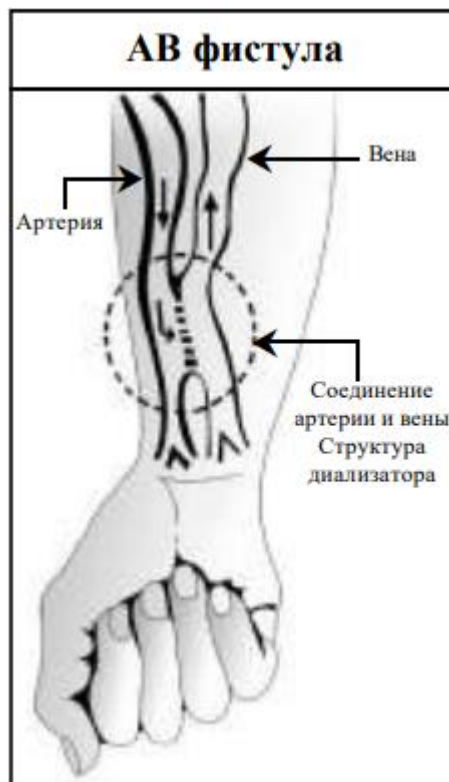


Первая отечественная искусственная почка — модель НИИ ЭХАИ

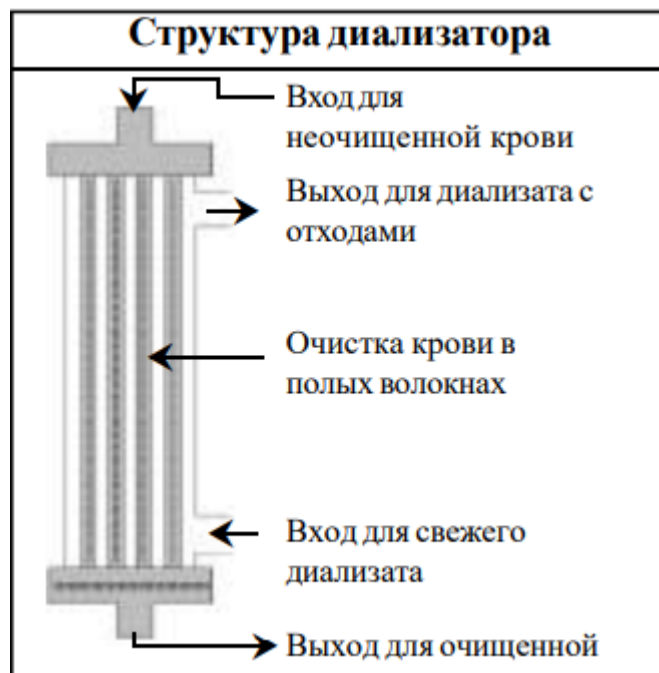
Приложение №9



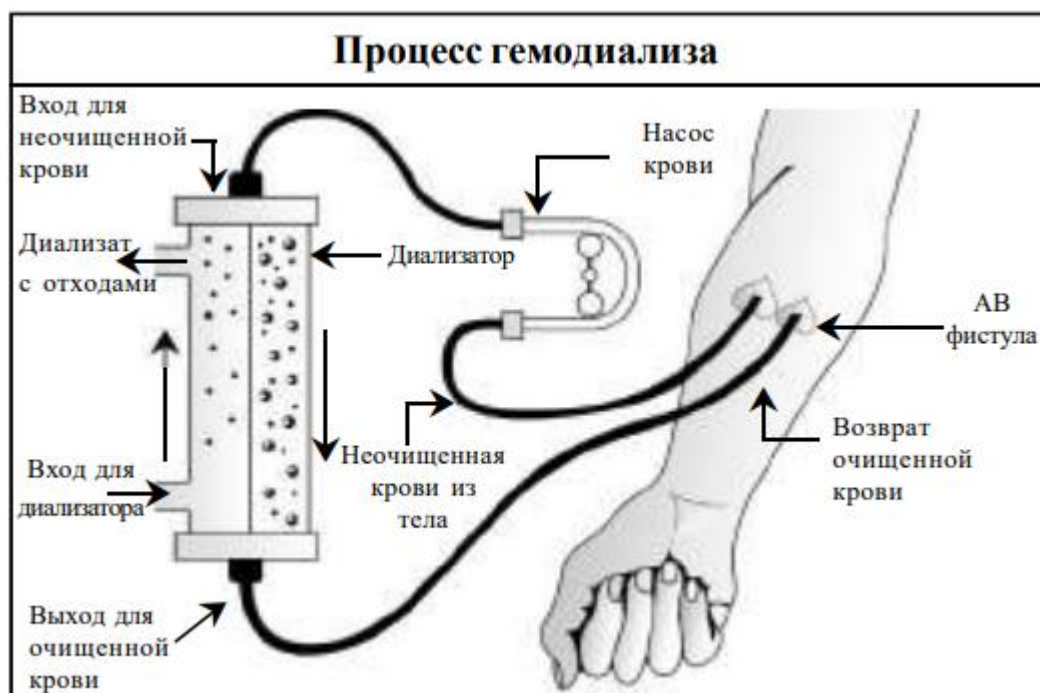
Приложение №10



## Приложение №11



## Приложение №12



