



ТОМ 10

ВЫПУСК №3 (МАРТ, 2025)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В ОТРОСЛЯХ И СФЕРАХ



Международный научный электронный журнал «Инновационные подходы в отраслях и сферах» посвящен вопросам развития инновационной деятельности, внедрения научных и технических достижений в хозяйственную практику, особенностям развития научно-технической деятельности в новых условиях, развитию процессов передачи технологий. Целью издания является пропаганда инновационных исследований в различных отраслях и сферах на территории Российской Федерации и за рубежом, оказание поддержки всем участникам инновационных процессов, обобщение научных и практических достижений, публикации обзоров, лекций, статей ведущих отечественных и зарубежных учёных и специалистов.

Главный редактор – к.э.н., доц. - Байрамукова Алтын Солтан-Хамидовна.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

д.э.н, проф. - Тамбиев Абубакир Хасанович

д.э.н, проф. - Архипов Алексей Юрьевич

д.э.н, проф. - Колесников Юрий Семенович

д.э.н, проф. - Дружинин Александр Георгиевич

д.э.н, проф. - Овчинников Виктор Николаевич

д.э.н, проф. - Кетова Наталья Петровна

к.с.н., доц. - Тамбиева Фарида Абдурахмановна

к.ю.н., доц. - Баласанян Артем рубенович

к.ф.н., доц. - Батдыев Азрет Абучукович

к.ю.н., доц. - Каитова Айшат Рамазановна

к.и.н., доц. - Коркмазова Лилиана Пиляловна

к.ф-м.н., доц. - Шидаков Мурат Токмакович

к.э.н., доц. –Биджиева Фатима Магомедовна

Отв. секретарь – Бабоева З.А.

Учредитель и издатель: АНО ДПО «Центральный многопрофильный институт

Адрес редакции: г. Москва, 2-ой Рощинский проезд, д.8, стр. 7 тел. 8 (499) 281 69 47; 8 (800) 777 84 09, 89286571139

E-mail: cinst@bk.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Эволюция технологий 3D-печати: от прототипирования к медицинскому применению <i>Абдул Хади Рами Ахмад Муса</i>	3
Онкология: перспективы ранней диагностики и иммунотерапии <i>Асхакова Асият Ибрагимовна</i>	8
Атопический дерматит у детей: эпидемиология, лечение и диагностика. <i>Быкадорова Алина Шаховна</i>	12
Клинико-анамнестические характеристики и взаимосвязь заболеваний рубцовая деформация шейки матки и несостоятельность мышц тазового дна <i>Гаджиева Хава Муслимовна</i>	19
Ранняя диагностика и разработка новых терапевтических подходов к замедлению прогрессирования Альцгеймера и других форм деменции <i>Дадаева Джамиля Магомедшатиговна</i>	24
Дисплазия соединительной ткани: синдромы, диагноз и подходы к лечению. <i>Костюнина Кристина Артемовна</i>	28
Использованием клеточных и генетических технологий в хирургии <i>Магомедалиев Магомед Магомедалиевич</i>	34
Перспективы применения искусственного интеллекта в интерпретации ультразвуковых данных <i>Махтимагомедова Лиана Муслимовна</i>	38
Фотодинамическая терапия (ФДТ) как современный подход в лечении воспалительных генерализованных заболеваний пародонта <i>Никамагомедов Камалудин Омарович</i>	43
Теоретические аспекты генетических заболеваний <i>Чертуганова Эльмира Руслановна</i>	47
Комплексный подход к изучению прочностных характеристик каркасов металлокерамических коронок <i>Чомаева Айза Эльбрусовна, Литягина Юлия Владимировна</i>	53

Эволюция технологий 3D-печати: от прототипирования к медицинскому применению

Абдул Хади Рами Ахмад Муса

doc_Abdul_Hadi@mail.ru

Врач травматолог-ортопед ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ "РЕСПУБЛИКАНСКАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА"
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

В последние десятилетия технологии 3D-печати претерпели значительные изменения, что позволило им развиваться и адаптироваться к различным сферам человеческой деятельности. Первоначально используемая для быстрого прототипирования, 3D-печать с каждым годом набирает популярность в таких областях, как автомобилестроение, архитектура и, что наиболее важно, медицина. В данной статье рассматриваются ключевые этапы эволюции технологий 3D-печати, а также их влияние на медицину и перспективы дальнейшего развития.

Технология 3D-печати впервые была представлена в 1980-х годах, когда исследователь Чак Халл разработал метод стереолитографии (SLA), который позволял создавать трехмерные объекты путем последовательной послойной полимеризации фоточувствительных смол. Это изобретение открыло новую эпоху в области конструирования и проектирования, предоставив возможность быстро и эффективно создавать прототипы. Однако первоначально 3D-печать использовалась преимущественно в промышленных и инженерных целях, позволяя сократить время и затраты на производство прототипов и экспериментальных моделей.

С развитием технологий в 1990-х и 2000-х годах 3D-печать начал активно внедряться в малый бизнес и даже индивидуальное производство. Появление доступных принтеров и новых материалов сделало эту технологию более демократичной. Применение пластиковых, металлических и композитных материалов открыло новые горизонты для различных отраслей, включая производство товаров потребления и художественную творчество. Однако на этом этапе медицина оставалась практически вне поля зрения, лишь единицы исследователей начали рассматривать возможности применения 3D-печати в медицинской сфере.

Одним из значительных шагов вперёд стало появление технологий, направленных на создание индивидуализированных медицинских изделий. Например, разработка 3D-распечатанных медицинских моделей, использующих полученные данные из МРТ или КТ, позволила хирургам заранее планировать сложные операции, анализируя анатомические особенности пациента. Благодаря этому удалось значительно повысить точность и безопасность процедур.

Среди ключевых достижений в области медицинской 3D-печати можно выделить создание имплантатов, протезов и даже тканей. Используя биосовместимые материалы, исследователи смогли создать протезы, которые лучше подходят для конкретных пациентов, а также разработать имплантаты, которые интегрируются с организмом, минимизируя риск отторжения. Применение 3D-печати в трансплантологии открывает новые возможности для создания органоидов и моделей органов, что значительно ускоряет прогресс в области регенеративной медицины.

Важным достижением стало создание 3D-напечатанных лекарств. Исследования показывают, что с помощью 3D-печати можно производить препараты с определённой дозировкой и формой, что позволяет более точно настраивать лечение для конкретных пациентов, учитывая их индивидуальные особенности. Например, технологии 3D-печати уже используются для создания анальгетиков и противораковых препаратов, что свидетельствует о широких перспективах этой области.

Несмотря на все достижения, технологии 3D-печати в медицине всё ещё сталкиваются с рядом вызовов. К ним относятся вопросы регулирования и сертификации, поскольку безопасность и эффективность 3D-напечатанных медицинских изделий должны быть подтверждены клиническими испытаниями. Также требуется дальнейшее развитие технологий,

чтобы улучшить качество и скорость печати, а также расширить ассортимент используемых материалов.

Медицина стала одной из первых сфер деятельности человека, в которой 3D принтеры начали использоваться в практических целях. Постепенное движение от простого и сложного позволило исследователям и докторам подбирать оптимальные способы внедрения технологий аддитивной печати во врачебное дело.

При этом разработки специализированного оборудования не стояли на месте; активно создавались и материалы, которые наилучшим образом подходили для производства протезов, зубных имплантатов и даже моделей человеческих органов.

Интересно отметить, что первый официальный имплантат был создан в 2012 году компанией LayerWise. Вскоре специалисты провели уникальную операцию по имплантации нижней челюсти, напечатанной на 3D-принтере, что стало настоящим прорывом в медицине.

На данный момент технологии трехмерной печати находят применение практически во всех медицинских направлениях, включая протезирование, хирургию, стоматологию, гинекологию и микрохирургию глаз.

Медицинская 3Д печать обладает следующими преимуществами:

- значительная экономия трудовых ресурсов и материалов, за счет чего снижается себестоимость готовых изделий;
- технология позволяет изготавливать конструкции практически любой сложности и формы с заданными геометрическими параметрами (ширина, длина, объем и вес);
- высокая скорость печати;
- точность и детализация, учитывающая анатомические особенности конкретного больного;
- сокращение сроков производства а, следовательно, возможность своевременного оказания необходимой медицинской помощи.

Существование огромного количества высокотехнологичных материалов позволяет изготавливать методом 3D печати практически любые расходники, импланты и инструменты.

Можно выделить шесть основных направлений применения 3D печати в медицине:

1. Массовое производство хирургических и других медицинских инструментов. С помощью трехмерной печати становится возможным изготовление за считанные часы индивидуальных шаблонов и инструментов, учитывающих анатомические особенности человека. Такой подход обеспечивает минимальную травматичность оперативных вмешательств. Кроме того, с помощью аддитивных технологий можно осуществлять доработку уже существующих инструментов, придавая им более удобные размеры и формы, что делает работу хирурга более безопасной и эффективной. Такие стерильные хирургические инструменты, как щипцы, гемостаты, ручки скальпеля и зажимы, могут быть изготовлены с использованием 3D-принтеров.

3D-печать не только производит стерилизацию инструментов. Некоторые 3D-модели основаны на древней японской практике оригами. Это означает, что они точны и способны печатать очень мелкие инструменты, органы и детали. Инструменты таких размеров могут использоваться для работы на крошечных участках, не причиняя при этом ненужного дополнительного вреда пациенту.

Одним из основных преимуществ использования 3D-печати по сравнению с традиционными методами производства хирургических инструментов является то, что производственные затраты значительно ниже. [4].

2. Протезирование и стоматология. Внедрение трехмерных технологий стало самым настоящим прорывом в стоматологии. Во-первых, с их помощью выполняется точное и подробное сканирование ротовой полости. Во-вторых, 3Д печать применяется для создания зубных протезов с учетом анатомии пациентов. В-третьих, аддитивное производство способствует сокращению ручного труда при работе над мостами, коронками и винирами, расширению перечню доступных для протезирования материалов.

3. Подготовка к оперативным вмешательства и обучение студентов. Трехмерные модели, напечатанные на принтере, по результатам диагностических исследований, позволяют максимально полно учитывать анатомию больных при подготовке к сложным операциям. С помощью осязаемого макета хирург может более тщательно изучить патологию, тем самым снизив риск появления врачебных ошибок. Некоторые хирурги могут использовать 3D-печать для практики перед выполнением сложных операций. Было доказано, что этот метод ускоряет процедуры и сводит к минимуму травмы для пациентов.

Этот тип процедуры успешно выполняется в хирургических операциях, начиная с полной трансплантации лица и заканчивая процедурами на позвоночнике, он становится обычной практикой.

3D-печать в медицине можно использовать для создания клона органа конкретного пациента, с которыми хирурги могли бы практиковаться перед выполнением сложных операций.

В Дубае в больницах есть мандат на свободное использование 3D- печати. Врачи успешно прооперировали пациента, перенесшего аневризму головного мозга в четырех венах. Они использовали 3D-модель ее артерий, чтобы определить, как безопасно перемещаться по кровеносным сосудам.

В январе 2018 года хирурги в Белфасте успешно практиковались для трансплантации почки 22-летней женщине. Они использовали 3D-модель почки ее донора. Трансплантация была чревата осложнениями, т. к. у ее отца, который был ее донором, была несовместимая группа крови. Также в почке отца пациентки была обнаружена потенциально злокачественная киста. Хирурги смогли оценить размер и расположение опухоли и кисты, используя трехмерную печатную копию его почки [3].

4. Изготовление тканей и органов. Биопечать, с полным правом считается одним из самых революционных направлений в медицине. Для решения поставленных задач вместо пластика или металла в принтерах применяется шприц-дозатор, который наносит уникальные тканевые сфероиды (биологические чернила). То есть фактически принтер слой за слоем создает из структурирующей базы или живых клеток полноценную ткань. Для биопечати отдельных органов и имплантов используются морские водоросли, стволовые клетки или свиной коллагеновый белок. Полученные в итоге органические материалы являются отличной альтернативой стандартным донорским тканям. В перспективе данная технология может использоваться для полного восстановления поврежденных в результате болезни или травмы органов.

Биопринтеры используют пипетку с компьютерным управлением для нанесения слоев живых клеток, называемых био-чернилами, друг на друга для создания искусственной живой ткани в лаборатории, вместо того, чтобы печатать с использованием пластика или металла. Эти тканевые конструкции или органоиды могут быть использованы для медицинских исследований, поскольку они имитируют органы в миниатюрном масштабе. Но они также проходят испытания в качестве более дешевой альтернативы пересадке органов человека. Например, медицинская лаборатория и исследовательская компания Organovo, расположенная в США, проводит эксперименты с печатью тканей печени и кишечника, чтобы помочь в изучении органов *in vitro*, а также в разработке лекарственных препаратов для лечения определенных заболеваний.

В мае 2018 года компания представила доклинические данные о функциональности ткани печени в программе по тирозинемии 1-го типа. Это состояние, которое препятствует способности организма метаболизировать аминокислоту тирозин из-за недостатка фермента.

Институт Уэйк Форест в Северной Каролине, США, применил аналогичный подход. В результате там разработали трехмерный органоид головного мозга с потенциальными применениями для обнаружения лекарств и моделирования заболеваний. В мае 2018 года университет объявил, что его органоиды имеют полностью клеточный, функциональный гематоэнцефалический барьер, который имитирует нормальную анатомию человека. Он также работал над 3D-печатью кожных трансплантатов, которые можно наносить непосредственно на

пострадавших от ожогов [2].

5. Производство лекарственных препаратов. 3D технологии также получили применение и в фармацевтических исследованиях. У ученых появилась возможность более точно и эффективно оценивать фармакогенетический профиль больных, рассчитывать состав и дозировку лекарственных форм с учетом их пола, возраста и массы тела. Аддитивная печать также позволяет выпускать персонализированные многослойные капсулы и таблетки по новейшим рецептурам из нескольких активных компонентов. Кроме того необходимо заметить, что тестирование различных лекарственных препаратов на напечатанных органах позволяет проводить доклинические исследования гораздо быстрее и эффективнее. Такую практику уже внедрили, например, в Томском Государственном Университете: ученые проводят испытания препаратов генной терапии рака на тканях, напечатанных на 3D-биопринтере.

6. Изготовленное на заказ и протезирование. 3D-печать в области медицины используется для изготовления протезов, которые настраиваются в соответствии с потребностями пациента. Люди с ампутированными конечностями обычно ждут недели или месяцы, чтобы получить протез по традиционному маршруту. 3D-печать значительно ускоряет процесс, а также создает гораздо более дешевые продукты, которые предлагают пациентам те же функциональные возможности, что и традиционно изготавливаемые протезы. Более низкая цена этих продуктов делает их особенно пригодными для использования с детьми, которые быстро перерастают свои протезы. 3D-печать позволяет пациенту разработать протез, который напрямую соответствует его потребностям. Например, Body Labs создала систему, которая позволяет пациентам моделировать свои протезы на собственных конечностях посредством сканирования, чтобы создать более естественную форму и внешний вид [5].

Таким образом, с учетом быстроразвивающихся технологий 3D-печати и их явных преимуществ, можно с уверенностью предположить, что данная технология будет все более интегрироваться в медицинскую практику. Возможность быстрого и точного создания сложных биологических структур открывает новые горизонты в области лечения и реабилитации пациентов. Направления, такие как индивидуализированное протезирование и создание органных моделей для диагностики и планирования хирургических вмешательств, уже начинают становиться стандартом.

Представляется уместным задуматься о будущем, в котором 3D-печатные органы, такие как желудок или сердце, будут восприниматься как обычное явление в медицинской практике. Аналогично тому, как в девятнадцатом веке деревянная нога Джона Сильвера стала символом способности адаптироваться к жизни в условиях утраты, бионические органы, разработанные с использованием технологий 3D-печати, способны стать нормой в медицине и жизни человека. Это не только улучшит качество жизни многочисленных пациентов, но и существенно изменит подход к медицинским технологиям, делая их более доступными и персонализированными.

В результате, мы наблюдаем за стратегической трансформацией медицины, где 3D-печать может занять ключевую роль в установлении новой нормы — полностью адаптируемых и функциональных биологически активных протезов, которые не только восстанавливают утраченные функции, но и значительно улучшают общее качество жизни. Ожидается, что будущее медицины будет значительно более технологичным и способным адекватно реагировать на вызовы, которые еще не были осознаны в полной мере.

Эволюция технологий 3D-печати движется в сторону всё более широкого и глубокого применения в медицине. Это открывает новые горизонты для персонализированного лечения и улучшения качества жизни пациентов. Будущее 3D-печати в медицине обещает быть многообещающим, с потенциалом трансформировать не только производственные процессы, но и сам подход к лечению и реабилитации. Важно продолжать исследовать и развивать эти технологии, понимая их важность для медицинской науки и практики, а также их влияние на здоровье и благополучие общества в целом.

Список литературы использованной литературы:

1. Дж. Ли, Т. Уэсли, Т.Т. Нгуен, В.Д. Та, Дж. Д. Шепард, Дж. Стрингер, Р. Кей, Гибридное аддитивное производство трехмерных электронных систем. Журнал микромеханики и микротехники, 2016
2. Ф. Фишер, Термопласты: лучший выбор для 3D-печати, Stratasys Inc. White Paper, 2011.
3. Неги S, Дхиман S, Шарма РК. Основы и приложения из стремительного прототипирования медицинский модели, 2014.
4. Ли J, Уэсли Т, Нгуен ТТ, Та В.Д., Шепард JD, Стрингер J, et al. Гибридная добавка в производстве 3D-электронных систем, 2016.
5. D. Brasinika, E. Gkartzou, E. Koumoulos, SA Charitidis. Рукописный ввод: многообещающий подход к изготовлению персонализированных биофункциональных протезов, Int J Nanomed Nanosurg 3 (1),2017.

Онкология: перспективы ранней диагностики и иммунотерапии

Асхакова Асият Ибрагимовна
Asiyat_AI@bk.ru

Онкология, как одна из наиболее динамично развивающихся областей медицины, продолжает привлекать внимание исследований и клинической практики. Современные достижения в области ранней диагностики и иммунотерапии становятся ключевыми факторами в борьбе с раком, что способствует улучшению прогноза и качества жизни пациентов. В данной статье рассматриваются основные достижения последних лет, их значение и потенциальные перспективы для будущих исследований и лечения.

