Московский Институт Стали и Сплавов.

Реферат по курсу «материалы 21 века» на тему

Новые материалы в медицине.

Студент: Бабенко В.В.

Группа: МГ-07-4

Москва 2009

Оглавление.

[Введение 2](#_Toc231697660)

[1. Материалы в хирургии 3](#_Toc231697661)

[1.1 Медицинский инструментарий. 3](#_Toc231697662)

[1.2. Шовный материал. 4](#_Toc231697663)

[1.3 Реконструктивная хирургия (имплантология) 5](#_Toc231697664)

[2. Ортопедия. 6](#_Toc231697665)

[3. Офтальмология 7](#_Toc231697666)

[4. Инновации медицинской упаковки. 8](#_Toc231697667)

[Заключение. 9](#_Toc231697668)

[Список используемой литературы. 10](#_Toc231697669)

Введение

Медицинские знания имеют тысячелетнюю историю. Народы древности, не понимая, почему они болеют, обращались за помощью к богам. Шаманы лечили людей с помощью различных трав, сначала даже не понимая, как происходит процесс лечения. Со временем люди начали осознавать, каким образом, какая трава действует на организм пациента. Учёные начали изучать свойство трав, и появилась наука о медицине. Медицина развивалась, и в средние века концепция медицины резко изменилась. Когда люди поняли, как они устроены, начали появляться медицинские школы. Развитие медицины получило резкий скачок.

И вот мы уже в 21 веке, а медицина всё не стоит на месте, она развивается бурными темпами. Появились уникальные средства диагностики, лечения и профилактики. Появилось множество новых, различных способов лечения болезней, множество различных материалов из которых делают аппараты для лечения.

Роль материалов в современном мире очень высока, так как ресурсы Земли истощаются и нужно искать такие материалы, из которых можно было бы делать аппараты ещё долгое время, не думая о том, что «завтра» аппарат построить уже не получится, так как строить уже не из чего.

1. Материалы в хирургии

1.1 Медицинский инструментарий.

Интенсивное развитие высоких медицинских технологий хирургического лечения больных вызвало необходимость быстрого и эффективного совершенствования медицинского инструментария, кардинального пересмотра инструментальной техники хирургов как по номенклатуре, так и по функциональным возможностям.

Одной из главных задач на данный момент является разработка и освоение производства высокофункциональных  медицинских инструментов нового поколения для хирургии, обеспечивающих атравматичность оперативных вмешательств, минимальный доступ к оперируемому органу, высокую коррозионную стойкость при самых жестких методах стерилизации за счет специальных покрытий композиционными материалами и применения титановых сплавов.

Качество медицинского инструмента и его функциональные свойства в значительной степени зависит от материала, из которого изготовлено изделие: именно материал и его коррозионная стойкость являются определяющим фактором надежности и его срока службы.

Медицинский инструмент работает в специфических условиях постоянного контакта с биологически-активными средами живого  организма (кровь, лимфа и др.), дезинфицирующими, стерилизующими составами. Несмотря на то, что медицинские инструменты изготовлены из коррозионно-стойкой стали, инструменты в указанных выше условиях подвергаются интенсивной коррозии, теряя функциональные свойства и, выходя из строя, не отработав свой ресурс.

В связи с этим одной из острейших проблем является разработка и промышленное  освоение специализированных металлопрокатов из коррозионно-стойких высокопрочных металлических сплавов. Номенклатура сплавов сейчас рассматривается  значительно шире  - нержавеющие стали, титановые и другие сплавы.

На сегодня особое место среди материалов занимает титан. Он обладает наивысшей инертностью с тканями человеческого организма, превосходя по этому качеству ниобий, тантал, цирконий, золото. Кроме того, титан не ферромагнитен, что позволяет использовать современные методы диагностики (компьютерную томографию, установки ядерного магнитного резонанса) и хирургического вмешательства в электромагнитном поле. Благодаря техническим свойствам титана, его высокой пластичности, матовой поверхности и идеальной совместимости, медицинские инструменты из титановых сплавов в настоящее время имеют наибольшую популярность и удельный вес в таких направлениях, как микрохирургия и хирургия.