### Приложение №13



Капиллярный и плоскопараллельный диализаторы

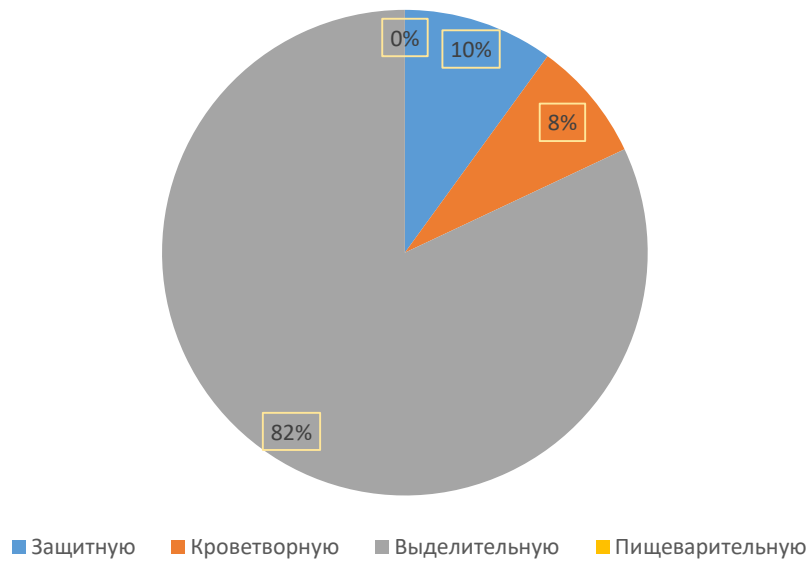
### Приложение №14



Аппарат гемодиализа

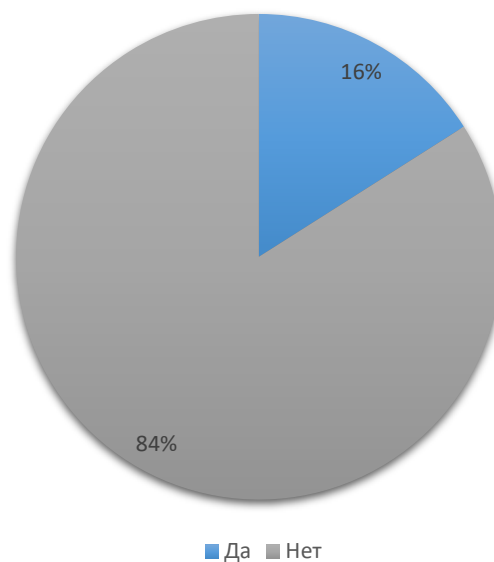
### Приложение №15

Какие функции выполняют почки в организме человека?