Концепция использования собственной иммунной системы пациента для терапии онкологических заболеваний была продолжена Уильямом Коли, который еще в 1891 году применял инъекции бактерий и продуктов бактериального метаболизма для лечения неоперабельных опухолей. Несмотря на положительные результаты его исследований, данный тип лечения не нашел одобрения и вскоре был вытеснен химио- и радиотерапевтическими подходами [1]. Дальнейшие исследования в области иммунологии, ставшие возможными благодаря развитию инструментальных методов молекулярной биологии, позволили получить более полное представление о работе иммунной системы и вернуться к рассмотрению возможности использования иммунотерапий в онкологии. Так, в середине XX века были охарактеризованы ключевые звенья иммунитета, активирующиеся в ответ на тот или иной тип патогенов, изучена роль различных клеточных популяций и цитокинов в активации и поддержании иммунного ответа [2]. В то же время начали появляться первые работы, рассматривающие взаимодействие иммунной системы человека и клеток опухоли.

В 1971 году впервые была высказана гипотеза об иммуногенности опухолей, т.е. возможности их распознавания иммунной системой, получившая подтверждение в 80-х годах [3], в 2000-х годах был изучен феномен иммуногенной смерти – гибели опухолевых клеток, сопровождающейся высвобождением внутриклеточного содержимого и опухолевых антигенов во внеклеточное пространство и дополнительной активацией противоопухолевого иммунного ответа, а также охарактеризован феномен иммунного редактирования опухоли – естественного отбора опухолевых клеток, устойчивых к действию иммунной системы. Переломным моментом иммуноонкологии можно назвать 90-е годы XX века, ознаменовавшиеся открытием контрольных точек иммунитета – ко-ингибиторных рецепторов на поверхности Т-лимфоцитов, ограничивающих эффективность противоопухолевого Т-клеточного иммунного ответа. В 1992 году в лаборатории Тасуку Хондзо был открыт белок программируемой клеточной смерти 1 (Programmed cell death-1, PD-1), а в 1995 году в лаборатории Аллисона был охарактеризован цитотоксический Т-лимфоцит-связанный протеин 4 (Cytotoxic T lymphocyte associated protein-4, CTLA-4), за что оба исследователя в 2018 году были удостоены Нобелевской премии. В дальнейшем были изучены и другие механизмы подавления иммунного ответа клетками опухоли и предложена классификация микроокружения опухолей (МОО) по следующим иммунофенотипам:

1. Immune desert tumors – опухоли, слабо инфильтрированные иммунными клетками. В данном случае опухолевые клетки могут «скрываться» от иммунной системы путем подавления экспрессии белков главного комплекса гистосовместимости (МНС) на своей поверхности или не иметь в своем составе доступных для активации иммунного ответа антигенов, т.е. быть низкоиммуногенными.

2. Immune excluded tumors – опухоли, инфильтрированные иммунными клетками по периферии новообразования. Механизмом иммуносупрессии в данном случае является создание физических барьеров для проникновения иммунных клеток в опухоль, например, разрастание экстрацеллюлярного матрикса или создание специфического цитокинового

окружения.

3. Inflamed tumors – опухоли, инфильтрированные различными функционально-неполноценными и иммуносупрессивным популяциями иммунных клеток, например, регуляторными Т- и В-клетками (regulatory T cells, B cells, Treg, Breg), альтернативно-активированными макрофагами и гранулоцитарными и моноцитарными супрессорными клетками миелоидного происхождения (myeloid derived suppressor cells, MDSC). Данные клетки нарушают дифференцировку других клеточных популяций, а также, обладая проангиогенными свойствами, способствуют васкуляризации и росту опухоли. В инфильтрате «воспаленных» опухолей могут присутствовать и Т-лимфоциты, однако инактивация данных клеток в условиях МОО сопровождается снижением их пролиферативного потенциала и/или цитотоксической активности.

Необходимо отметить, что, как и любая специфическая иммунная реакция, противоопухолевый иммунный ответ является динамическим многостадийным процессом. Для более детального описания каждой из стадий в текущей работе была использована наиболее актуальная на данный момент концепция ИО цикла, предложенная доктором Дэниэлом Ченом и Ирой Мэллманом [4] (рисунок 1.1).

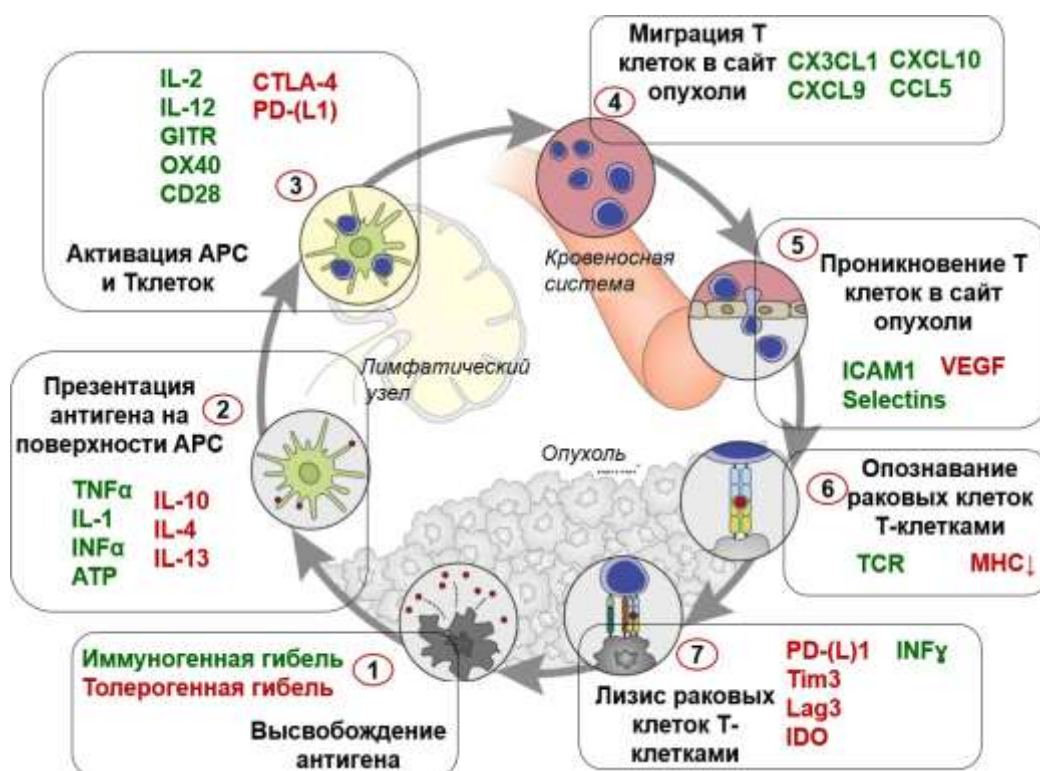


Рисунок 1.1 - ИО цикл [4]

Накопление большого количества мутаций в генетическом аппарате опухолевых клеток сопровождается процессами злокачественной трансформации и появлению в их структуре опухолеассоциированных и опухолеспецифичных антигенов. Первым этапом противоопухолевого иммунного ответа является высвобождение опухолевых антигенов, происходящее в процессе иммуногенной гибели опухолевых клеток. Данный процесс сопровождается захватом антигенов антигенпрезентирующими клетками (antigen presenting cells, APC) – дендритными клетками и макрофагами, и их презентации на поверхности APC (этап 2). При распознавании антигена, представленного на поверхности APC, антигенраспознающими рецепторами, находящимися на поверхности Т-лимфоцитов, происходит активация последних (этап 3) [23; 24] сопровождающаяся клональной селекцией антиген-специфичных Т-лимфоцитов, их активацией, пролиферацией, миграцией в сайт опухоли и дифференциацией в цитотоксические Т-лимфоциты (cytotoxic

T-lymphocytes, CTL) (этапы 4, 5). Завершающим этапом является распознавание антигена на поверхности клеток опухоли CTL и их лизис. В результате гибели клеток опухоли происходит дополнительный выброс антигенов в окружающее пространство, что приводит к дальнейшему усилению иммунного ответа.

Обобщая все вышесказанное, можно сказать, что посредством множественных механизмов опухоли создают вокруг себя МОО, которое не только снижает эффективность иммунного ответа, но может активировать рост самой опухоли.

Принимая во внимание комплексную картину МОО, существует огромный потенциал для разнообразных терапевтических воздействий, направленных как на активацию иммунной системы (вакцины, технологии адаптивной пересадки Т- лимфоцитов, провоспалительные цитокины, ко-активирующие молекулы), так и на блокаду иммуносупрессивных компонентов (ингибиторы контрольных точек иммунитета или иммуносупрессивных цитокинов и метаболитов).

Одним из наиболее новых подходов активации иммунной системы стало использование агонистов костимуляторных рецепторов на поверхности Т- лимфоцитов. На данный момент на начальных стадиях клинических исследований находятся десятки препаратов, направленных на активацию рецепторов 4-1BB, ICOS, протеин глюкокортикоид-индуцированного рецептора фактора некроза опухоли (glucocorticoid-induced TNFR-related protein, GITR), CD27-CD70, OX40 и CD40.

Терапевтические стратегии, предполагающие деплецию иммуносупрессивных клеток в сайте опухоли, также активно тестируются в клинических и доклинических исследованиях. Данные подходы предполагают подавление миграции иммуносупрессивных клеток в сайт опухоли посредством блокады эффектов соответствующих хемокинов, снижение их функциональной активности или лизис данных клеточных популяций.

Так же необходимо отметить что современные методы ранней диагностики рака базируются на анамнезе, визуализационных технологиях (например, МРТ, КТ, ПЭТ) и молекулярно-генетических исследованиях. Разработка и внедрение жидкостной биопсии, которая позволяет выявлять опухолевую ДНК в крови, значительно улучшили возможность раннего обнаружения различных типов рака. Исследования показывают, что использование жидкостной биопсии может привести к более высокой чувствительности и специфичности, чем традиционные методы.

Кроме того, генетическое секвенирование стало важным инструментом для выявления предрасположенностей к онкозаболеваниям. Практика персонализированной медицины, учитывающая генетические особенности каждого пациента, открывает новые горизонты в области профилактики и лечения.

Иммунотерапия, один из наиболее перспективных направлений в онкологии, использует собственные защитные механизмы организма для борьбы с опухолями. Препараты, направленные на блокировку контрольных точек (таких как PD-1/PD-L1 и CTLA-4), продемонстрировали значительную эффективность в лечении различных видов рака, включая меланому и немелкоклеточный рак легкого. Важно отметить, что иммунотерапия не только улучшает общую выживаемость пациентов, но и оказывает длительное воздействие на рак, даже после прекращения лечения.

Актуальные исследования также направлены на комбинирование иммунотерапии с другими подходами терапии, например, с химиотерапией и радиотерапией. Такое сочетание может повысить эффективность лечения и снизить вероятность развития резистентности опухоли к иммунотерапевтическим препаратам.

Несмотря на значительный прогресс, необходимы дальнейшие исследования для преодоления возникающих трудностей в области онкологии. В частности, важно понять механизмы резистентности к иммунотерапии и разработать стратегии, которые помогут максимально эффективно использовать индивидуальные особенности пациентов.

Наращивание потенциала мультиомики (анализ различных биомолекул, таких как ДНК, РНК и белки) также может раскрыть новые молекулы и мишени для лечения. Совершенствование технологий искусственного интеллекта в анализе больших данных обеспечивает возможность быстрых прогностических анализов и усовершенствования персонализированного подхода к лечению.

Научные и клинические достижения в онкологии открывают новые горизонты в понимании и лечении рака. Ранняя диагностика и иммунотерапия становятся основными направлениями, способствующими снижению смертности и повышению качества жизни пациентов. Однако для достижения максимальной эффективности необходимы дальнейшие исследования и инновации, что потребует междисциплинарного подхода и интеграции новых технологий. Важно, чтобы результаты текущих исследований трансформировались в практические приложения, способные изменить лицо онкологии в ближайшем будущем.

Список использованной литературы:

1. McCarthy E.F. The toxins of William B. Coley and the treatment of bone and soft-tissue sarcomas//The Iowa Orthopaedic Journal, 2006, Vol. 26, P. 154-158.
2. Decker W.K., Silva R.F. da, Sanabria M.H., Angelo L.S., Guimarães F., Burt B.M., Kheradmand F., Paust S. Cancer Immunotherapy: Historical Perspective of a Clinical Revolution and Emerging Preclinical Animal Models//Frontiers in Immunology, 2017, Vol. 8. P.829
3. Burnet F.M. Immunological surveillance in neoplasia//Transplantation Reviews, 1971, Vol. 7, P. 3-25.
4. Chen D.S., Mellman I. Oncology Meets Immunology: The Cancer-Immunity Cycle//Immunity, 2013, Vol. 39, Oncology Meets Immunology, No. 1, P. 1-10.

Атопический дерматит у детей: эпидемиология, лечение и диагностика.

Быкадорова Алина Шаховна

bykadorova.al@yandex.ru

Участковый врач педиатр ГБУЗ Северская ЦРБ МЗ КК

Атопический дерматит (АД), также известный как экзема, представляет собой хроническое воспалительное заболевание кожного покрова, которое наиболее часто встречается в детском возрасте. Это патологическое состояние вызывает не только физический дискомфорт, но и оказывает значительное влияние на качество жизни ребенка и его семьи. В данной статье мы рассмотрим эпидемиологические аспекты атопического дерматита, методы его диагностики и подходы к лечению.

Атопический дерматит является одним из наиболее распространенных хронических заболеваний кожи у детей. По данным различных исследований, заболеваемость АД колеблется от 15 до 30% среди детей, в то время как среди взрослых этот показатель составляет около 2-10%. Около 60% случаев заболевания начинается в первые полгода жизни, а 85% — до достижения трех лет. Заболевание находит свое дальнейшее распространение, что связано с увеличением уровня аллергических заболеваний в целом.

Этиология атопического дерматита включает комплексные генетические, иммунологические и экологические факторы. Протекание болезни может зависеть от различных факторов, включая наличие аллергических заболеваний у родителей, особенности питания, стиль жизни и влияние окружающей среды (включая загрязнения и климатические условия). Кроме того, выявлен высокий уровень связи АД с другими атопическими заболеваниями, такими как аллергический ринит и астма, что делает его важным маркером общей атопической предрасположенности.

Атопический дерматит (АтД) представляет собой хроническое рецидивирующее кожное заболевание, сопровождающееся зудом, при этом дебют возникает в раннем детском возрасте. Пациенты с АтД находятся в группе риска присоединения других аллергических заболеваний из-за расширения спектра сенсibilизации к антигенам внешней среды [1].

Диагностика атопического дерматита основывается на анамнезе и физикальном обследовании. Врач собирает информацию о симптомах, их проявлении, а также о наличии аллергий и других заболеваний в семейной истории. Характерные симптомы АД включают зуд, покраснение и сухость кожи, а также появление экзематозных высыпаний, локализующихся чаще всего на сгибах рук и ног, а также на щеках у младенцев.

В ряде случаев требуется дополнительная диагностика, чтобы исключить другие заболевания с похожими проявлениями, такие как контактный дерматит или псориаз. Для этого может быть назначено новейшее алерготестирование, включая кожные пробы или анализы крови для выявления специфических IgE к аллергенам.

Первые симптомы заболевания у 80–85% пациентов возникают до 5-летнего возраста [2]. По данным корейских ученых, дебют АтД до 2 лет бывает примерно у половины больных, до 1 года – у 40% детей, до 2–3 лет в 32% случаев, старше 4 лет в 28% [3]. По другим данным, до 6-летнего возраста заболевает каждый 6-й ребенок [4].

В настоящее время ученые выдвигают гипотезу о влиянии генетических факторов и факторов внешней среды на возникновение мутаций [5]. Помимо мутаций на экспрессию генов влияют и другие факторы, в частности модификация гистонов, метилирование ДНК, факторы, влияющие на некодирующую РНК. Под их воздействием нарушается транскрипция генов; присоединение, удаление метильного остатка цитозина в регуляторных последовательностях генов (промоутеры/энхансеры), увеличение числа некодирующих РНК (участвующих в поляризации Th2-иммунного ответа, активности Т-регуляторных клеток, пролиферации кератиноцитов, выработке хемокинов; или происходят посттрансляционные нарушения (изменение пространственной организации

гистонов). К развитию воспалительного ответа при АтД могут приводить мутации в генах, кодирующих продукцию цитокинов.

Выделяют 5 основных групп мутаций в генетическом материале, пациентов с АтД:

- 1) мутации в генах, ведущие к изменению целостности эпителиального барьера (рассмотренные выше мутации в гене ФЛГ);
- 2) мутации в генах, приводящие к нарушениям со стороны функциональной активности факторов врожденного иммунитета;
- 3) мутации в генах, связанных с приобретенным иммунитетом (повышенная реактивность TLR системы с повышенной выработкой цитокинов, свойственных T2-воспалению, нарушение функции Treg клеток (мутации в генах, кодирующих цитокины Th1, Th17 и Th22 лимфоцитов, играющих важную роль при хроническом течении заболевания);
- 4) мутации в генах, приводящие к выработке интерлейкинов, вырабатываемых кератиноцитами под воздействием стрессовых факторов: ультрафиолетового излучения (УФ), механического повреждения и аларминов – IL-25, TSLP, IL-33;
- 5) мутации в генах, принимающих участие в метаболизме витамина D и синтезе его рецепторов [4].

Несмотря на большое число научных исследований, посвященных анализу патофизиологических механизмов развития АтД, до настоящего времени они остаются не до конца изученными. Наравне с влиянием на организм факторов внешней среды дебют и прогрессирование кожного заболевания связывают с целым комплексом взаимозависимых патологических процессов, включающих в себя несостоятельность эпителиального барьера, нарушение баланса микробиоты кожи, изменение в клеточно-опосредованных иммунных реакциях с развитием IgE- сенсibilизации.

Кожа – многокомпонентная линия защита внутренней среды организма [11,71]. Ее рассматривают как физический, химический, микробиологический и иммунный барьеры. При АтД возможны несколько вариантов нарушения целостности кожного барьера:

- снижение экспрессии гена ФЛГ;
- дефицит церамидов;
- ранняя активация протеаз эпидермиса

ФЛГ – ключевой белок, влияющий на дифференцировку клеток эпидермиса, помогающий осуществлять коже ее барьерную функцию [6]. Он образуется в ходе окончательной дифференцировки зернистых клеток эпидермиса. Когда профилаггрин кератогиалиновых гранул (масса 400 кД) разделяется на молекулы ФЛГ массой около 37 кД, белок агрегирует с кератиновым цитоскелетом, приводя к коллапсу зернистых клеток в плоские безъядерные чешуйки. Изменения экспрессии ФЛГ обнаруживают при заболеваниях с нарушением кератинизации, одним из которых и является АтД. Снижение содержания в коже ФЛГ приводит к уменьшению выработки естественного увлажняющего фактора, повышению pH кожи и снижению ее антимикробной защиты [5].