Так же хорошим материалом для скальпелей является керамика. Керамика— изделия из неорганических, неметаллических материалов (например, глины) и их смесей с минеральными добавками, образуемые под воздействием высокой температуры с последующим охлаждением.

Скальпели делают из диоксида циркония или смесь диоксида циркония с оксидом алюминия со специальными добавками. Данный материал биологически инертен. Особых условий стерилизации не требует. Так же керамические скальпели превосходят металлические по следующим характеристикам:

* Толщина режущей кромки 0,1-0,2 мкм (тогда как у металлических 0,7 мкм);
* Срок службы без переточки в 7-10 раз выше, чем у металлического инструмента;
* Меньшая травмируемость микротекстуры ткани (шов заживает в 2-3 раза быстрее) за счет сглаживания микрорельефа режущей поверхности скальпеля по сравнению с микрорельефом металлического скальпеля;
* Абсолютная инертность к любым агрессивным средам.

Таким образом, комплексный подход к решению проблемы создания медицинских инструментов для хирургии позволит обеспечить инструментальный арсенал хирургов в соответствии с самыми передовыми технологиями.

1.2. Шовный материал.

В последние годы внимание хирургов все больше привлекает роль шовного материала в исходе операции. Это обусловлено тем, что оставшийся в зажившей ране инкапсулированный шовный материал нередко является источником хронического асептического воспаления, что способствует в дальнейшем развитию различных послеоперационных осложнений.

Шовный материал для подавляющего большинства операций является по сути единственным инородным телом, которое остается в тканях. И закономерно, что от качества, химического состава и структуры материала зависит реакция тканей на его имплантацию. Поэтому "идеальный" шовный материал в дополнение к традиционным требованиям, предъявляемым к хирургическим нитям, должен обладать низкой реактогенностью, обеспечивающей его высокую биосовместимость к тканям.

Биосовместимость шовных материалов определяется результатом их длительного взаимодействия с организмом, при котором ни сами нити, ни продукты их деградации не оказывают отрицательного воздействия на организм. Особенно большое значение приобретает данная характеристика нитей в сосудистой хирургии, так как ареактивность препятствует деформации тканей вокруг анастомоза и не нарушает нормального тока крови по сосудам. Здесь же следует отметить, что для шовных материалов, применяемых в ангиохирургии, важно и такое свойство как тромборезистентность.

Биоинертные материалы при имплантации в ткани организма не должны вызывать патологических процессов. Кроме того, нормальная защитная реакция организма, проявляющаяся в виде клеточной инфильтрации и отложения фибрина должна быть выражена нерезко, что приводит к инкапсуляции нитей, то есть к такому состоянию, которое условно обозначается термином "вживление".

Используемые в настоящее время шовные материалы отличаются по своим биоинертным свойствам и, вследствие этого, различны результаты их применения в областях хирургии. В последние годы появились шовные материалы на основе поливинилидена, например, корален фирмы "Ergon Sutramed". По представленным фирмой данным, этот материал обладает большей прочностью, меньшей гигроскопичностью и реактогенностью, чем полипропилен. Но в настоящий момент идет лишь разработка рекомендаций по применению нитей на основе поливинилидена в хирургии сосудов. Заслуживает внимания уникальная нить эластик производства фирмы "Mathuda". Ее особенностью является высокая эластичность - нить может удлиняться в 3 - 4 раза. Эта нить специально разработанна для мягкого стягивания тканей вокруг катетера, введенного внутриартериально или внутрисердечно. За счет своей эластичности она сжимает отверстие, образованное после удаления катетера и препятствует кровотечению.