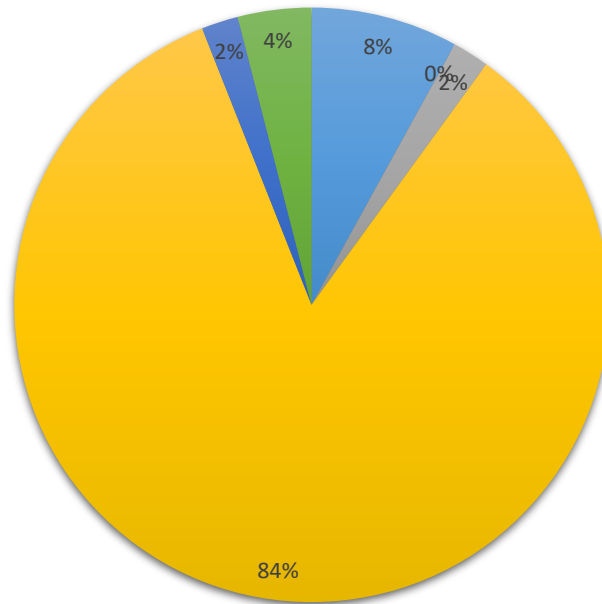
### Приложение №16

Знаете ли, что такое гемодиализ?



## Приложение №17

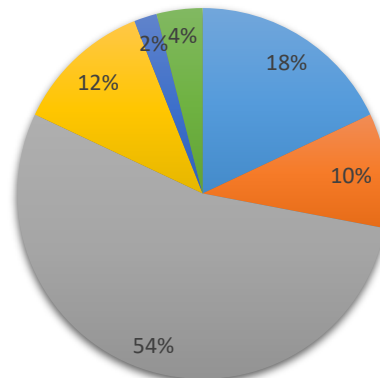
Как вы думаете по каким причинам некоторым людям проводят гемодиализ?



- Борьба с вирусными инфекциями
- Нарушение пищеварения
- Нарушение кроветворения
- Нарушение работы почек
- Не знаю
- Нарушение кроветворения и работы почек

## Приложение №18

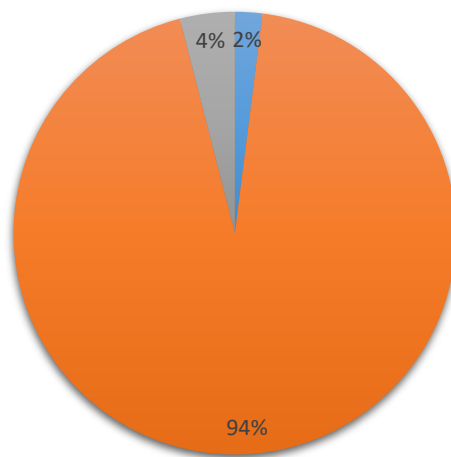
Для чего проводят гемодиализ?



- Очистить пищеварительную систему
- Нормализовать артериальное давление
- Удаление продуктов распада из тканей организма
- Повысить иммунитет
- Не знаю
- Ничего не ответили

## Приложение №19

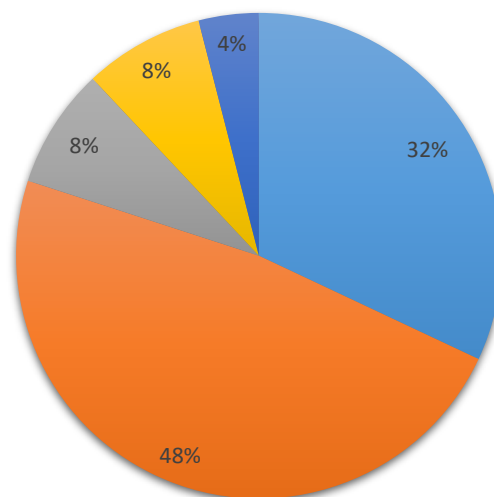
Есть ли в вашем окружении люди, которые ходят на гемодиализ?



Да Нет Не знаю

## Приложение №20

Как вы думаете, сколько есть видов диализа?



2 3 1 4 Не знаю

## Приложение №21

Как вы думаете, количество нуждающихся в гемодиализе, увеличивается или уменьшается?