Не вызывает сомнений тот факт, что адаптивный и врожденный иммунитет играют важную роль в патофизиологии кожного заболевания. Первый специфичен к конкретному антигену, в то время как врожденный иммунный ответ не обладает специфичностью [3]. Иммунный гомеостаз кожи представлен антиген- представляющими клетками в состоянии покоя, клетками памяти приобретенного иммунитета, врожденными лимфоидными клетками с образ-распознающими рецепторами, а также кератиноцитами [4].

При развитии АтД после представления антигена дендритными клетками в коже наивная Т-клетка проходит дифференцировку в Т-хелперы (Th) 1 и Th2-типа. При АтД начинают преобладать Th2-клетки [28,38,104]. Воспалительную реакцию при АтД можно разделить на 2 фазы (в зависимости от остроты процесса). При этом при острой фазе преобладают реакции Th2-иммунного ответа и свойственные ему цитокины (ИЛ-4, 5, 13 и

31), при хронизации процесса происходит сдвиг в сторону Th1-иммунного ответа с преобладанием γ -ИФН, Т-регуляторными клетками и высоким процентным соотношением Т-хелперов 17 и 22 [7].

В острой стадии АтД аллергены, которые проникают через неполноценный кожный барьер, стимулируют дегрануляцию тучных клеток, запуская высвобождение гистамина, интерлейкинов (ИЛ)-6, ИЛ-8, фактора некроза опухоли (ФНО)- α , ИЛ-23 и ИЛ-31 [60,71]. Наряду с этими медиаторами поврежденные эпителиальные клетки выделяют тимический стромальный лимфопоэтин (ТСЛП), что приводит к еще большему усилению воспалительной иммунной реакции Th2- типа [90,103]. Вследствие контакта с аллергенами кератиноциты кожи и клетки Лангерганса продуцируют цитокины, такие как ИЛ-10, ИЛ-12, ИЛ-18 и хемокины, которые вызывают стимуляцию других воспалительных клеток – нейтрофилов, эозинофилов, базофилов и Т-клеток. ИЛ-10 и ИЛ-23 стимулируют дифференцировку наивных Т-клеток в Th2 и Th17 [8].

Клетки Th17 стимулируют высвобождение цитокинов ИЛ-17А, ИЛ-17Е и ИЛ-22. При повышении концентрации ИЛ-12 и ИЛ-18, выделяемых воспалительными дендритными клетками (ДК) и/или эозинофилами, происходит переход от острой к хронической фазе воспаления.

При хронизации процесса ДК выделяют ИЛ-12 и ИЛ-18, что приводит к активации Th1-лимфоцитов. Как следствие, выделяется γ ИФН, способствующий апоптозу кератиноцитов. Кроме того, ИЛ-22 способствует увеличению толщины кожи. Ранее отмечали, что при острой или хронической фазе воспаления при АтД повышается концентрация цитокинов, свойственных Th2-иммунному воспалению по сравнению с нормальной кожей; однако при хроническом течении концентрация ИЛ-4 и 13 ниже, чем ИЛ-5 и 12 (Рисунок 1) [6].

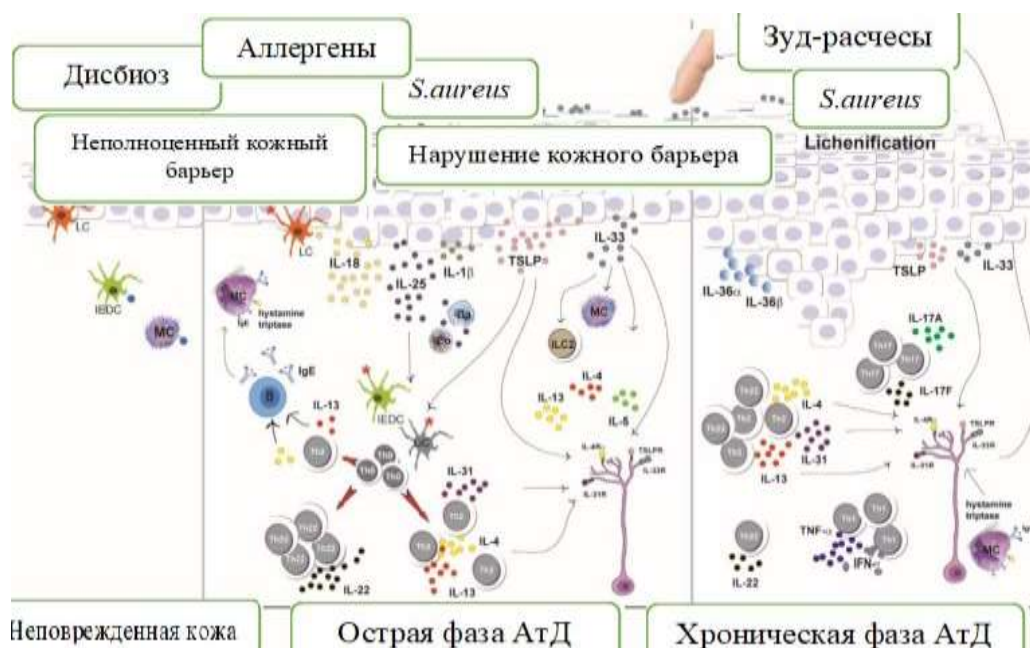


Рисунок 1 – Этиопатогенетические факторы, участвующие в развитии АтД [5]

АтД – заболевание с разными клиническими формами, которые отличаются друг от друга в зависимости от возраста не только по преобладающим изменениям кожи, но и по расположению элементов. Возможно, именно поэтому раньше полагали, что разные формы АтД – проявление разных заболеваний.

«Золотой стандарт» диагностики – критерии Hanifin-Rajka, предложенные в 1980 г. [1].

Ряд экспертов предлагают применять усовершенствованные британской рабочей группой критерии Hanifin и Rajka с большей валидностью и воспроизводимостью (Таблица 1) [6].

Таблица 1 – Критерии диагностики атопического дерматита

Критерии Hanifin и Rajka (1980)	Модифицированные критерии
Обязательные критерии – зуд кожных покровов; – типичная морфология и локализация кожных высыпаний (у детей); – экзематозные кожные высыпания, локализующиеся на лице и разгибательных поверхностях конечностей; у взрослых — лихенизация и экскориации на сгибательных поверхностях конечностей; – хроническое рецидивирующее течение; – атопия в анамнезе или наследственная предрасположенность к атопии. Дополнительные критерии: – ксероз (сухость) кожи; – ладонный ихтиоз; – реакция немедленного типа при кожном тестировании с аллергенами; – локализация кожного процесса на кистях и стопах; – экзема сосков; – восприимчивость к инфекционным поражениям кожи, связанная с нарушением клеточного иммунитета; – начало заболевания в раннем детском возрасте; – эритродермия; – рецидивирующий конъюнктивит; – складки Денье–Моргана (суборбитальные складки); – кератоконус (коническое выпячивание роговицы); – передние субкапсулярные катаракты; – высокий уровень иммуноглобулина Е (IgE) в сыворотке крови.	Обязательный критерий: зудящие высыпания в течение прошедших 12 месяцев. Дополнительные критерии (более 3): – возраст дебюта младше 2 лет (не применяется у детей до 4 лет); – высыпания на сгибательной поверхности; – сухость кожи; – атопические заболевания в анамнезе или у детей до 4 лет; атопическое заболевание у члена семьи первой линии родства; – видимый дерматит на сгибательных поверхностях.

По современным представлениям, АтД – наиболее распространенное воспалительное заболевание кожи, характеризующееся хроническим течением. Первые симптомы заболевания встречаются рано, в клинической картине отмечают сильный, практически постоянный зуд кожи, выраженное покраснение кожи, потрескавшуюся и/или сухую кожу. Особенностью заболевания также является цикличность – чередование периодов обострения и ремиссии.

В настоящее время пациентов с атопическим дерматитом ведут аллергологи, дерматологи и педиатры [8].

Несмотря на клинические руководства, некоторые аспекты ведения таких пациентов остаются неоднозначными, в большинстве случаев они связаны с определением тактики ведения пациентов с тяжелыми и прогрессирующими формами АтД, трудностями купирования обострения и перехода в состояние ремиссии. Значение индивидуального подхода в лечении пациентов с тяжелым течением АтД обусловлено

необходимостью изучения и установления факторов риска развития тяжелого течения с возможностью определения прогноза течения заболевания.

Предложенные версии развития АтД – преобладание нарушения целостности кожного барьера и развитие Th2-иммунного ответа – лежат в основе двух гипотез развития внешнего и внутреннего типов АтД.

При внешнем варианте течения болезни в основе патологического процесса лежат Th2-иммунные реакции, которые приводят к нарушению целостности кожного покрова вследствие развития аллергического воспаления. При данном типе АтД в крови больных обнаруживают специфические IgE к различным аллергенам [8].

Лечение атопического дерматита у детей включает комплексный подход, ориентированный на уменьшение симптомов заболевания, предотвращение обострений и улучшение качества жизни пациента. Основные компоненты терапии:

1. **Уход за кожей:** Регулярное увлажнение кожи является центральным элементом лечения АД. Увлажняющие кремы и лосьоны помогают поддерживать естественный барьер кожи, что снижает зуд и воспаление. Применение этих средств рекомендуется после купания и в течение дня.

2. **Лекарственная терапия:** В зависимости от тяжести и распространенности поражений кожи применяются местные кортикостероиды, которые имеют противовоспалительное действие. В более тяжелых случаях могут быть назначены иммуносупрессивные препараты или системные кортикостероиды. Также важно учитывать использование антигистаминов для облегчения зуда.

3. **Избегание триггеров:** Идентификация и избегание потенциальных аллергенов и триггеров, таких как определенные продукты питания, пыльца, синтетические ткани или аллергены в домашних условиях, может значительно улучшить состояние кожи.

4. **Образовательные программы:** Обучение родителей и детей первым признакам заболевания, методам ухода и управления симптомами крайне важно. Это может помочь не только в самом лечении, но и в минимизации психоэмоционального стресса, связанного с заболеванием.

Атопический дерматит представляет собой многофакторное заболевание, требующее индивидуального подхода к каждому ребенку. Своевременная диагностика, правильное лечение и обучение семьи способствуют успешному управлению симптомами и улучшению качества жизни детей, страдающих от этого состояния. Важно помнить, что, хотя атопический дерматит и является хроническим заболеванием, с ним можно эффективно справляться и достигать значительных улучшений при правильной медицинской поддержке.

Продолжая обсуждение атопического дерматита (АД), важно отметить, что это заболевание не только затрагивает физические аспекты, но и имеет значительное влияние на эмоциональное и психологическое состояние детей и их родителей. Дети с АД могут испытывать чувство стыда, изоляции или даже депрессии из-за видимых кожных проявлений и сопутствующего дискомфорта. Поэтому комплексный подход к лечению должен включать не только медицинские, но и психологические и социальные аспекты.

Для поддержки эмоционального состояния детей с АД важно создать для них комфортную и открытую атмосферу в семье. Открытые беседы о заболевании, его проявлениях и методах лечения могут помочь детям чувствовать себя более уверенно и менее одиноко в своих переживаниях. Также полезно обучать детей навыкам саморегуляции и расслабления, например, через йогу или медитацию, которые могут снизить уровень стресса и, соответственно, уменьшить обострения заболевания.

Помимо этого, терапия может включать систему поддержки со стороны школы и друзей. Учителя и одноклассники должны быть вовлечены в процесс понимания состояния ребенка, чтобы создавать атмосферу поддержки и понимания в учебном процессе. Это также может способствовать снижению стигматизации и улучшению общественного мнения о детях, страдающих от АД.

Регулярные консультации с дерматологом играют важную роль в мониторинге состояния кожи и корректировке лечения в зависимости от изменения симптомов. Каждый специалист может предложить индивидуальный план лечения, учитывающий уникальные характеристики заболевания у ребенка и реакцию на терапию. Возможно, потребуется время для нахождения оптимального сочетания средств и методов.

Для многих семей поддержка группы самопомощи может оказать значительное влияние. Общение с другими родителями, которые сталкиваются с аналогичными проблемами, может предоставить не только моральную поддержку, но и полезные советы по уходу за кожей и управлению симптомами. Множество организаций и фондов посвящены обмену информацией и опытом, связанным с АД, что может стать ценным ресурсом для обучения и вдохновения.

Вместе с тем, стоит отметить, что внимание к питанию ребенка также может сыграть важную роль в управлении симптомами АД. Научные исследования показывают, что определенные продукты могут вызывать или обострять симптомы у некоторых детей. Поэтому наблюдение за реакцией организма на различные продукты и исключение тех, которые могут быть триггерами, может стать частью комплексной программы лечения. Консультация с диетологом может быть очень полезной в этом плане.

В итоге лечение атопического дерматита требует внимания и сотрудничества между врачом, ребенком и его семьей. Чувство общности и совместные усилия могут значительно улучшить качество жизни всех участников. Постепенно, с помощью правильных методов и подходов, возможно не только облегчение симптомов, но и значительное улучшение общего состояния здоровья, эмоционального благополучия и качества жизни детей, страдающих от этого хронического заболевания. Важно помнить, что АД – это не только болезнь, но и вызов, который можно преодолеть с помощью знаний, терпения и поддержки.

Также важным аспектом борьбы с атопическим дерматитом является психологическое благополучие самого ребёнка и его семьи. Хроническое заболевание, такое как АД, может оказывать значительное влияние на эмоциональное состояние маленького пациента. Дети могут испытывать стресс, тревогу и даже депрессию, особенно если их кожа зудит или выглядит не так, как у сверстников. Поэтому важно создавать поддерживающую и понимающую среду как дома, так и в школе.

Одним из способов помочь детям справляться с эмоциональными нагрузками является организация регулярных разговоров о их состоянии. Родители могут побуждать их делиться своими чувствами и опасениями относительно заболевания, а также поощрять их находить способы самовыражения — будь то через искусство, музыку или спортивные занятия. Эти активности помогают отвлечься от постоянной сосредоточенности на симптомах и позволяют развивать навыки, которые укрепляют уверенность в себе.

Важным аспектом является и образовательный процесс как для детей, так и для их одноклассников. Простое объяснение, что такое атопический дерматит и как он влияет на ребенка, может снизить уровень стигматизации и непонимания. Образовательные программы в школах могут способствовать формированию дружелюбной и поддерживающей атмосферы, что, в свою очередь, поможет уменьшить чувство изоляции у ребенка.

Помимо поддержки со стороны семьи и друзей, профессиональная помощь также может быть важным элементом для обеспечения психологического комфорта. Доступ к психологу или психотерапевту, который имеет опыт работы с хроническими заболеваниями и детьми, может стать значительным подспорьем. Специалист может помочь наладить механизм преодоления стресса, наладить отношения и повысить общую стойкость к различным жизненным вызовам.

Забота о собственном эмоциональном здоровье родителей также не менее важна. Исследования показывают, что психоэмоциональное состояние родителей может оказывать влияние на здоровье детей. Эмоциональная истощенность, вызванная хроническими заболеваниями особо у детей, может затруднять родительское внимание и

заботу, поэтому своевременная поддержка и самопомощь для родителей имеют первостепенное значение.

В заключение, лечение и управление атопическим дерматитом представляет собой комплексный процесс, включающий как физические, так и эмоциональные аспекты. Эффективное взаимодействие со специалистами, поддержка семьи и друзей, а также внимание к эмоциональным потребностям как детей, так и взрослых могут создать более благоприятные условия для жизни в ситуации, когда атопический дерматит становится частью ежедневной реальности. Сохранение позитивного подхода, наличие духа сотрудничества и желание обучаться — все это является важными компонентами успешного управления состоянием и улучшения качества жизни.

Список использованной литературы:

1. Атопический дерматит у детей / Л.Ф. Ганиева, Р.М. Файзуллина, В.А. Ревякина, В.В. Викторов // Медицинский вестник Башкортостана. – 2021. – Т. 16. – № 1 (91). – С. 124–127.
2. Балаболкин, И.И. Атопический дерматит у детей: иммунологические аспекты патогенеза и терапии / И.И. Балаболкин, В.А. Булгакова, Т.И. Елисеева // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2017. – Т. 96. – № 2. – С. 128–135.
3. Балаболкин, И.И. Современные представления о патогенезе и терапии атопического дерматита у детей / И.И. Балаболкин, В.А. Булгакова, Т.И. Елисеева // Фарматека. – 2017. – № 1 (334). – С. 53–60.
4. Барышников, П.И. Лабораторная диагностика вирусных болезней животных / П.И. Барышников, В.В. Разумовская. – 2-е изд., испр. – Издательство «Лань», 2015. – 672 с. – ISBN: 978-5-8114-1882-47 – Текст: непосредственный.
5. Воронина, В.Р. Особенности микробиоценоза кожи больных атопическим дерматитом и терапия его осложнений / В.Р. Воронина, А.Н. Пампура, Е.С. Феденко // Российский аллергологический журнал. – 2007. – № 3. – С. 3–11.
6. Заславский, Д.В. Аспекты детской дерматологии: от строфулюса до атопического дерматита / Д.В. Заславский // Медицинский совет. – 2017. – № 19. – С. 154–157.
7. Исследование концентрации антимикробных пептидов в грудном молоке матерей детей с атопическим дерматитом / А.В. Кудрявцева, О.А. Свитич, В.А. Соболева, Е.П. Быстрицкая // Вопросы практической педиатрии. – 2022. – Т. 17. – № 6. – С. 106–111.
8. Кубанов, А.А. Итоги деятельности медицинских организаций, оказывающих медицинскую помощь по профилю дерматовенерология, в 2020 году: работа в условиях пандемии / А.А. Кубанов, Е.В. Богданова // Вестник дерматологии и венерологии. – 2021. – Т. 97. – № 4. – С. 8–32.