Но наиболее эффективной является экспериментальную нить "Карбилан", т.к. на неё определется наименьшая тканевая реакция. Данный материал при имплантации и операциях на органах ЖКТ не вызывает выраженных признаков воспаления и повреждения окружающих тканей, грубых фиброзных изменений, гиперплазии или патологического роста тканей. Инкапсуляция карбилана осуществляется по типу "вживления", завершаясь к концу первого месяца наблюдения образованием очень тонкой соединительнотканной капсулы из плотно расположенных коллагеновых волокон. Не наблюдалось специфических "шовных" осложнений при экспериментальных испытаниях этой нити, что также указывает на высокую биосовместимость нового шовного материала. Имплантация карбилановых нитей не приводила к изменению гемолитических показателей, функционального и морфологического состояния органов, либо к другим каким-то негативным воздействиям на организм животных в целом.

Экспериментальные исследования, проведенные на кафедре оперативной хирургии и топографической анатомии выявили высокую биосовместимость, низкие абсорбционные и капиллярные свойства, хорошие манипуляционные качества, устойчивую цветность карбиновой нити. Преимуществами данного шовного материала являются также простота получения и низкая себестоимость.

Суммируя сведения о применении различных шовных материалов в сосудистой хирургии, становится очевидным, что будущее этой проблемы заключается в поиске таких образцов синтетических нитей, которые обладали бы высокой прочностью, низкой капиллярностью, тромборезистентностью и вызывали бы благоприятную тканевую реакцию в ране.

1.3 Реконструктивная хирургия (имплантология)

Мировой опыт хирургии постоянно доказывает, что биологические материалы являются одним из решающих факторов достижения положительного результата восстановительного лечения. В тоже время, известно, что биоимплантаты реально являются альтернативным вариантом в использовании аутотканей при замещении тканевых дефектов. По мере накопления опыта, связанного с биоимплантологией, процесс создания новых материалов становится все более трудоемким и высокотехнологичным, который сопровождается обязательным соблюдением клинической безопасности и наличием доказуемой эффективности "конечного продукта".

В современной имплантологии можно выделить несколько уровней технологических разработок в изготовлении биопластических материалов, в данном случае костных алло- и ксеноимплантатов.

Так I уровень не предусматривает глубокой переработки донорских тканей. На этом уровне ткани или забираются в асептических условиях и консервируются низкими температурами, либо очищаются, обезжириваются и обрабатываются химическими реагентами, достигая тем самым одновременной консервации и стерилизации.

На II уровне ткани подвергают более серьезной обработке. Примером может служить процесс изготовления деминерализованных костных аллоимплантатов, где в костной ткани с помощью декальцинации растворами кислот меняют соотношение минерального и органического компонентов. В таких случаях материал приобретает наряду с остеокондуктивными и дополнительные остеоиндуктивные свойства. При этом деминерализация кости может быть поверхностной, частичной или полной. В зависимости от степени декальцинации материал имеет разные механические и пластические характеристики, что дает хирургу возможность комбинировать материалом в зависимости от конкретной клинической ситуации.

III уровень предполагает создание биокомпозиционных материалов, содержащих как основные компоненты костной ткани, так и биоактивные субстанции. К последним относятся факторы роста, морфогенетические белки и другие компоненты костного матрикса. Биоактивным субстанциям отводят роль активаторов и регуляторов физиологической регенерации тканей. Кроме того, на стадии имплантации в состав таких материалов могут быть включены и трансплантируемые различные клетки-предшественники. В настоящее время создание биокомпозиционных материалов в России приобрело приоритетный характер.

В последнее время активно разрабатывается и IV технологический уровень, характеризующийся созданием синтетических биокомпозиционных материалов на базе современных технологий. К последним относятся стериолитографическое копирование тканей, технологии создания 3-х мерных имплантатов, жидкостно-распределительное моделирование и фазовоизменяющее создание имплантатов. Соединение этих методов позволяет с высокой точностью копировать тканевые объекты и создавать материалы с четко определенными размерами, геометрией и распределением пор, а так же полностью воспроизводить архитектонику органного участка и его внутренних каналов в создаваемом имплантате. К сожалению, в ближайшее время внедрить в практику российских тканевых банков подобные технологии не представляется возможным в силу многих причин.