Клинико-анамнестические характеристики и взаимосвязь заболеваний рубцовая деформация шейки матки и несостоятельность мышц тазового дна

Гаджиева Хава Муслимовна

hava.gdjva@mail.ru

Студентка 6-го курса, ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России

Рубцовые деформации шейки матки и несостоятельность мышц тазового дна представляют собой значительные медицинские проблемы, которые могут оказывать серьезное влияние на здоровье женщин и их качество жизни. Эти состояния часто взаимосвязаны и требуют тщательного клинического анализа для определения оптимальных подходов к диагностике и лечению. В данной статье мы рассмотрим клинические и анамнестические характеристики данных заболеваний, а также их патофизиологические аспекты, факторы риска и последствия.

Рубцовая деформация шейки матки возникает в результате травм, хирургических вмешательств или воспалительных процессов. Она может проявляться как изменение анатомической формы шейки матки, что, в свою очередь, может приводить к различным осложнениям, включая нарушения менструального цикла, бесплодие и проблемы с вынашиванием беременности.

Основные клинические проявления рубцовой деформации шейки матки могут включать дискомфорт и болевой синдром, измененные вагинальные выделения, а также проблемы с сексуальной функцией. Анамнестические данные часто указывают на предыдущие травмы шейки матки, такие как роды с разрывами, аборты или операционные вмешательства, что может быть важным аспектом в установлении диагноза.

Несостоятельность мышц тазового дна характеризуется их ослаблением и недостаточной поддержкой органов малого таза, что может приводить к инконтиненции, опущению внутренних органов и другим ургентным состояниям. Это заболевание особенно актуально среди женщин, перенесших множество родов, а также тех, кто страдает от ожирения или хронического запора.

Клинические симптомы несостоятельности мышц тазового дна могут включать непроизвольное мочеиспускание, чувство тяжести в области таза, а также нарушение сексуальной функции. В анамнезе таких пациенток часто выявляются факторы, способствующие развитию болезни, включая многократные роды, хирургические вмешательства на органах малого таза и возрастные изменения, связанные со снижением тонуса мышечной ткани.

Рубцовая деформация шейки матки и несостоятельность мышц тазового дна могут одновременно существовать у одной пациентки, что усложняет диагностику и тактику лечения. К примеру, условия, что приводят к рубцовой деформации, могут также способствовать ослаблению тазового дна. Таким образом, женщины с историей рубцовых изменений на шейке матки могут иметь более высокий риск развития несостоятельности мышц тазового дна.

Для диагностики указанных состояний важным аспектом является комплексное обследование, включающее физикальный осмотр, гинекологические исследования и ультразвуковую диагностику. Инструментальные методы исследования, такие как магнитно-резонансная томография (МРТ), могут также применяться для оценки состояния органов малого таза и выявления возможных патологий.

В настоящее время существует множество российских и зарубежных публикаций, в которых авторы акцентируют внимание на раковых и предраковых процессах шейки матки, вирусе папилломы человека, этиологии данных заболеваний, а также усиленное внимание отводится диагностике и лечению патологии шейки матки, что подчеркивает актуальность и важность данных заболеваний шейки матки.

М.Е. Костава (2005), П.Н. Баскаков и соавт. [1] характеризуют шейку матки как экологическую нишу, анатомическое строение и функции которой способствуют поддержанию нормального биоценоза, что защищает половую систему от внедрения специфических и неспецифических патогенных возбудителей и отмечают, что главной характеристикой неизменной шейки матки являются: закрытый наружный и внутренний зев, веретенообразная форма цервикального канала, наличие слизистого секрета, содержащего большое количество факторов местного иммунитета – иммуноглобулины (Ig) классов А, М, G и секреторный иммуноглобулин sIgA и лизоцима, вследствие чего слизистая «пробка» оказывает бактерицидное действие [2].

Нарушения в системе иммунной защиты выражаются в снижении синтеза sIg A, за счет чего повышается вероятность инвазии в эпителиальные клетки бактерий и вирусов, и в уменьшении выработки лизоцима (фермента, расщепляющего основное вещество бактериальной стенки грамположительных микроорганизмов), снижении фагоцитарной активности макрофагов, вследствие чего не происходит элиминации чужеродного антигенного материала. Кроме того, снижается интерфероновая активность, которая призвана защищать клетки эпителия от цитопатического действия вирусов, в частности ВПЧ, персистирующего в базальном слое переходной зоны. В результате прогрессирования воспалительного процесса в многослойном плоском эпителии развиваются морфологические изменения в виде дистрофии, отека покровного эпителия, неравномерного его утолщения с акантозом, гипер-, паракератозом, базальноклеточной гиперплазией и лимфолейкоцитарной инфильтрацией стромы, нарушением дифференцировки клеток в процессе метаплазии [3].

Однако, как бы за «кадром» остаются недостаточно освещенные вопросы, касающиеся рубцовой деформации шейки матки.

Разрывы шейки матки – травматическое нарушение целостности шейки матки во время родов или инвазивных вмешательств. По данным различных публикаций, частота разрывов составляет от 6 до 30% [4].

Морфологически шейка матки на 85% представлена соединительной тканью, формирующей структурные элементы [5]. В структуре шейки матки находится тонкий мышечный слой, состоящий из трех слоев гладкомышечных волокон [6]. Наружный и внутренний слои имеют продольно расположенные волокна, а средний слой состоит из циркулярных волокон с большим количеством венозных сосудов. При разрывах шейки матки нарушается в большинстве случаев тонкий циркулярный слой мышц и начинают функционировать только продольные мышцы, в результате нарушается вся архитектура шейки матки. Происходит деформация шейки матки, нарушается иннервация, кровоснабжение, что ведет в дальнейшем к патологической регенерации тканей. Разрывы шейки матки заживают путем рубцевания, нарушается формирование цервикального канала и в большинстве случаев возникает эктропион шейки матки. В связи с нарушением анатомической структуры шейки матки, слизистая пробка не удерживается в цервикальном канале и не выполняет барьерную функцию. Впоследствии появляются условия для восходящей инфекции в полость матки.

Ф.Ф. Бадретдинова, придерживаются того, что нарушение анатомической целостности цервикального канала при рубцовой деформации шейки матки, отсутствие слизистой пробки, которая обладает высокой иммунологической, протеолитической и бактерицидной активностью за счет содержащихся в ней иммуноглобулинов, лизоцима и лактоферрина, вызывают нарушение барьерной функции и создают условия для воздействия инфекционных факторов, вызывающих острое и хроническое воспаление [7].

Многие авторы в своих публикациях отмечают, что рубцовая деформация шейки матки является резервуаром для длительной персистенции вируса папилломы человека (ВПЧ), условно-патогенной и патогенной микрофлоры, способствуя хроническому рецидивированию воспалительного процесса в шейке матки [8].

Из данных обсуждений следует, что рубцовую деформацию шейки матки

«сопровождает» воспалительный процесс, а длительная персистенция воспалительного процесса приводит к фоновым, а затем к предраковым заболеваниям. В результате проведенных исследований, авторами было выявлено, что на фоне рубцовой деформации шейки матки поражения LSIL и HSIL встречаются в 3 раза чаще, чем при отсутствии анатомических изменений в ней [9].

Ф.Ф. Бадретдинова и соавт. (2013) установили, что при обследовании женщин, перенесших акушерские травмы шейки матки при первых родах, имеется высокий процент фоновых и предраковых заболеваний шейки, развившихся в отдаленном периоде. Это явилось основанием для разработки ими комплексной четырехэтапной системы профилактических, лечебных и реабилитационных мероприятий для данного контингента женщин [7].

На первом этапе выделяются группы риска по возможности возникновения разрывов шейки матки в родах и проводятся профилактические мероприятия соответственно выявленным заболеваниям. Хирургическое восстановление свежих акушерских травм шейки матки в раннем послеродовом периоде производится двухрядным швом с использованием шовного материала, аэрозоли для обработки раневых поверхностей, рационального ведения послеоперационного периода.

На втором этапе по окончании послеродового периода в женской консультации проводятся: комплексное обследование женщин, перенесших акушерские травмы шейки матки при первых родах, диагностика заболеваний шейки, лечение выявленного сопутствующего заболевания гениталий.

На третьем этапе определяются показания и метод хирургического лечения выявленного заболевания шейки матки. По строгим показаниям при сочетании рубцовой деформации, элонгации шейки с глубокими боковыми разрывами применяется реконструктивно - пластическая операция.

На четвертом этапе проводится диспансерное наблюдение за женщинами, перенесшими акушерские травмы шейки матки. Контрольные осмотры после реконструктивно - пластических операций осуществляются через 6 недель, в последующем 2 раза в год. При лейкоплакии и дисплазии шейки матки согласно существующим положениям в онкогинекологии диспансерное наблюдение проводится в течение 2 лет: первый год – 1 раз в 3 месяца, второй год – 1 раз в 6 месяцев.

По мнению авторов, применение разработанной поэтапной комплексной системы профилактических, лечебных и реабилитационных мероприятий при акушерских травмах шейки матки у первородящих женщин позволило уменьшить число неблагоприятных последствий разрывов шейки матки, улучшить результаты лечения заболеваний шейки, развившихся в отдаленном периоде и позволяет улучшить репродуктивную функцию женщин [7].

Анализируя вышесказанное, отсутствие единой терминологии, четких критериев диагностики, но имея множество клинических проявлений рубцовой деформации шейки матки, приводит к ошибкам тактики ведения, и как следствие, к длительному, малоэффективному лечению (с применением химической коагуляции, ДЭК, криодеструкции, лазеровапоризации), что в свою очередь усугубляет течение основного процесса. Основным и важным лечением заболеваний покровного эпителия шейки матки – устранение ее деформации. А без этого условия все вышеперечисленные методы приводят лишь к временному улучшению.

Лечение рубцовой деформации шейки матки и несостоятельности мышц тазового дна является многокомпонентным и подбирается индивидуально. Для восстановления нормальной анатомии шейки матки могут применяться хирургические методы. В то же время, для работы с несостоятельностью мышц тазового дна активно используются консервативные подходы, такие как физиотерапия, программа тренировок для укрепления мышц тазового дна и операционные вмешательства при необходимости.

Комплексное понимание клинических и анамнестических характеристик рубцовой деформации шейки матки и несостоятельности мышц тазового дна позволяет создать более эффективные стратегии диагностики и лечения. Междисциплинарный подход, включающий гинекологов, урологов и физиотерапевтов, будет способствовать улучшению качества жизни женщин, страдающих от указанных заболеваний. Важно продолжать исследование и сбор данных для дальнейшего улучшения понимания этих состояний и разработки новых методов лечения.

В контексте лечения и управления состояниями, такими как рубцовая деформация шейки матки и несостоятельность мышц тазового дна, необходимо учитывать не только медицинские аспекты, но и психологические факторы, которые могут оказывать значительное влияние на пациентов. Данная проблема может затрагивать не только физическое здоровье женщин, но и их эмоциональное состояние и качество жизни в целом.

Женщины, сталкивающиеся с рубцовыми изменениями шейки матки или несостоятельностью тазового дна, могут испытывать низкую самооценку, тревожность или депрессию. Эти состояния могут быть вызваны ощущением потери контроля над своим телом, страхом перед медицинскими процедурами и потенциальными осложнениями. Важно, чтобы медицинские работники принимали во внимание эти аспекты и предоставляли пациентам не только физическую, но и эмоциональную поддержку.

Психологическая поддержка может включать индивидуальные консультации с психологами, групповую терапию или участие в образовательных семинарах. Эти подходы могут помочь женщинам лучше понять свою проблему, справиться с тревогой и развить стратегии для управления симптомами. Также стоит отметить, что общение с другими женщинами, которые столкнулись с подобными проблемами, может оказать значительное позитивное влияние на психоэмоциональное состояние.

Образовательные программы для медицинских работников, а также для самих пациентов являются необходимыми компонентами в рамках улучшения диагностики и лечения. Врачам важно быть осведомленными о современных методах лечения и последних научных исследованиях, чтобы эффективно консультировать своих пациентов. Для женщин, имеющих данные состояния, такие программы могут раскрыть информацию о характере болезни, методах ее лечения и возможности восстановления качества жизни.

В рамках этих программ можно акцентировать внимание на важности регулярных обследований и раннего вмешательства. Также можно обучать женщин техникам самосознания, что поможет им лучше понимать свою анатомию и возможно заранее принимать меры для предотвращения более серьезных осложнений.

Прогноз для женщин с рубцовой деформацией шейки матки и несостоятельностью мышц тазового дна во многом зависит от своевременной диагностики и начала адекватного лечения. С учетом индивидуальных особенностей организма и ответных реакций на терапию, восстановление может занять разное время. Важно отметить, что методы реабилитации могут включать как физические упражнения, направленные на укрепление мышц тазового дна, так и лечебные процедуры для улучшения общего состояния.

Современные технологии, такие как использование рентгеновского анализа и 3D-сканирования, могут значительно улучшить подход к лечению, позволяя медицинским работникам более точно оценивать и учитывать анатомические особенности пациентов. На сегодняшний день разрабатываются новые нехирургические методы лечения, что также расширяет возможности пациентов по управлению своим состоянием.

Рубцовая деформация шейки матки и несостоятельность мышц тазового дна — это актуальные и многогранные состояния, требующие комплексного подхода к диагностике, лечению и реабилитации. Этот подход должен учитывать не только физические, но и психологические аспекты, обеспечивая целостный взгляд на проблемы, с которыми сталкиваются женщины. Образование и поддержка играют ключевую роль в процессе восстановления и помощи пациентам в охране их здоровья и благополучия. Содействие в образовании и направление на поиск и использование новых методов лечения могут

привести к значительно лучшим результатам и повысить качество жизни женщин, испытывающих трудности в связи с данными заболеваниями.

Понимание и осознание проблем, связанных с рубцовой деформацией шейки матки и несостоятельностью мышц тазового дна, являются важными аспектами для пациентов и медицинских специалистов. Эти состояния могут существенно влиять на качество жизни, вызывать физический дискомфорт и вызывать психологические трудности, такие как снижение самооценки, тревожность и депрессию.

Важно также отметить, что подход к лечению и реабилитации должен быть мультидисциплинарным. Врачи-акушеры, гинекологи, урологи, физиотерапевты и психологи должны работать в команде, чтобы обеспечить всестороннюю поддержку пациентам. Такой коллаборативный подход позволяет создавать комплексные стратегии, учитывающие как физиологические, так и психологические аспекты, что способствует более высоким показателям успешности лечения и реабилитации.

После реализации плана лечения критически важным становится обеспечение поддержки женщин в послеоперационный период. Психологическая поддержка, программы реабилитации и наблюдение за состоянием здоровья могут значительно ускорить процесс восстановления. Пациенты также нуждаются в комфортной среде для общения и обмена опытом с другими женщинами, сталкивающимися с аналогичными проблемами.

Таким образом, дальнейшее исследование и развитие подходов к лечению рубцовой деформации шейки матки и несостоятельности мышц тазового дна надежно обеспечит женщинам возможность жить полноценной и здоровой жизнью, независимо от тех трудностей, с которыми они могут сталкиваться.

Список использованной литературы:

1. Андосова Л.Д. Методы ранней диагностики и новые скрининговые технологии при заболеваниях шейки матки / Л.Д. Андосова, К.Н. Конторщикова, О.В. Качалина // Медицинский Альманах. – 2011. - Т 19. - №6. – С. 98-102.
2. Ашырбекова В. Б. О лечении доброкачественных заболеваний шейки матки (обзор литературы) / В. Б. Ашырбекова, Г.В. Долгая // Вестник КРСУ. – 2014. - №14. - С. 32-35.
3. Бадретдинова Ф.Ф. Акушерская травма и рубцовая деформация шейки матки. Некоторые спорные вопросы проблемы (обзор литературы) / Ф.Ф. Бадретдинова,
4. Беженарь В.Ф. Пропалс тазовых органов у женщин: этиология, патогенез, принципы диагностики. Пособие для врачей / В.Ф. Беженарь, Е.В. Богатырева, Н.Г. Павлова // Под ред. Э.К. Айламазяна - Санкт-Петербург.: Изд-во Н-Л.- 2010. – 48 с.
5. Буянова С.Н. Пропалс гениталий / С.Н. Буянова, Н.А. Щукина, Е.С. Зубова, В.А.Сибряева, И.Д.Рижинашвили // Российский вестник акушера-гинеколога. – 2017. - №1.- С.37-45.
6. Глухов Е.Ю. Несостоятельный рубец на матке. Под ред. Е.Ю. Глухова, С.Н. Буяновой, Л.С. Логутовой, Н.А.Щукиной, Г.Б.Дикке – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 288 с.
7. Кондриков Н.И. Патология матки. Руководство для врачей. Под ред. Н.И. Кондрикова, И.В. Бариновой. - М: Практическая медицина. 2-е изд, 2019. – 352 с.
8. Краснополский В.И. Оперативная гинекология / В.И. Краснополский, С.Н. Буянова, Н.А. Щукина, А.А. Попов // М.: МЕДпресс – информ.– 2017.- 320 с.

Ранняя диагностика и разработка новых терапевтических подходов к замедлению прогрессирования Альцгеймера и других форм деменции

Дадаева Джамиля Магомедшапиевна

dzhamdad1104@mail.ru

Студентка 6-го курса, ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России

Болезнь Альцгеймера и другие формы деменции представляют собой одни из самых значительных вызовов в области здравоохранения XXI века. Эти заболевания не только влияют на память и когнитивные функции больного, но и создают огромную нагрузку на семьи и систему здравоохранения в целом. С учетом старения населения по всему миру, необходимость в ранней диагностике и эффективных терапевтических подходах становится все более актуальной.

Болезнь Альцгеймера – самая частая причина деменций в позднем возрасте. Ее распространенность среди пожилых людей увеличивается с каждым годом (для сравнения: это 1% в 60-65 лет и уже 40% для лиц старше 85 лет). Предполагается, что к 2040 году от последствий заболевания будут страдать порядка 80 млн. человек. Не станут исключением и другие виды деменций, рост которых также постоянно фиксируется.

Несмотря на широкую распространенность прогрессирующих когнитивных нарушений, официально регистрируется не более 10% деменций. Получают терапию всего 5% пациентов с соответствующим диагнозом. Причины, приводящие к распаду личности в пожилом возрасте могут быть разными, как и современные подходы к их лечению.

- Болезнь Альцгеймера развивается как прогрессирующая деградация психических функций на фоне нарушения метаболизма белков в нейронах. Отсюда необходимость назначения лекарств, влияющих на молекулярные и клеточные процессы.
- В основе сосудистой деменции – цереброваскулярные (нарушающие кровоснабжение головного мозга) патологии. Схожие состояния могут наблюдаться вследствие травм, инфекций, воздействия токсинов. Задача терапии заключается в подборе современных препаратов, улучшающих мозговой кровоток и обладающих нейропротекторными свойствами. Не менее важно провести лечение фонового заболевания и устранить негативные внешние воздействия.
- Остальные виды деменций встречаются реже. Их развитие связано с мультисистемными дегенеративными процессами. При сочетании болезни Альцгеймера с цереброваскулярными заболеваниями устанавливают диагноз смешанного типа.

На поздних стадиях деменций пациенты сталкиваются с глубоким распадом интеллекта, полной амнезией, дезориентацией во времени и пространстве. Утрачивая способность к рассуждениям и общению, а также теряя психомоторные навыки, они становятся неспособными к самостоятельному проживанию и нуждаются в постоянном уходе. Прогрессирует и неврологическая симптоматика: раздражительность, агрессивные вспышки, потеря интереса к любимым занятиям, проблемы со сном, тревожность, мнительность, бред, апатия, др.

Болезнь Альцгеймера считается наиболее сложной в диагностике, поскольку на первых стадиях протекает скрыто, не сигнализируя о себе ни явными признаками инсульта, ни какими-либо изменениями на КТ или МРТ. Дифференциация заболевания производится по характерным когнитивным и нейропсихическим проявлениям (ухудшение кратковременной памяти и речи, апатия, поведенческие расстройства при отсутствии проблем с двигательной активностью).

Одним из ключевых аспектов успешного управления болезнью Альцгеймера является ранняя диагностика. Традиционно диагноз ставился на основании клинических

симптомов, однако современные исследования акцентируют внимание на необходимости использования более точных диагностических методов. К ним относятся:

1. Биомаркеры: Это молекулы, которые могут выявляться в крови или ликворе при наличии заболевания. Например, уровни бета-амилоида и тау-протеина могут помочь идентифицировать начальные стадии болезни, когда клинические проявления еще отсутствуют.
2. Нейровизуализация: Методы, такие как функциональная магнитно-резонансная томография (фМРТ) и ПЭТ-сканирование, позволяют визуализировать изменения в мозге, связанные с деменцией, еще до появления симптомов. Это может включать оценку кровотока и метаболизма в специфических областях мозга, что также помогает в дифференциации между различными типами деменции.
3. Когнитивные тесты: Стандартизированные тесты, такие как MMSE (Минимальная шкала психического статуса), могут использоваться для оценки когнитивных нарушений на ранних этапах. Однако важно, чтобы результаты этих тестов интерпретировались в контексте общего состояния здоровья пациента.

Существующие методы лечения болезни Альцгеймера, такие как ингибиторы холинэстеразы и антагонисты NMDA-рецепторов, в основном направлены на облегчение симптомов. Однако в последние годы наблюдается рост интереса к разработке терапий, направленных на замедление прогрессирования заболевания.

1. Иммунная терапия: Вакцины и антитела, нацеленные на бета-амилоид, показали многообещающие результаты в клинических испытаниях. Они помогают организму иммунной системы очистить мозг от бета-амилоида, что, как считается, позволяет замедлить развитие болезни.
2. Модуляторы метаболизма: Исследования показывают, что различные метаболические нарушения могут быть связаны с прогрессированием болезни Альцгеймера. Препараты, направленные на восстановление нормального метаболизма в мозге, могут помочь улучшить когнитивные функции. К примеру, активные молекулы, влияющие на митохондриальную функцию, могут стать перспективным направлением терапии.
3. Нейрорегенеративные подходы: Использование стволовых клеток и факторов роста для стимуляции нейрогенеза и восстановления поврежденных нейронов — это еще одна область, в которой проводятся активные исследования. Эти методы могут стать основой для инновационных терапий, способных замедлить прогрессирование болезни.
4. Непараллельные стратегии: Все более актуальными становятся также подходы, фокусирующиеся на образе жизни, такие как диета, физическая активность и когнитивные тренировки. Исследования показывают, что здоровый образ жизни может оказать значительное влияние на когнитивное здоровье и, возможно, замедлить прогрессирование деменции.

В настоящее время разрабатываются и другие группы лекарственных средств, которые способны компенсировать недостаточную активность ацетилхолинергической системы. Так, лиганды мускариновых и никотиновых холинорецепторов успешно доказали эффективность в экспериментах с животными и проходят этап клинических испытаний. В последнее время большие надежды возлагаются на холина альфосцерат – холиномиметик центрального действия, являющийся предшественником ацетилхолина и фосфатидилхолина.

Протективная терапия. Эта терапия направлена на сохранение и повышение жизнеспособности нейронов. К этой группе средств можно отнести модуляторы глутаматергической системы, вазоактивные препараты, нейротрофические средства и ряд других препаратов. Тем не менее выделение этого вида терапии является в некоторой мере условным, так как создание эффективного нейропротектора, способного активно повлиять на процесс апоптоза, по-прежнему остается недостижимым.

К модуляторам глутаматергической системы относится акатинол мемантин, являющийся антагонистом NMDA-рецепторов. Воздействие на глутаматный каскад приводит к замедлению нейродегенеративных реакций и в результате к улучшению когнитивных функций пациентов. Препарат хорошо переносится, не имеет нейротоксичных эффектов и демонстрирует достаточно высокую эффективность в лечении БА.

Применение вазоактивных препаратов не оказывает специфического воздействия на нейротрансмиттерные системы и, казалось бы, не может применяться в лечении нейродегенеративных заболеваний. Но улучшение мозгового кровотока, как и усиление клеточного метаболизма в целом, оказывает положительное действие на пациентов с когнитивным дефицитом и может с успехом применяться в составе комплексной терапии БА.

Новые направления патогенетической терапии деменции, основанные на современной концепции нейропротекции, связаны с созданием препаратов, содержащих нейротрофины. Несмотря на значительные экспериментальные достижения в этой области, пока нет доступного для периферического введения и проникающего через гематоэнцефалический барьер препарата, содержащего фактор роста нервной ткани.

Применение ноотропов в терапии БА не дало достоверных позитивных результатов. Кроме того, использование больших доз этих препаратов может оказать даже отрицательный эффект, поскольку имеются данные о возможном нейротрансмиттерном истощении при их применении.

Некоторый оптимизм внушают работы, посвященные эффективности блокаторов кальциевых каналов, в частности нимодипина, нейропротекторные и когнитивностимулирующие свойства которого показаны на экспериментальных моделях БА и в первичных клинических испытаниях.

Тесная взаимосвязь нейродегенерации и феномена накопления свободно-радикальных метаболитов в клетках головного мозга отмечена уже давно и является основанием для теории окислительного стресса при БА. Поэтому антиоксидантные препараты претендуют на активную роль в протективной терапии данной патологии. Среди препаратов прошли клинические испытания и используются на практике препараты Ginkgo Biloba, EGb 761 и витамин E.

Противовоспалительная терапия. Основанием к разработке данной формы коррекции БА послужили эпидемиологические данные о том, что у лиц, длительно получавших негормональную противовоспалительную терапию, достоверно реже отмечается болезнь Альцгеймера. Кроме того, существуют также экспериментально-теоретические представления о возможном вовлечении иммунных и воспалительных процессов в генез повреждения нейронов. В различное время для лечения БА предлагались такие препараты как ибупрофен, напроксен, рофекоксиб, преднизон, гидроксихлорохин. Но одним из наиболее выраженных факторов, ограничивающих активное применение данной группы средств, является большое количество побочных эффектов, нарастающих при длительном применении.

Психофармакологическая терапия. Лечение продуктивных психопатологических расстройств и поведенческих нарушений приобретает особую значимость в связи с тем, что именно из-за таких проявлений возникают трудности при обследовании больных, проведении реабилитационных мероприятий и особенно при уходе. Делирий, спутанность и другие психотические состояния экзогенного типа обычно развиваются у страдающих деменцией больных при присоединении дополнительных экзогенных вредностей – чаще всего интеркуррентных соматических заболеваний или при утяжелении соматических дисфункций, а также в результате лекарственной или иной интоксикации. Каждый случай возникновения расстройств экзогенного типа требует обязательного тщательного (с проведением необходимых клинических и лабораторных исследований) выяснения его причины и устранения ее соответствующими лечебными препаратами.

Психологическая коррекция (когнитивный тренинг). Этот вид терапии очень важен для улучшения или поддержания когнитивных возможностей пациентов и сохранения уровня их повседневного функционирования. Несмотря на то, что ранее этот вид помощи считался малоэффективным для пациентов с БА, последние исследования демонстрируют высокую эффективность данного способа коррекции когнитивных нарушений. Применение различных видов и форм когнитивного тренинга не только оказывает положительное влияние на повседневную активность, улучшает качество жизни пациентов, но и статистически достоверно замедляет прогрессирование БА.

Несмотря на существующие достижения, исследование болезни Альцгеймера и других форм деменции все еще остается вызовом. Необходимость в мультипрофильных методах, которые комбинируют как раннюю диагностику, так и индивидуализированные терапевтические подходы, подчеркивает важность многофакторной природы этих заболеваний.

Предстоящие исследования должны сосредоточиться на выявлении новых биомаркеров, эффективных молекул для иммунотерапии и глубоком изучении нейрогенеза. Кроме того, создание междисциплинарных команд, включающих неврологов, геронтологов, психиатров и других специалистов, станет движущей силой для разработки комплексных программ лечения и поддержки пациентов.

Ранняя диагностика и эффективные терапевтические подходы всегда остаются теми ключевыми факторами, которые могут изменить ход болезни Альцгеймера и других форм деменции, обеспечивая пациентам и их семьям надежду на лучшее качество жизни.

Список использованной литературы:

1. Гомазков О. А. Старение мозга и нейротрофическая терапия. – М.: Икар, 2011. – 179 с.
2. Дудук С. Л. // Журнал ГрГМУ. – 2009. – № 1. – С. 14–17.
3. Емелин А. Ю. // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. – 2011. – № 4. – С. 5–8.

Дисплазия соединительной ткани: синдромы, диагноз и подходы к лечению.

Костюнина Кристина Артемовна
kostyunina01@mail.ru

Студентка Первого Санкт-Петербургского Государственного медицинского
университета имени академика И.П. Павлова

Дисплазия соединительной ткани представляет собой группу наследственных заболеваний, характеризующихся нарушением структуры и функции соединительных тканей. Эти патологии могут затрагивать различные системы и органы, что приводит к разнообразным клиническим проявлениям. Понимание синдромов, связанных с дисплазией соединительной ткани, а также методов диагностики и лечения, имеет важное значение для оптимизации ухода за пациентами и улучшения их качества жизни.

Нарушение состава и функции соединительной ткани часто приводит к преждевременному старению кожи, поэтому такие пациенты часто обращаются именно к врачам косметологам. Но такие пациенты имеют повышенные риски осложнений после проведения агрессивных косметологических процедур, а также дерматологического лечения [1].

В России и за рубежом существует разный подход к определению патологии строения соединительной ткани. В России общепринятым термином является дисплазия соединительной ткани (ДСТ), где отдельно выделяются наследственные ДСТ (наследственные нарушения соединительной ткани). За рубежом под ДСТ чаще всего подразумеваются именно наследственные формы (синдром Элерса-Данлоса, синдром Марфана и другие), отдельно выделяется группа недифференцированных ДСТ (куда относятся аутоиммунные поражения соединительной ткани), остальные состояния входят или в группу гипермобильного синдрома, или никак не классифицируются (отмечаются лишь роль мутаций компонентов ВКМ в развитии различных синдромов). Раньше в публикациях также можно было встретить разные термины: «дисфункция или слабость соединительной ткани», «мезенхимальная дисплазия», «синдром соединительнотканной дисплазии», «неклассические формы соединительнотканной дисплазии» [2].

Дисплазия соединительной ткани может проявляться через различные синдромы, наиболее известными из которых являются синдром Марфана, синдром Элерса-Данлоса, синдром Тарнью и другие. Эти состояния обладают уникальными клиническими признаками.

1. **Синдром Марфана** характеризуется гипермобильностью суставов, высоким ростом, изменениями в груди и нарушениями работы сердечно-сосудистой системы, такими как аортальная недостаточность и диссекция аорты. Часто наблюдаются также поражения глаз, включая подвывих хрусталика.

2. **Синдром Элерса-Данлоса** включает в себя ряд подтипов, каждый из которых имеет свои особенности. Общими признаками являются гипермобильность суставов, повышенная ломкость кожи и предрасположенность к гематомам. В зависимости от подтипа могут также наблюдаться сосудистые и кардиальные осложнения.

3. **Синдром Тарнью** (или остеогенез несовершенный) сопровождается частыми переломами костей, изменениями в зубах и повышенной хрупкостью длинных трубчатых костей.

Сравнительным анализом данных синдромов можно отметить, что несмотря на наличие общего механизма патогенеза, каждая форма дисплазии обладает уникальными проявлениями и осложнениями.

Долгое время основное внимание уделялось лишь наследственным ДСТ – это моногенные заболевания, обусловленные генетической мутацией, имеющие низкую распространенность и проявляющиеся тяжелой патологией соединительной ткани. Встречаемость несовершенного остеогенеза составляет 1:10000, синдрома Элерса-Данлоса

– 1:100000, синдрома Марфана – 1:10000- 1:15000. Наследственные ДСТ характеризуются четко очерченной клинической картиной, с установленным типом наследования. Так диагностика синдрома Марфана основывается на Гентских критериях, синдром Элерса-Данло на Вильфранских критериях, при этом применяется балльная оценка признаков, диагноз может быть поставлен только при превышении критического уровня баллов [3].

ДСТ (до 2018 года в России использовался термин недифференцированные ДСТ) – это мультифакториальные заболевания соединительной ткани, где на имеющуюся генетическую предрасположенность оказывают влияние другие внутренние и внешние факторы. ДСТ может иметь многообразие клинических проявлений, но не клиническая картина пациента укладывается ни в одно из известных моногенных заболеваний соединительной ткани. По сути ДСТ ставится пациентам, имеющим клинические проявления нарушения функционирования соединительной ткани, не укладывающиеся в классические наследственные заболевания соединительной ткани. На развитие ДСТ может влиять множество факторов: дефициты микро- и макронутриентов, несбалансированные физические нагрузки, стрессы, загрязнения окружающей среды и другие. Распространенность ДСТ выше, чем у наследственных форм, но точную распространенность достаточно сложно посчитать в популяции (так как заболевание может проявляться в уже зрелом возрасте), но считается, что распространенность в России более 1:5. При этом считается, что частота встречаемости зависит от возраста обследуемых [4]. По МКБ-10 для ДСТ использован код M35.8 – «Другие уточненные системные поражения соединительной ткани».

За рубежом термин ДСТ применим только к наследственным коллагенопатиям, вызванным мутациями в генах, участвующих в синтезе коллагеновых волокон (таких, как синдром Марфана, синдром Элерса-Данлоса) [5]. Под термином недифференцированная ДСТ «undifferentiated (mixed) connective tissue dysplasia» подразумевается группа аутоиммунных заболеваний (таких как системная красная волчанка, системный склероз, идиопатические воспалительные миопатии, синдром Шегрена и ревматоидный артрит), в связи с чем при дословном переводе может возникать путаница [6].

Пациенты, не укладывающиеся в классический синдром Марфана, но имеющие пролапс митрального клапана, нарушение строения скелета, стрии иногда описываются термином «MASS-фенотип» (Muscle, Aorta, Skeleton, Skin). Данный фенотип начал изучать M.J.Glesby, и в настоящее время существуют работы, продолжающие описывать таких пациентов [7].

Постановка диагноза дисплазии соединительной ткани требует комплексного подхода. Важно учитывать анамнез пациента, провести тщательный физический осмотр и при необходимости использовать дополнительные методы исследования.

1. **Сбор анамнеза** включает в себя изучение не только текущих симптомов, но и семейной истории, так как многие формы дисплазий имеют наследственный характер.

2. **Физикальное обследование** направлено на выявление характерных для синдрома клинических признаков, таких как гипермобильность суставов и изменения кожи. Использование специальных тестов, таких как тест на гипермобильность Бейти, может помочь в оценке состояния соединительных тканей.

3. **Инструментальные исследования** могут включать рентгенографию, магнитно-резонансную томографию (МРТ) и УЗИ, позволяющие визуализировать возможные аномалии и изменения в органах и тканях.

4. **Генетические тесты** обязательны для подтверждения диагноза и выявления конкретных мутаций, связанных с наследственными формами дисплазии.

Лечение дисплазии соединительной ткани является многофакторным и зависит от специфики и выраженности клинических проявлений. Основные стратегии включают консервативные и хирургические методы.

1. **Консервативное лечение** направлено на облегчение симптомов и предупреждение осложнений. Это может включать физическую терапию для укрепления

мышечного корсета, применение ортезов для стабильности суставов, а также регулярный мониторинг состояния сердечно-сосудистой системы.

2. **Хирургическое вмешательство** может потребоваться в случаях, когда консервативные методы неэффективны и наблюдаются серьезные осложнения, такие как аортальная аневризма или тяжелые деформации скелета. Хирургические процедуры могут включать коррекцию аномалий, устранение грыж и восстановление функции суставов.

3. **Мультидисциплинарный подход** является важным аспектом в лечении дисплазии соединительной ткани, так как разные проявления могут требовать вмешательства различных специалистов, включая кардиологов, ортопедов, ревматологов и генетиков.

Существуют разные подходы к постановке диагноза ДСТ: анкетирование пациентов, выявление признаков-фенов ДСТ, выявление малых аномалий развития, а также определение клинических внешних признаков, с учетом диагностического порога (рассчитанного на основании диагностических критериев и критериев информативности), в настоящее время единого подхода и алгоритма диагностики ДСТ не существует. Наиболее часто используется таблица признаков- фенов по М.Ж. Glesby, дополненная Л.Н. Аббакумовой (2008) (Рисунок 1). Показателем наличия ДСТ считается наличие трех и более фенотипических признаков [1].

При диагностике важное значение имеет сбор анамнеза, включающий данные о наследственности заболевания, возможные клинические синдромы, появляющиеся в раннем детском возрасте (расстройства вегетативной нервной системы, синдром иммунологических нарушений). Также при обследовании пациента, без узкоспециализированных методов диагностики висцеральной патологии, необходимо учитывать наличие патологии в анамнезе, характерной для пациентов с ДСТ: деформации костного скелета и зубочелюстной системы, наличие арахнодактилии, наличие грыж, пролапсов органов, миопии, птоз внутренних органов, гипермобильность суставов. Однако, распространенность гипермобильности суставов снижается к 25-30 годам.