Одним из материалов 3 уровня является "Перфоост", представляющий собой лиофилизированные деминерализованные костные аллоимплантаты (ДКИ), выполненные в виде пластин, стружки, чипсов и т.д. Разная степень деминерализации и геометрия данных биопластических материалов позволили использовать его во многих областях реконструктивной хирургии, как для заполнения любых костных дефектов, так и для ускорения процессов остеогенеза. Для практической медицины банком ЦИТО были также предложены ДКИ, изготовленные из костей свода черепа. Благодаря их большой площади и высокой степени деминерализации этот материал в настоящее время широко используется в ортопедии при проведении ревизионного эндопротезирования для замещения значительных дефектов дна и стенок вертлужной впадины тазобедренного сустава. Более того, они нашли своë применение в нейрохирургии, офтальмологии, челюстно-лицевой хирургии, стоматологии и т.д.

Тканевым банком ЦИТО на рынок медицинских услуг предложены также аллоимплантаты из губчатой костной ткани, которые изготавливаются в виде блоков различного размера. Они тщательно очищены от миелоидного компонента и способны играть роль не только заместительного материала, но и служить носителем как для биологически активных субстанций, так и для трансплантируемых клеток. Данные блоки широко используются в реконструктивных операциях в травматологии и ортопедии, где существует необходимость восполнения значительного костного дефекта.

Таким образом, подводя итоги сказанному выше, можно с уверенностью утверждать, что выпускаемые тканевым банком ЦИТО биопластические материалы второго и третьего технологического уровня, оказывают выраженное влияние на регенерацию костной ткани, не имеют побочного действия и обладают остеокондуктивными и остеоиндуктивными свойствами. Именно поэтому при их клиническом применении получено более 93% положительных результатов лечения у больных с различными патологиями опорно-двигательного аппарата.

2. Ортопедия.

**Современные ортопедические материалы для протезирования зубов** – это основа столь успешного развития ортопедической стоматологии, без них нынешнее качественное, эстетичное и долговременное протезирование зубов вряд ли было бы возможно.

Самый знакомый нам материал – **композит**, который представляет собой специальный полимер, с такими добавками, как особое стекло, фарфоровая мука, оксид кремния, кварц и т.д., для придания тех или иных свойств. С его помощью восстанавливают поврежденный зуб, буквально «наращивая» его до нормального состояния. Слой, за слоем накладывая подобранный по цвету композит, его отверждают с помощью специального источника света, и одновременно придают необходимую форму, которая позволит новому зубу ничем не отличаться от соседних.

Не менее популярной становится и нежная **керамика**, из которой получаются легкие и эстетичные протезы (чаще всего это коронки на передние зубы), полностью имитирующие форму, цвет и полупрозрачность натуральной эмали. С ее помощью можно скрыть любые дефекты и разрушения зуба. Керамика является наиболее безвредным для организма и тканей полости рта современным материалом для протезирования зубов, с которым меньше всего страдает десна. К тому же, керамика, нестойкая к механической нагрузке, отлично противостоит микроорганизмам, красителям, и агрессивным веществам.

Необходимую для протезирования жевательных зубов стойкость красивой керамике придают с помощью **металлического каркаса**, и используют для него различные сплавы.

**Хромоникелевые и хромокобальтовые сплавы** – самые распространенные в протезировании зубов. Они хорошо справляются со своими обязанностями на различных протезах, но у людей, страдающих аллергией, могут вызывать неприятные реакции.

По сравнению с ними безвредны для организма сплавы благородных металлов. Особенно хороши **сплавы золота с палладием и платиной**, которые являются очень прочными и устойчивыми к различным воздействиям. С ними можно делать протяженные протезы, которые очень точно отливаются и отлично сидят, а своим особенным цветом помогают и керамической облицовке выглядеть естественнее.