Астенический тип конституции	Астенический тип конституции
Арковидное небо	Арковидное небо
Гипермобильный суставной синдром	Гипермобильный суставной синдром
Сколиоз	Сколиоз
Плоскостопие	Плоскостопие
Миопия	Миопия
Воронкообразная деформация грудной клетки	Воронкообразная деформация грудной клетки
Килевидная деформация грудной клетки	Килевидная деформация грудной клетки
Повышенная растяжимость кожи	Повышенная растяжимость кожи
Множественные пигментные пятна на коже	Множественные пигментные пятна на коже
Потеря нормальной осанки	Искривление носовой перегородки
Арахнодактилия	Выраженная венозность кожи
Положительный симптом "запястья"	Поперечная исчерченность стопы
Положительный симптом "большого пальца"	Натоптыши
Прямая спина	Hallux valgus
Эктопия хрусталика	Большая вытопка стопы
	Наличие рубчиков на коже

Рисунок 1 – Внешние фенотипы ДСТ

Дисплазия соединительной ткани представляет собой сложную группу заболеваний с многообразными клиническими проявлениями. Правильная диагностика и сбалансированный подход к лечению могут значительно улучшить качество жизни пациентов и предотвратить серьезные осложнения. Важно продолжать исследование и разработку новых методов лечения, чтобы более эффективно управлять этими состояниями и обеспечивать пациентов необходимой поддержкой.

Таким образом, учитывая разнообразие и схожесть симптомов дисплазии соединительной ткани с другими заболеваниями, дифференциальная диагностика является критически важной. Необходимо учитывать такие состояния, как:

- **Патологии, связанные с наследственными заболеваниями:** некоторые мутации могут представлять собой аспекты других генетических синдромов, поэтому важно провести углубленное генетическое тестирование и проконсультироваться с генетиком.
- **Определенные заболевания соединительной ткани:** такие как болезнь Беккера или системная красная волчанка, которые могут иметь перекрывающееся проявление, необходимо исключить на ранних этапах диагностики.
- **Остеопороз** и другие костные заболевания: при наличии болей в суставах или костях следует оценить костную плотность и другие аспекты, влияющие на опорно-двигательный аппарат.
- Так же необходимо отметить, что профилактика и мониторинг являются ключевыми факторами в управлении дисплазией соединительной ткани. Раннее выявление и регулярные обследования могут помочь в предотвращении развития серьезных осложнений. Некоторые меры профилактики включают:
- **Регулярные медицинские обследования:** совместно с кардиологами и ортопедами для контроля состояния сердечно-сосудистой системы и опорно-двигательного аппарата.
- **Образовательные программы для пациентов и их семей:** информирование о симптомах, которые могут указывать на ухудшение состояния, поможет быстрее реагировать на возможные осложнения.
- **Изменения образа жизни:** поддержание нормального веса, физическая активность с учетом индивидуальных ограничений и правильное питание могут существенно улучшить качество жизни и укрепить здоровье.

В последние годы активно ведутся исследования в области генетики и молекулярной биологии, направленные на лучшее понимание механизмов, лежащих в основе дисплазии соединительной ткани. Это включает в себя:

- **Генотерапия:** потенциально может стать одним из путей к лечению некоторых форм дисплазии. Исследования в этой области направлены на коррекцию дефектных генов, что может изменить ход заболевания.
- **Персонализированная медицина:** подход, основанный на индивидуальных генетических характеристиках пациентов, может предложить более эффективные и целенаправленные методы лечения.
- **Новейшие фармакологические средства:** разработки, направленные на улучшение эластичности соединительной ткани и поддержание функции суставов, могут значительно повысить качество жизни пациентов.

Пациенты с дисплазией соединительной ткани часто нуждаются в комплексной оценке и поддержке, включая специалистов разных областей медицины. Это может включать врачей-ортопедов, ревматологов, физиотерапевтов и психологов. Каждый из этих специалистов может внести свой вклад в общую картину, предоставляя уникальные взгляды и подходы к лечению.

Физиотерапия играет ключевую роль в поддержании подвижности и силы мышц. Специально разработанные программы физической активности могут помочь в укреплении мышечного корсета вокруг суставов, что, в свою очередь, может снизить риск травм и улучшить качество движения. Упражнения на растяжку также важны, так как они помогают сохранить гибкость суставов и мышц.

Эмоционально и психологически пациенты с дисплазией соединительной ткани могут столкнуться с уникальными проблемами. Постоянная боль, физические ограничения и социальная изоляция могут привести к депрессии и тревоге. Поэтому существует необходимость в психотерапевтической поддержке и создании условий для общения с другими людьми, испытывающими аналогичные трудности. Группы поддержки, как на местном, так и на виртуальном уровнях, могут стать огромным источником силы и информации.

Научные исследования продолжают исследовать механизмы, лежащие в основе дисплазии соединительной ткани. В последние годы внимание акцентируется на генетических факторах и их влиянии на развитие различных форм заболевания. Это открывает дверь к потенциальным новым формам лечения, которые могут изменять не только симптомы, но и сам процесс болезни.

Таким образом, несмотря на сложность дисплазии соединительной ткани, существующие исследования, новые методы лечения и поддержка, которую получают пациенты, создают более светлую перспективу. Учеба, сотрудничество и эмпатия между медицинскими работниками и пациентами могут сыграть важную роль в улучшении качества жизни людей, живущих с этим состоянием. Каждый шаг вперед в понимании и управлении дисплазией соединительной ткани — это шаг к тому, чтобы улучшить жизнь людей по всему миру.

Ключевым аспектом в управлении дисплазией соединительной ткани является индивидуализированный подход к лечению. Каждый пациент уникален, и подходы, которые могут быть эффективными для одного, не обязательно будут работать для другого. Это делает необходимостью в междисциплинарном подходе, где врачи, физиотерапевты, диетологи и другие специалисты работают вместе, чтобы создать оптимальный план лечения, учитывающий особенности каждого пациента.

Медицинские технологии также играют важную роль в индивидуализации лечения. Системы геномного тестирования могут помочь в выявлении специфических мутаций и предрасположений, что позволяет врачам подобрать более целенаправленные терапевтические стратегии. Например, существуют случаи, когда пациенты с определенными типами дисплазии имеют улучшения после использования специфических физиотерапевтических программ, направленных на укрепление слабых мест их организма.

С точки зрения научных исследований и технологий, можно отметить, что в последние годы происходит резкий прогресс в области генетики и разработки новых лекарственных средств. Открытия в области стволовых клеток, регенеративной медицины и генной терапии могут привести к значительным изменениям в подходах к лечению дисплазии соединительной ткани. Эти технологии открывают новые горизонты в возможности восстановления функциональности и улучшения качества жизни.

Наконец, необходимо продолжать активное привлечение внимания к данной проблеме на общественном уровне. Чем больше информации будет доступно о дисплазии соединительной ткани и ее влиянии на жизнь пациентов, тем легче будет пациентам получать необходимую им помощь, а врачам — лучше понимать проблему и подходы к ее решению.

Дисплазия соединительной ткани — это сложное и многофакторное заболевание, требующее комплексного подхода к лечению и управлению. От индивидуализированных планов лечения до психосоциальной поддержки — все эти элементы важны для создания благоприятного и поддерживающего окружения для пациентов. С постоянными успехами

в научных исследованиях и развитием медицинских технологий есть все основания надеяться на более светлое будущее для людей с этим состоянием.

Список использованной литературы:

1. Анкетирование индивидов в выявлении дисплазии соединительной ткани / В. В. Чемоданов, И. С. Сесорова, Е. В. Шниткова [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-1. – С. 90.
2. Ассоциируется ли уровень тревоги и депрессии в популяции со смертностью населения? По данным исследования ЭССЕ-РФ / С. Е. Евстифеева, С. А. Шальнова, Ю. К. Макарова [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2021. – Т. 20, № 5. – С. 252–261.
3. Бен Салха, М. Клиническая диагностика недифференцированной дисплазии соединительной ткани / М. Бен Салха, Н. Б. Репина // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2016. – № 4(24). – С. 164–172.
4. Биологический возраст человека и преждевременное старение в антропологическом контексте / К. И. Прощаев, Н. И. Жернакова, Р. Ф. Капустин [и др.] // Ученые записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. – 2011. – Т. 18, № 2. – С. 14–16.
5. Борzych, О. Б. Пациент с дисплазией соединительной ткани на приеме у косметолога: особенности диагностики и тактики ведения / О. Б. Борzych // Вестник дерматологии и венерологии. – 2022. – Т. 98, № 6. – С. 107–112.
6. Демина, О. М. Основные понятия медицинской генетики в практике дерматолога и косметолога / О. М. Демина, Е. И. Карпова, О. Б. Борzych // Клиническая дерматология и венерология. – 2021. – Т. 20, № 1. – С. 124–134.
7. Денисов, А. С. Экспресс-диагностика дисплазии соединительной ткани в условиях амбулаторно-поликлинической службы / А. С. Денисов, Д. П. Загорак // Пермский медицинский журнал. – 2018. – Т. 35, № 5. – С. 36–41.
8. Дисплазии соединительной ткани в практике врача-дерматолога и косметолога : учебно-методическое пособие для системы послевузовского профессионального образования врачей / Б. И. Ляховецкий, Л. К. Глазкова, Т. Ф. Перетолчина, Ю. М. Бочкарев. – Екатеринбург : УГМА, 2012. – 48 с.
9. Дисплазии соединительной ткани в практике врача-косметолога и дерматолога. Особенности диагностики и ведения пациентов / О. Б. Борzych, М. М. Петрова, Е. И. Карпова, Н. А. Шнайдер // Вестник дерматологии и венерологии. – 2022. – Т. 98, № 1. – С. 19–32.

Использованием клеточных и генетических технологий в хирургии

Магомедалиев Магомед Магомедалиевич

magomedalievmagomed555@mail.ru

Студент 5-го курса, ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России

Современная хирургия переживает значительные преобразования благодаря интеграции клеточных и генетических технологий. Эти инновации не только повышают эффективность хирургического вмешательства, но и уменьшают риски для пациентов, улучшая их качество жизни. В данной статье мы рассматриваем ключевые аспекты применения клеточных и генетических технологий, их влияние на хирургическую практику, а также этические и регуляторные вопросы, связанные с их использованием.

Сочетание клеточной и генетической инженерии с традиционными хирургическими методами открывает новые горизонты для лечения множества заболеваний. От ортопедии до онкологии, данная тенденция позволяет врачам применять высокотехнологичные решения, способствующие восстановлению и регенерации тканей. Это открывает новые возможности для заботы о пациентах, делая операции менее травматичными и основанными на индивидуальных характеристиках.

В России отмечается все больше публикаций и проводимых исследований, раскрывающих перспективы использования регенеративной медицины, в частности клеточной терапии, для лечения целого спектра заболеваний различного генеза. В основе регенеративной медицины лежат уникальные способности стволовых клеток к самообновлению и дифференцировке в любые виды клеток в зависимости от окружения, в которое они попадают [1]. Способность стволовых клеток при их введении в организм находить свою нишу (орган или ткань) либо зону повреждения и фиксироваться там, исполняя утраченную функцию – *хоминг* (англ. homing – «возвращаться домой»), делает возможным применение стволовых клеток в регенеративной медицине для направленного устранения повреждений тканей и органов.

По мнению президента Межрегиональной общественной научной Ассоциации специалистов по клеточным культурам д.б.н. проф. Т.П. Пинаева, *«биомедицинские клеточные технологии»* представляют собой не только выделение, культивирование и трансплантацию клеток, но также и создание сложных композиций или клеточных продуктов, включающих помимо клеток, биологические полимеры, биосовместимые материалы, биологически активные молекулы и другие компоненты». Под понятием *клеточная терапия* (англ. Cell therapy) «понимается использование живых клеток различного происхождения, которые при введении в организм пациента способны к активному функционированию, результатом чего является улучшение или модификация существующей функции органа или ткани, либо восстановление или замена утраченной функции» [2, 3].

Клеточные технологии представляют собой новый раздел медицины, основанный на использовании различных типов стволовых и иммунокомпетентных клеток в лечении различных заболеваний и повреждений органов и тканей. Благодаря развитию клеточных технологий стало возможным проводить лечение заболеваний, которые ранее считались инкурабельными или не имеющими эффективных методов лечения на данном этапе. Так, к примеру, клеточную терапию уже применяют при лечении очагов некроза, возникающих при ишемии миокарда, для восстановления хряща при травмах суставов, повреждениях скелетных мышц, восстановлении кожи при ожогах и т.д. [4–6].

Отечественным ученым Александром Яковлевичем Фриденштейном в 1960 г. было впервые описано и экспериментально подтверждено существование в костном мозге и лимфоидных органах стволовых стромальных клеток, получивших в последующем международное название «мультипотентные мезенхимальные стромальные клетки» (ММСК) [7]. По мнению Н.И. Калинина и соавт. (2011), ММСК выполняют функцию

сопряжения гормональной, нервной, кровеносной и иммунной систем с тканеспецифичными стволовыми клетками [8, 9]. ММСК человека считаются одним из самых перспективных видов клеточного материала для терапии широкого спектра заболеваний и тканевой инженерии с крайне низкой возможностью спонтанной злокачественной деформации при непродолжительном культивировании вплоть до 10 пассажей. А.С. Григорян, П.В. Кругляков (2009) считают ожидаемым, что ММСК, полученные от отдельных доноров, могут нести эпигенетические нарушения и находиться в «пре-трансформированном» состоянии, в результате чего произойдет их злокачественная трансформация в культуре на ранних пассажах. Возможная регистрация подобных случаев для ММСК человека, учитывая значительное количество уже собранных экспериментальных и клинических данных, не должна быть расценена как указание на негативное воздействие на клетки процесса культивирования. Тем не менее очевидно, что длительное культивирование, при котором клетки проходят огромное количество делений, может в отсутствие физиологического микроокружения и дисфункционального состояния иммунной системы привести к нежелательным последствиям [10].

Клеточные технологии в хирургии включают в себя использование стволовых клеток, клеточной терапии и тканей для восстановления поврежденных структур организма. Стволовые клетки, обладая уникальными свойствами самовосстановления и дифференцировки, активно применяются в регенеративной медицине. Например, их использование в кардиохирургии позволяет восстанавливать мышечную ткань сердца после инфаркта. Исследования показали, что внедрение кардиометаболических стволовых клеток в зону инфаркта значительно улучшает сердечную функцию и снижает риск повторных сердечно-сосудистых заболеваний.

В ортопедической хирургии клеточные технологии помогают восстановить хрящи и кости. Применение клеточных трансплантатов приводит к сокращению времени реабилитации и улучшению функциональных результатов после операций, таких как артропластика. Использование различных типов клеток, включая мезенхимальные стволовые клетки, позволяет создавать биоматериалы, которые имитируют естественную среду тканей.

Генетические технологии играют все более значимую роль в индивидуализации хирургического лечения. Секвенирование генома пациентам позволяет выявить предрасположенности к различным заболеваниям и реакциям на тот или иной метод лечения. Например, в онкологии генетический анализ опухоленосной ткани помогает определить молекулярные характеристики рака, что позволяет выбирать более целенаправленные и эффективные методы лечения. Таким образом, можно минимизировать токсичность химиотерапии и улучшить результаты лечения.

В контексте предоперационной подготовки генетические тесты могут выявить риски, связанные с анестезией и хирургическими вмешательствами. Это позволяет врачам заранее принимать меры для минимизации возможных осложнений и повышения безопасности процедур.

С развитием клеточных и генетических технологий возникают и этические вопросы. Необходимость в строгом соблюдении этических норм и законодательных требований становится ключевым аспектом их применения. Важно учитывать потенциальные долгосрочные последствия для здоровья пациента, а также влияние на общество в целом. Обсуждение вопросов, связанных с селекцией клеток, генетической модификацией и возможными рисками, требует активного участия не только медицинского сообщества, но и общества.

Использование клеточных и генетических технологий в хирургии открывает новые горизонты для улучшения результатов операций и повышения качества жизни пациентов. Эти инновации имеют потенциал изменить подходы к лечению заболеваний, предоставляя врачам эффективные инструменты для индивидуализированной терапии. Однако вместе с

этим необходимо учитывать и разнообразные этические аспекты, и риски, связанные с ними. Перспективы дальнейшего развития этих технологий обнадеживают и обещают значительные прорывы в области хирургии в ближайшие годы.

Исследование использования клеточных и генетических технологий в хирургии не только подчеркивает прогресс в этой области, но и ставит ряд вопросов, требующих дальнейшего изучения и обсуждения.

Продолжая тему клеточных и генетических технологий в хирургии, важно отметить, что они становятся ключевыми в контексте персонализированной медицины, что в значительной степени изменяет подход к лечению и диагностике.

Персонализированная медицина, основанная на анализе генетической информации пациента, позволяет врачам разрабатывать индивидуальные лечебные стратегии, основываясь на уникальном генетическом профиле. Это, в свою очередь, способствует улучшению эффективности лечения и уменьшению побочных эффектов. С применением генетических тестов можно не только предсказать, как пациент отреагирует на определенные медикаменты, но и выявить предрасположенность к конкретным заболеваниям, что позволяет проводить профилактические меры еще до появления симптомов.

Например, в онкологии активно используется генетическое профилирование опухолей, что позволяет определить, какие терапии будут наиболее эффективны для конкретного пациента. В результате такого подхода повышается вероятность успешного лечения и значительно снижается риск применения неэффективных или потенциально опасных методов.

Инновационные вмешательства, такие как роботизированные операции и эндоскопические процедуры, также выигрывают от интеграции клеточных и генетических технологий. Роботизированная хирургия предоставляет хирургу возможность выполнять сложные операции с высокой точностью, используя минимальные инвазивные методы, что способствует сокращению времени восстановления пациента и уменьшению осложнений.

Использование стволовых клеток в регенеративной хирургии открывает возможности для восстановления поврежденных тканей или органов. Например, при лечении сердечно-сосудистых заболеваний можно применять стволовые клетки для восстановления мышечной ткани сердца после инфаркта.

Несмотря на все преимущества, связанные с применением клеточных и генетических технологий, безопасность остается важным вопросом. Регуляторные органы, такие как FDA в США и ЕМА в Европе, играют ключевую роль в обеспечении надлежащих стандартов безопасности и эффективности новых методов. Важно, чтобы все инновации проходили тщательные клинические испытания, прежде чем они станут доступны для широкой аудитории.

С развитием технологий обостряются и морально-этические вопросы. Например, генетическое редактирование может быть использовано как для лечения заболеваний, так и для изменений, которые могут повлиять на наследственные черты, что может вызывать общественные опасения, связанные с "дизайнерскими" детьми и другими вопросами социальной справедливости.

Обсуждения на эти темы должны включать мнения не только ученых и медицинских работников, но и представителей общественности, философов и правозащитных организаций. Это важно для формирования общественного согласия и законодательства, которое будет защищать интересы пациентов и предотвращать возможные злоупотребления.

В заключение, будущее клеточных и генетических технологий в хирургии представляется многообещающим. Эта область медицины продолжит развиваться, расширяя горизонты возможностей для лечения заболеваний и улучшения качества жизни пациентов. Тем не менее, каждая новая технология должна быть внедрена с осторожностью, учитывая, как её потенциальные преимущества, так и возможные последствия. Важно,

чтобы научное сообщество, регуляторные органы и общество в целом стремились к совместному диалогу и сотрудничеству, чтобы обеспечить качественное и этическое применение этих инноваций.

Таким образом, дальнейшие исследования, честные и открытые дискуссии об этических аспектах, а также эффективное сотрудничество между всеми заинтересованными сторонами станут залогом успешного продвижения клеточных и генетических технологий в хирургии и медицины в целом.

Кроме непосредственного влияния на хирургическую практику, клеточные и генетические технологии открывают новые горизонты для комплексного подхода к лечению и предупреждению заболеваний. Например, использование стволовых клеток для регенерации тканей и органов обеспечивает возможность не только замены поврежденных частей тела, но и улучшения функциональности существующих органов. Это может существенно повысить качество жизни пациентов, страдающих от хронических заболеваний, таких как сердечно-сосудистые или метаболические расстройства.

Список использованной литературы:

1. Максимов В.В., Лагарькова М.А., Киселев С.Л. Генная и клеточная терапия заболеваний сетчатки глаза // Гены и клетки. 2012. №3. С.12-20.
2. Новик А.А., Иванов Р.А. Клеточная терапия / под ред. Ю.Л. Шевченко. М.: МИА, 2008. 240 с.
3. Мамаев С.В., Потемкин А.В., Цека О.С. Клеточные технологии // Медицина экстремальных ситуаций. 2012. №3 (41). С. 79-94.
4. Гольдштейн Д.В., Фатхудинов Т.Х. Актуальные вопросы клеточной терапии миокарда// Вестник РАМН. 2012. №4. С.16-24.
5. Кочегура Т.Н., Ефименко А.Ю., Акопян Ж.А., Парфенова Е.Е. Клеточная терапия сердечной недостаточности: клинический опыт, проблемы и перспективы // Гены и клетки. 2010. №2. С. 11-18.
6. Макаревич П.И., Болдырева М.А., Дергилёв К.В., Глуханюк Е.В., Галлингер Ю.О., Ефименко А.Ю., Ткачук В.А., Парфенова Е.В. Трансплантация клеточных пластов из мезенхимальных стромальных клеток жировой ткани эффективно индуцирует ангиогенез в ишемизированных скелетных мышцах // Гены и клетки. 2015. №3. С. 68-77.
7. Фриденштейн А.Я. Гистогенетический анализ внескелетного остеогенеза: дис. ... док. биол. наук. Москва, 1960.
8. Владимирская Е.Б. Мезенхимальные стволовые клетки (мск) в клеточной терапии // Онкогематология. 2007. №1. С. 4-16.
9. Калинина Н.И., Сысоева В.Ю., Рубина К.А., Парфенова Е.В., Ткачук В.А. Мезенхимальные стволовые клетки в процессах роста и репарации тканей // Acta Naturae (русскаяязычная версия). 2011. №4. С. 32-39.
10. Григорян А.С., Кругляков П.В. Спонтанная злокачественная трансформация мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток в культуре происходит ли она в действительности? // Гены и клетки. 2009. №4. С. 78-82.

**Перспективы применения искусственного интеллекта в интерпретации
ультразвуковых данных**

Махтимагомедова Лиана Муслимовна

liana052002@mail.ru

Студентка 6-го курса, ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России

Ультразвуковая диагностика (УЗД) остается одной из наиболее распространенных и доступных методов визуализации в медицинской практике. Она широко применяется для оценки состояния различных органов и систем, включая сердечно-сосудистую систему, органы брюшной полости и беременность. Тем не менее, интерпретация ультразвуковых данных требует высокой квалификации со стороны специалистов и значительных временных затрат. В последние годы развитие технологий искусственного интеллекта (ИИ) открывает новые горизонты для повышения точности и эффективности анализа ультразвуковых изображений. Этот обзор направлен на анализ текущих тенденций, возможностей и будущих перспектив использования ИИ в интерпретации ультразвуковых данных.

Применение ИИ в области медицины значительно увеличивает уровень автоматизации и снижает вероятность человеческой ошибки. Современные алгоритмы машинного обучения, особенно те, которые основаны на глубоких нейронных сетях, демонстрируют впечатляющие результаты в распознавании изображений и классификации. Исследования показывают, что ИИ может успешно определять наличие различных патологий на ультразвуковых изображениях, таких как опухоли, кистозные образования и аномалии развития. Например, системы, основанные на глубоких сверточных нейронных сетях, могут достигать точности выше 90% в диагностике злокачественных новообразований молочной железы или печени.

Одним из основных преимуществ использования ИИ в интерпретации ультразвуковых данных является увеличение доступности специализированной диагностики. Автоматизированные системы могут помочь врачам быстрее и точнее интерпретировать результаты, что особенно важно в условиях ограниченных ресурсов или в ситуациях, когда квалифицированные специалисты недоступны. Более того, ИИ может существенно сократить время, необходимое для анализа изображений, что позволяет увеличить количество проведенных исследований и улучшить доступ пациентов к медицинским услугам.

Кроме того, ИИ способен улучшить консистентность и воспроизводимость диагностики. Разные специалисты могут по-разному интерпретировать данные, в то время как алгоритмы машинного обучения обеспечивают стандартизированный подход, значительно минимизируя риск вариативности в заключениях.

Ультразвуковое исследование (УЗИ) – это метод неинвазивного исследования организма человека или животного с помощью ультразвуковых волн [1,2]. За счет своей безопасности и невысокой стоимости исследования, с 40-х годов XX века оно повсеместно используется для обнаружения заболеваний различных органов с целью диагностики злокачественных процессов и органических нарушений.

Несмотря на давность применения метода и его изученность, выполнение УЗИ до сих пор считается сложным оператор-зависимым процессом, требующим многолетнего обучения и большого практического опыта, что делает его результаты трудно воспроизводимыми. Именно этот факт стал пусковым моментом в создании системы автоматизированного обнаружения (CAO), которая изначально задумывалась как вспомогательная система для специалистов функциональной диагностики. Большая часть CAO основана на принципах машинного обучения (ML).

Машинное обучение – область искусственного интеллекта, которая подразумевает обучение системы определенным действиям на основании многократного повторения

множества задач. Она возникает на пересечении статистики, которая стремится изучать взаимосвязи на основе данных, компьютерных наук с акцентом на эффективные вычислительные алгоритмы. Частным случаем является глубокое обучение – техника машинного обучения, использующая различные алгоритмы, которые могут изучить представление входных данных, используя несколько слоев обработки со сложной структурой. Глубокое обучение заменило созданные вручную алгоритмы выделения признаков на иерархические алгоритмы обучения неконтролируемых признаков. Существует много архитектур глубокого обучения, таких как сверточные нейронные сети, авто-кодеры, сети глубокого убеждения и рекуррентные нейронные сети. Эти архитектуры применяются во многих областях, таких как обработка естественного языка, компьютерное зрение, распознавание речи и звука и биоин-форматика (рис. 1).

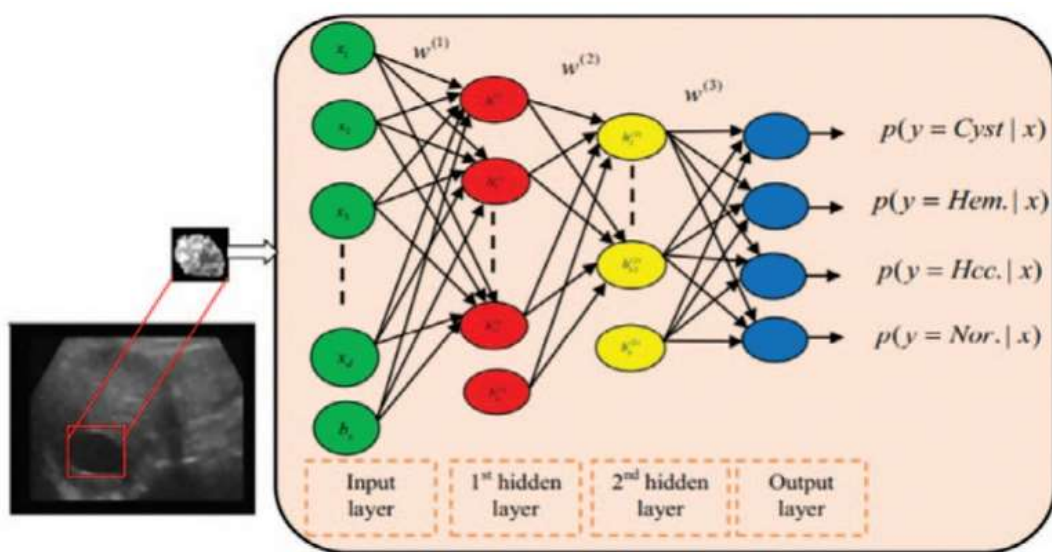


Рис.1. Схематическое изображение процесса глубокого обучения для задачи классификации

Одним из самых ярких примеров такого подхода является исследование, проведенное Ryan Porlin и соавт. с прогнозированием факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний по фотографиям глазного дна с использованием метода глубокого обучения. Самым важным этапом САО является сегментация – разметка изображения на множество неперекрывающихся областей, объединение которых представляет собой всё изображение, а объективная оценка алгоритмов сегментации медицинских изображений на большом наборе клинических данных является одним из важных шагов на пути к обоснованию и клинической применимости алгоритма (рис. 2).

Однако при применении САО в ультразвуковой диагностике есть некоторые сложности – необходимость большого набора тренировочных образов, а также качество ультразвукового изображения: низкое отношение сигнал/шум, выпадение краев, отсутствие простой связи между интенсивностью пикселей и физическими свойствами ткани, а также анизотропия формирования ультразвукового изображения.

В целом задача распознавания снимков УЗИ может иметь низкую воспроизводимость из-за основных особенностей этого процесса.

1. УЗИ является оператор-зависимым исследованием, то есть результаты исследования могут различаться в зависимости от опыта и квалификации врача-диагноста. Распознавание и интерпретация полученных образов требует определенного уровня навыков и опыта.

2. УЗИ может быть подвержено воздействию различных внешних факторов, которые

могут искажать полу- ченные изображения, например, факторы движения и/или акустического воздействия могут снижать ка- чество изображения на снимке и усложнять распознавание объектов.

3. Характеристики УЗ-аппаратуры, наличие или отсутствие навыков по оптимизации ее настроек могут влиять на качество полученного изображения, затрудняя его интерпретацию.

Проектирование и внедрение систем, направленных на ассистирование медицинских специалистов и на поддержку принятия диагностических решений, является одним из наиболее актуальных направлений в создании ПО. При этом большинство разработок построены на внедрении искусственного интеллекта и машинного обучения при анализе медицинских изображений и результатов клинических исследований. Большинство опубликованных за последнее десятилетие исследований в этой предметной области не затрагивают вопросы эндокринологии и тиреоидологии, а значительная часть публикаций по рассматриваемой нозологии не направлена на диагностирование по снимкам УЗД.

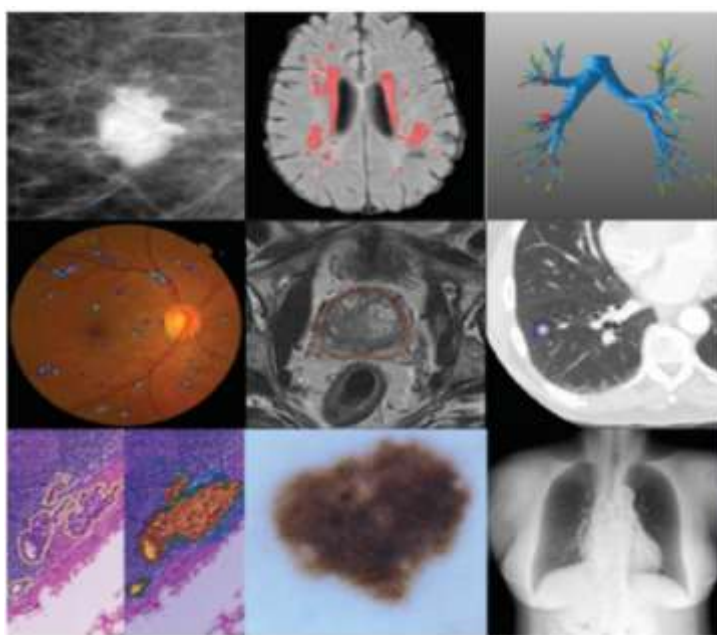


Рис 2. Примеры использования сетей глубокого обучения для сегментации и обнаружения патологии в различных методах диагностики

В настоящее время большинство медицинских организаций в РФ использует искусственный интеллект как основу разрабатываемого ПО. В качестве аналогов по- добных представленной в исследовании систем могут быть рассмотрены: MDDC от компании «СберМедИИ», Цельс и IRA Labs. При этом эндокринология, тиреоидология и УЗИ в целом не входят в список активно ис- следуемых нозологий, что делает представленное иссле- дование уникальным и не имеющим прямых аналогов.

Рассматривая смежные области, исследования подтверждают необходимость внедрения подобных решений в процессы здравоохранения, что подтверждает результаты и ценность настоящего исследования. Цифровизация диагностических процессов и длительное хранение результатов диагностики является одним из ключевых сфер развития здравоохранения.

Несмотря на многообещающие перспективы, внедрение ИИ в клиническую практику сталкивается с рядом вызовов. Один из основных вопросов — это точность алгоритмов и их способность адаптироваться к различным условиям и типам изображений. Необходимость в большом количестве обучающих данных, представляющих различные популяции и условия, делает задачу разработки универсальных моделей сложной. Также

существует проблема "черного ящика" — неспособность объяснить и интерпретировать, как и почему алгоритм принял то или иное решение.

Этические и правовые аспекты также играют значительную роль в процессе интеграции ИИ в медицину. Необходимо учитывать вопросы конфиденциальности данных, а также ответственность за принятие решений на основе алгоритмов. Важно, чтобы системы ИИ дополняли, а не заменяли врачебное вмешательство, сохраняя практический опыт и человеческий фактор в процессе диагностики.

Будущее применения ИИ в интерпретации ультразвуковых данных выглядит многообещающим. С увеличением объемов доступных данных и развитием технологий обработки и анализа информации можно ожидать, что алгоритмы станут более точными и гибкими. Внедрение ИИ в системы поддержки принятия решений может помочь врачам не только в интерпретации изображений, но и в выборе оптимальных тактик терапии, что существенно повлияет на качество медицинской помощи.

Кроме того, развитие количественной ультразвуковой диагностики и интеграция ИИ могут привести к более глубокой аналитике и более адекватной оценке динамики заболевания. Технологии ИИ будут способствовать созданию более персонализированного подхода к лечению, ориентированного на конкретные особенности каждого пациента.

Применение искусственного интеллекта в интерпретации ультразвуковых данных представляет собой революционный шаг в области медицины, позволяя улучшить точность, доступность и скорость диагностики. Несмотря на существующие вызовы, такие как необходимость в качественных данных и вопросы этики, дальнейшие исследования и разработки в этой области могут привести к значительным улучшениям в здравоохранении. В конечном счете, интеграция технологий ИИ в практику УЗД может стать важным фактором в повышении качества медицинской помощи и улучшении исходов для пациентов.

Итак, технологии искусственного интеллекта уже сейчас меняют подходы к ультразвуковой диагностике, и это только начало. По мере дальнейшего развития ИИ мы можем ожидать новых революционных изменений, таких как:

- Технологии реального времени: ИИ может предоставлять анализ данных сразу же во время проведения исследования, что даст возможность врачам принимать более оперативные решения.
- Дистанционные консультации: Использование ИИ может способствовать удаленной интерпретации данных и консультации специалистов, что сделает качественную медицинскую помощь более доступной, особенно в удаленных или недостаточно обеспеченных регионах.
- Персонализированная медицина: С помощью ИИ можно также ожидать более точной персонализации лечения на основе индивидуальных факторов, что приведет к более эффективным методам терапии.

Таким образом, будущее ультразвуковой диагностики с применением искусственного интеллекта выглядит многообещающим. Настоящий транзитный период может быть непростым, однако большой потенциал, который таят в себе эти технологии, дает надежду на значительное улучшение качества жизни пациентов и оптимизацию работы медицинских учреждений. Ожидается, что через несколько лет интеграция ИИ в ультразвуковую диагностику станет стандартом, что приведет к лучшим результатам диагностики и лечения многочисленных заболеваний.

Список использованной литературы:

1. Трухин А.А., Захарова С.М., Дунаев М.Е., Исаева М.П., Гармаш А.А., Трошина Е.А. Роль искусственного интеллекта в дифференциальной ультразвуковой диагностике узловых образований щитовидной железы. Клиническая и экспериментальная тиреоидология. — 2022. — Т.18. — №2. С. 32-38. <https://doi.org/10.14341/ket12730>

2. Гусев А.В., Владзимирский А.В., Шарова Д.Е., Арзамасов К.М., Храмов А.Е. Развитие исследований и разработок в сфере технологий искусственного интеллекта для здравоохранения в Российской Федерации: итоги 2021 года. 2022. — Т. 3. doi: [https://doi.org/ 10.17816/DD107367](https://doi.org/10.17816/DD107367)
3. Трошина Е.А., Захарова С.М., Цыгулева К.В., Ложкин И.А., Королев Д.В., Трухин А.А., Зайцев К.С., Солдатова Т.В., Гармаш А.А. Применение искусственного интеллекта в ультразвуковой диагностике узловых образований щитовидной железы // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. — 2024. — Т. 20. — №1. — С. 15-29. doi: <https://doi.org/10.14341/ket12782>

**Фотодинамическая терапия (ФДТ) как современный подход в лечении
воспалительных генерализованных заболеваний пародонта**

Никамагомедов Камалудин Омарович
kamaludinn1@mail.ru

Врач-стоматолог ГБУЗ ЛО «Тосненская клиническая межрайонная больница»

Фотодинамическая терапия (ФДТ) представляет собой инновационный подход в лечении воспалительных генерализованных заболеваний пародонта, который основывается на взаимодействии светочувствительных веществ с определённой длиной волны света. Этот метод привлекает внимание благодаря своей способности эффективно уничтожать патогенные микроорганизмы и снижать воспаление в тканях пародонта, что в свою очередь способствует улучшению здоровья полости рта.