Еще один достойный представитель – **титан**. Он абсолютно биосовместим, очень прочен и при этом легок. Свойства его напоминают свойства золотосплавных коронок, хотя титан чуть-чуть и проигрывает в эстетике. Но на боковых зубах к титановым сплавам претензий нет.

Предельно высокой прочностью и безопасностью для живых тканей отличается и давно использующийся в медицине **оксид циркония**. А его серебристо-белый цвет отлично подходит для эстетических целей протезирования.

Современные технологии с использованием лазера позволяют добиться точнейшего выполнения **зубной коронки** из этого материала, а, значит, и лучшего ее прилегания к зубу.

**Пластмассовые протезы** применяются давно, и свойства их хорошо известны. Стоматологическая пластмасса, к сожалению, проигрывает всем современным материалам для протезирования и по прочности, и по эстетике, и по долговечности, она способна впитывать запахи, красители, которые постепенно изменяют цвет пластмассовых протезов, даже если вы употребляете самые обычные чай, кофе, ягоды и т.д. Поры служат хорошей средой и для размножения бактерий, бороться с которыми поможет только тщательная гигиена, иначе вы не избежите воспаления десен, повышенного риска кариеса и пульпита.

Но **съемные протезы** остаются очень востребованными, поэтому и пластмассу приходится применять очень часто. И все же на ее замену появился такой современный материал для протезирования зубов, как нейлон. **Нейлоновые протезы**, в отличие от своих несовершенных предшественников, отличаются одновременно и гибкостью и прочностью, что позволяет им выдерживать механические нагрузки и не ломаться. И улучшенные свойства нейлона позволяют ему выдерживать не только высокое давление и напряжение, но и большую влажность, и воздействие химических веществ. И в плане аллергии нейлоновые протезы более безопасны, они также совершенно не собирают на себе микроорганизмы. Эстетичный вид нейлоновых протезов основан на их полупрозрачности и маскировке под цвет десны, и незаметной для посторонних глаз фиксации опорными конструкциями из того же материала, что и сам протез.

Так же в ортопедии предполагается использование наноматериалов - материалы, структурированные на уровне молекулярных размеров или близком к ним. Структура может быть более или менее регулярной или случайной. Поверхности со случайной наноструктурой могут быть получены обработкой пучками частиц, плазменным травлением и некоторыми другими методами.

В медицине материалы с наноструктурированной поверхностью могут использоваться для замены тех или иных тканей. Клетки организма опознают такие материалы как "свои" и прикрепляются к их поверхности. В настоящее время достигнуты успехи в изготовлении наноматериала, имитирующего естественную костную ткань. Так, учёные из Северо-западного университета (США) Jeffrey D. Hartgerink, Samuel I. Stupp и другие использовали трехмерную самосборку волокон около 8 нм диаметром, имитирующих естественные волокна коллагена, с последующей минерализацией и образованием нанокристаллов гидроксиапатита, ориентированных вдоль волокон. К полученному материалу хорошо прикреплялись собственные костные клетки, что позволяет использовать его как "клей" или "шпатлёвку" Представляет интерес, и разработка материалов которые обладают противоположным свойством: не позволяют клеткам прикрепляться к поверхности. Одним из возможных применений таких материалов могло бы стать изготовление биореакторов для выращивания стволовых клеток. Дело в том, что, прикрепившись к поверхности, стволовая клетка стремится дифференцироваться, образуя те или иные специализированные клетки. Использование материалов с наноразмерной структурой поверхности для управления процессами пролиферации и дифференциации стволовых клеток представляет собой огромное поле для исследований для костной ткани.

3. Офтальмология

В современной офтальмологии полимеры являются одним из самых распространенных видов материалов. Наряду с общими требованиями к ним предъявляются также требования по прозрачности, смачиваемости поверхности слезной жидкостью. В очковой коррекции зрения применяются материалы на основе поликарбоната. В контактной коррекции зрения, реконструктивной офтальмохирургии используются полимеры на основе полиметилметакрилата. В сочетании с гидроксилметилметакрилатом, метакриловой кислотой, триметилом пропан триметакрилатом, этиленгликолем, диметакрилатом производятся мягкие контактные линзы (МКЛ) и интраокулярные линзы (ИОЛ).

В зависимости от процентного отношения компонентов меняются физические свойства линз и характер взаимодействия с органом зрения и его средой. Для этих целей используются материалы марки Ст-1, дакрил-4Б, Ханита, Гид-равью, Окуфилкон А-D, II-FDA не ионная группа, этафилкон A-B. Силикон – пластик используется в качестве пломб для циркляжа при операции на сетчатке.

Материалы для контактных линз получают путем полимеризации мономеров в определенных условиях в присутствии инициаторов. На начальных стадиях процесса образуется жидкий предполимер, который постепенно затвердевает, образуя полимер. Для мягких контактных линз обычно используют слабо сшитые полимеры (гели).

Оптические свойства полимеров для контактных линз, следующие: пропускание света в диапазоне видимого спектра, т.е. от 390 до 780 нм; показатель прелом-ления полимера близок к показателю преломления роговицы - 1,37 при 34°С.

На основе полиметилметакрилата производятся материалы для кератопротезов глазного яблока. Кроме того, в реконструктивной хирургии используются кремнийорганические полимеры (силикат) в виде жидкостей, каучуков, пластиков, из которых изготавливаются контактные силикогидрогелевые линзы, дренажи, силиконовые интраокулярные линзы. Силиконовые протекторы используются при проведении полостных глазных операций, силиконовые каучуки применяются в качестве искусственного стекловидного тела.

Гидрогели этих полимеров используются для приготовления глазных капель, эмульсий, суспензий, обладающих пролонгирующим действием (пролонгированные лекарственные пленки). Из указанных полимеров производятся инструменты для офтальмологических операций, дренажи, полимерная вата.

Шовные материалы, применяемые в офтальмологии производятся на основе полимеров: нейтральные – нейлон, этилон, полиэстер, полипропилен; рассасывающиеся – викрил, биосорб.

4. Инновации медицинской упаковки.

В число продуктов нового поколения входят «умные» пленки, которые поглощают и выделяют различные газы, пленки, в состав которых входят антиоксиданты, которые постепенно рассеиваются в продукт, а также выделяющие озон антибиотические пленки. Разрабатываемые пленки для медицинской упаковки включают растворимые в воде пленки с контролируемым уровнем растворимости, пленки, которые можно стерилизовать гамма лучами или электронным лучом без всякого разложения, пленки с меньшей толщиной и высокой прочностью на разрыв, пленки, устойчивые к воздействию ультрафиолетовых лучей, пленки с высокой теплостойкостью при обработке, пленки с покрытием из окиси кремния, которые придают барьерные свойства и прозрачность, а также био/фоторазлагаемые пленки, пригодные для медицинской упаковки.

Заключение.

Те материалы о которых было рассказано в данной презентации не являются единственными. Существует в десятки раз больше медицинских материалов, которые улучшают нашу жизнь.

Новые материалы необходимы для развития медицины, а следовательно и нашего здоровья. Наверняка в будущем люди почти не будут болеть. Все неизлечимые болезни (такие как рак) будут вылечены, за счёт различных биотехнологий. Но, к сожалению, наверняка появятся новые болезни и новые задачи для медицины, которые придётся решать. Следовательно, новые материалы будут появляться постоянно.

Список используемой литературы.

1. http://window.edu.ru/window\_catalog/files/r19679/metod322.pdf

2. http://www.farosplus.ru/index.htm?/mtmi/mt\_2\_13/nov\_razrab.htm

3. http://medinfa.ru/article/36/118255/

4. http://www.dentalmechanic.ru/orthopedmaterial/

5. http://www.icspb.com