Использование ФДТ в терапии пародонтита обеспечивает направленное воздействие на воспалительные процессы, позволяя минимизировать побочные эффекты, характерные для традиционных методов, таких как антибиотикотерапия. Применение фотодинамической терапии не только уменьшает воспаление и способствует заживлению десен, но также помогает восстановить здоровье тканей, предотвращая их дальнейшее повреждение.

Быстрое развитие лазерных технологий обусловило появление новых методик с широкими возможностями. Революционной на сегодняшний день является фотодинамическая терапия (ФДТ), которая обладает дезинфицирующими свойствами и воздействует на ткани и органы путем фотосенсибилизирующего компонента и лазерным лучом с определенной длиной волны.

ФДТ состоит из нескольких этапов: сначала на пораженные участки десен наносится фотосенсибилизирующее вещество, после чего осуществляется облучение светом с подходящей длиной волны, что активирует это вещество и приводит к разрушению клеток бактерий. Этот процесс способствует не только уничтожению патогенов, но и стимуляции регенерации тканей. В результате отмечается улучшение клинических показателей, таких как уменьшение глубины карманов десен и укрепление зубов.

Суть фотодинамической терапии заключается в том, что в очаг воспаления вводят специальный препарат (фотосенсилайзер), представляющий собой раствор красителя, который способен адсорбироваться на мембране бактериальной клетки. При последующем облучении фотосенсилайзера светом определенной длины волны активируется процесс перехода молекулярного кислорода окружающей среды в синглетный кислород и другие активные короткоживущие формы, которые разрушают клеточную мембрану бактериальной клетки, приводя к ее гибели (фотохемомодификации микроорганизмов). Гибель клеток происходит практически мгновенно, развитие резистентности к данному воздействию невозможно.

Фотодинамическая терапия сочетает в себе управляемое бактериотоксическое воздействие активированного лазерным светом фотосенсибилизатора на очаг воспаления, оказывает биостимулирующее действие и повышает эффективность лечения [101, 102, 103, 138, 143]. В последние годы фотодинамическая терапия все чаще находит применение в лечении воспалительных заболеваний периодонта и пародонта [20, 31, 59, 81, 139, 205, 155]. Этот метод лишен многих недостатков медикаментозного лечения и имеет ряд преимуществ перед некоторыми другими методами аппаратного воздействия на пародонтопатогенную микрофлору, а также может быть использован совместно с ними для повышения эффективности комплексного лечения воспалительных заболеваний пародонт.

Доказано, что ФДТ имеет преимущества перед традиционными методами антибактериальной терапии [1].

По данным различных авторов наблюдается снижение числа патогенных бактерий

более чем на 92% при проведении ФДТ и на 67% при стерилизации пародонтальных карманов диодным лазером, без применения антибиотиков и возникновения побочных явлений [2].

Фотодинамическая терапия (ФДТ) — метод, основанный на использовании энергии взаимодействия специфических химических веществ и лазерного излучения [3]. Эффективность данного метода не зависит от спектра чувствительности микроорганизмов к антибиотикам, а фотохимическое воздействие в состоянии разрушить микробную матрицу и проникнуть в подповерхностные слои эпителия. Преимущество техники лазерной фотодинамической терапии состоит в том, что гибель микрофлоры достигается за очень короткий промежуток времени и в то же время исключается какое-либо повреждение тканей пародонта [4]. Эти методы могут явиться альтернативой в использовании современных антибиотиков и антисептиков при подавлении пародонтопатогенной микрофлоры. Применение фотодинамической терапии для лечения хронического пародонтита известно, так как воспалительные заболевания пародонта занимают одно из первых мест среди основных стоматологических заболеваний, составляя в их структуре 95—98 %.

Таким образом можно выделить следующие преимущества фотодинамической терапии воспалительных заболеваний пародонта:

- безболезненная терапия;
- не вызывает аллергической реакции;
- не раздражает слизистую оболочку полости рта;
- не оказывает негативного воздействия на макроорганизмы;
- не вызывает устойчивости микроорганизмов; минимальный риск повторного инфицирования;
- на десне формируется фотокоагуляционная пленка;
- обладает противовоспалительным действием;
- мгновенное дезинфицирующее действие;
- пародонт в области очага воспаления становится условно стерильным, в связи с этим повышается местный иммунитет, блокируется цитокинез, ингибируется активность коллагеназы и остеокластов, возобновляется остеобластический процесс и происходит постепенное восстановление нормальной зубодесневой выстилки;
- повышается уровень капиллярного кровотока, его интенсивность, восстанавливается трофика тканей пародонта;
- происходит ускорение сроков регенерации тканей и иммуномоделирующее действие;
- метод в равной степени губителен для бактерий, простейших, грибов и вирусов;
- исключается развитие микробной устойчивости; фотосенсибилизатор, в отличие от антибиотиков, не обладает токсическим и мутагенным свойствами;
- бактерицидное действие носит локальный характер и лимитируется зоной лазерного облучения сенсibilизированных тканей;
- метод одинаково эффективен при лечении острой и хронической инфекции;
- взаимодействие между кислородными радикалами и протеинами крови обеспечивает гемостатический эффект.

Несмотря на многообещающие результаты применения ФДТ в лечении пародонтита, необходимо учитывать индивидуальные особенности пациентов и степень тяжести заболевания. Каждая клиническая ситуация требует тщательного анализа и выбора оптимальной схемы лечения.

Фотодинамическая терапия представляет собой инновационный подход к управлению воспалительными генерализованными заболеваниями пародонта, сочетая эффективность, безопасность и низкий риск побочных эффектов. Проведение дальнейших исследований и клинических испытаний поможет уточнить протоколы применения ФДТ, а также определить ее место в комплексной терапии пародонтита. Важно продолжать расширять наши знания и применять новые технологии для достижения лучших результатов в стоматологической практике.

Подход, который использует фотодинамическую терапию (ФДТ), продолжает развиваться, и его интеграция в общую стоматологическую практику требует комплексного анализа. Одной из ключевых задач на данном этапе является разработка стандартов и протоколов для применения ФДТ в зависимости от клинических показаний и особенностей состояния пациента. Это включает в себя выбор правильного фотосенсибилизатора, а также оптимальных параметров света, таких как длина волны, интенсивность и продолжительность облучения.

Существующие клинические исследования показывают, что ФДТ может уменьшать глубину карманов, снижать уровень воспаления и улучшать общий клинический статус пациентов с пародонтитом. Однако многие из этих исследований имеют различные методы и дизайны, что затрудняет получение однозначных выводов. Важно провести больше рандомизированных контролируемых испытаний, чтобы подтвердить эффективность и безопасность ФДТ, а также установить ее долгосрочные результаты.

Параллельно с основными исследованиями сосредоточение на определении оптимальных режимов ФДТ, включая сочетание с другими терапевтическими вмешательствами, такими как механическая очистка, может оказать значительное воздействие на клинические результаты. Перспективные исследования, которые будут направлены на изучение комбинированного применения ФДТ с другими методами, могут привести к созданию более эффективных и индивидуализированных схем лечения.

Еще одним важным аспектом в успешной интеграции ФДТ в клиническую практику является образование и осведомленность среди стоматологов. Многие специалисты могут быть не знакомы с этой технологией или испытывать скептицизм относительно ее эффективности. Участие стоматологов в семинарах, курсах повышения квалификации и конференциях по новым методам в стоматологии может помочь преодолеть этот барьер.

Также стоит отметить значение образования самих пациентов. Повышение уровня осведомленности о процессе лечения, его преимуществах и возможностях ФДТ может способствовать лучшему соблюдению режима лечения и повышению удовлетворенности пациентов.

Научные исследования должны сосредоточиться не только на клинической эффективности, но и на механизмах действия фотодинамической терапии. Понимание молекулярных и клеточных механизмов ее воздействия на микрофлору и воспаление в деснах может привести к появлению новых подходов и улучшению существующих методов лечения.

Направления дальнейших исследований могут также включать разработку новых фотосенсибилизаторов с улучшенными свойствами, которые будут более специфичными и эффективными при уменьшении бактериального налета и воспаления. С учетом многообразия микробной флоры в ротовой полости, будущие исследования могут быть направлены на изучение целого ряда патогенных и непатогенных организмов, их взаимодействия и влияния на состояние пародонтальных тканей.

Фотодинамическая терапия представляет собой захватывающий и многообещающий способ лечения пародонтита, который может радикально изменить подходы к управлению

заболеваниями пародонта. Несмотря на существующие вызовы и необходимость в дальнейшем изучении, результаты, полученные на сегодняшний день, говорят о многообещающем будущем этой технологии. Успешная интеграция ФДТ в клиническую практику зависит от образовательных программ, дальнейших исследований и разработки стандартизированных протоколов, что позволит обеспечить как можно более безопасное и эффективное лечение пациентов. В конечном итоге, ответственного применения этой технологии можно ожидать как одного из важнейших шагов к более качественному уходу за зубами и пародонтальными тканями, что будет способствовать улучшению общегигиенического уровня здоровья населения.

Список использованной литературы:

1. Абдурахманова, С.А. Обзор современных фитопрепаратов, применяемых в лечении воспалительных заболеваний пародонта / С.А. Абдурахманова, Г.С. Рунова // Российская стоматология, 2018. -11 (4). – С. 37–41.
2. Амирханян, А.Н. Лазерная терапия в стоматологии / А.Н. Амирханян, С.В. Москвин // Тверь: ООО «Издательство «Триада». - 2008. - 208 с.
3. Бабаян, Е.Г. Применение фотодинамической терапии при лечении заболеваний тканей пародонта / Е.Г. Бабаян // Сборник «Актуальные вопросы клинической стоматологии». -2017. - С.83-85.
4. Базикян, Э.А. Перспективные лазерные технологии в терапии заболеваний пародонта / Э.А. Базикян, Н.В. Сырникова, А.А. Чунихин // Пародонтология. – 2017. - 3(84). - С. 55-59.
5. Бакурова, В.А. Развитие фотодинамической терапии (литературный обзор). / В.А. Бакурова, О.В. Димитриади // Вестник последипломного медицинского образования. - 2010. -№3. - С.47-49.

Теоретические аспекты генетических заболеваний

Чертуганова Эльмира Руслановна

Chertuganova_doc@mail.ru

преподаватель Медицинской академии КБГУ им. Х. М. Бербекова

Генетические заболевания представляют собой сложную и многогранную категорию заболеваний, вызванных вариациями в ДНК. Эти патологии могут быть как наследственными, так и возникающими в результате де novo мутаций и индуктивных факторов. Понимание механизмов, связанных с их происхождением и развитием, требует интеграции знаний из различных дисциплин, включая молекулярную биологию, генетику, эпигенетику и биостатистику.

Согласно современным представлениям, генетическая предрасположенность к заболеваниям определяется взаимодействием множества генов, а также их корреляцией с факторами окружающей среды. Некоторые генетические вариации могут усиливать уязвимость организма к внешним патогенным факторам, например, вирусам или психоэмоциональному стрессу, что, в свою очередь, может способствовать клиническому проявлению заболеваний. Этот комплексный механизм, включающий как генетические, так и экзогенные факторы, требует глубокого анализа для эффективной профилактики и лечения.

Генные болезни являются одной из наиболее интересных и основополагающих проблем в медицинской генетике. В настоящее время медицинским работникам все чаще приходится сталкиваться с проявлениями наследственной патологии, число которой неуклонно растет. Эти заболевания могут с высокой вероятностью явиться причиной инвалидности или преждевременной гибели пациента.

В России ежегодно рождается свыше 3500 детей с врожденными и наследственными заболеваниями. Часть детей умирает в раннем возрасте, большинство из оставшихся в живых являются инвалидами с детства. Большая часть из них имеют выраженные отклонения в развитии, препятствующие полноценной социальной интеграции, а в ряде случаев — ограничивающие нормальную жизнедеятельность.

Средняя продолжительность жизни больных с врожденной и наследственной патологией снижена по сравнению с общей популяцией. Установлено, что более 50 % случаев самопроизвольных выкидышей на ранних сроках беременности, врожденной глухоты и слепоты, а также умственной отсталости обусловлены наследственными факторами. Проблема врожденной и наследственной патологии является актуальной не только с медицинской точки зрения. Она негативно влияет на демографическую ситуацию в стране, а также имеет большое социально-экономическое значение в связи с нетрудоспособностью больных тяжелыми наследственными заболеваниями и незанятостью в производстве лиц, осуществляющих уход за ними.

Генные заболевания многочисленны и отличаются выраженным клиническим полиморфизмом. В основу классификации моногенных болезней положено несколько принципов: генетический, патогенетический или клинический.

Наиболее часто на практике применяется классификация, основанная на **генетическом принципе**. Согласно данной классификации выделяют:

1. Аутосомнодоминантные заболевания.
2. Аутосомнорецессивные заболевания.
3. Хсцепленные доминантные заболевания.
4. Хсцепленные рецессивные заболевания.
5. Yсцепленные заболевания.
6. Митохондриальные заболевания.

В основе патогенеза любой генной болезни лежит действие мутантного аллеля,

вызывающее образование первичного патологического субстрата, запускающего каскад биохимических процессов, оказывающих воздействие на клетки, органы и системы организма.

Следует отметить, что молекулярные основы патогенеза многих наследственных заболеваний до конца не изучены.

Существует несколько уровней патологического воздействия мутантных генов:

1. *Молекулярный*:

1) синтез избыточного количества конечного или промежуточного субстрата метаболических реакций;

2) синтез белков с аномальной структурой (серповидноклеточная анемия);

3) отсутствие выработки первичного субстрата метаболических реакций (фенилкетонурия);

4) снижение выработки первичного субстрата метаболических реакций (талассемия).

2. *Клеточный*:

1) нарушение активности лизосомальных ферментов (мукополисахаридозы);

2) биохимические нарушения в пероксисомах (синдром Целлвегера);

3) отсутствие белковых рецепторов на мембранах (муковисцидоз, синдром тестикулярной феминизации);

4) нарушение взаимодействия в работе клеток (одно из звеньев патогенеза миопатии Дюшенна).

3. *Органный*.

4. *Организменный*.

Основными характеристиками генных болезней являются специфичность клинической картины, генетическая гетерогенность, клинический полиморфизм.

К особенностям клинической картины генных заболеваний относятся:

1. Разный возраст манифестации заболевания.

2. Клиническое многообразие проявлений.

3. Хроническое и прогрессирующее течение заболевания.

В основе **разнообразия периодов клинической манифестации** генных заболеваний лежат строгие временные закономерности онтогенетической регуляции экспрессии генов. Так, начало и окончание функционирования каждого гена строго закреплено за определенным периодом онтогенеза, мутантные гены не являются исключением. Весомый вклад в период манифестации вносят и индивидуальные особенности генома человека, воздействие других генов на мутантный ген, влияние факторов внешней среды на организм.

Клиническое многообразие генных болезней. Ведущей причиной клинического многообразия генных болезней является *плейотропное* действие патологических генов.

Плейотропия — явление множественного действия гена. Выражается в способности одного гена влиять на несколько фенотипических признаков.

Различают два варианта плейотропии:

1) первичная, или структурная;

2) вторичная, или функциональная.

При первичной плейотропии патологическим является продукт гена, при этом его влияние распространяется на множество признаков в организме. Ярким примером плейотропного действия гена является синдром Марфана — болезнь, в основе которой лежит дефект синтеза коллагена. В результате в патологическую картину заболевания вовлечено большинство коллагеновых структур организма: деформация скелета, патология глаз, сердечно-сосудистой системы, легких и ЦНС.

Под вторичной плейотропией понимают первичное фенотипическое проявление гена, которое обуславливает проявление вторичных признаков. В качестве примера

вторичного плейотропного действия гена можно рассмотреть серповидноклеточную анемию. Аномальный гемоглобин S в гетерозиготном состоянии фенотипически первично проявляется серповидноклеточной анемией, которая приводит к вторичным фенотипическим проявлениям в виде анемии, гепатолиенального синдрома, поражения сердца и мозга, невосприимчивости к малярии.

Патологические гены не всегда проявляются в фенотипе. Кроме того, они могут проявляться с разной степенью выраженности. Вероятность проявления данного аллеля в фенотипе называется *пенетрантностью*. Если аллель всегда проявляется в фенотипе, то говорят о полной пенетрантности, если аллель не проявляется в фенотипе в различных случаях, то говорят о неполной пенетрантности.

Для генных болезней характерно **хроническое и прогрессирующее течение**. В основе прогрессирующей течения данной группы заболеваний лежит непрерывное функционирование патологического гена. В дальнейшем к имеющемуся воздействию присоединяются вторичные процессы, которые усиливают первично запущенный патологический процесс

Так же необходимо отметить, что изменчивость — это возникновение индивидуальных различий. На основе изменчивости организмов появляется генетическое разнообразие форм, которые в результате действия естественного отбора преобразуются в новые подвиды и виды.

Различают два типа изменчивости: модификационную, или фенотипическую, и мутационную, или генотипическую. Последняя бывает двух видов: комбинативная и мутационная.

Известно, что дети обычно похожи на своих родителей, однако никогда не являются их точными копиями. Кроме того, дети одних и тех же родителей могут заметно отличаться. В чем причина таких различий? Некоторые из них могут объясняться разными условиями, в которых происходило развитие организмов. Другой причиной может быть возникновение у потомства новых сочетаний (комбинаций) родительских генов. Такая изменчивость называется комбинативной.

Источниками комбинативной изменчивости служат три процесса.

1. Кроссинговер, происходящий в профазе первого деления мейоза.
2. Независимое расхождение хромосом в анафазе I мейоза. Именно независимое комбинирование хромосом является основой третьего закона Менделя.
3. Случайное сочетание гамет при оплодотворении [1].

Первые два процесса обеспечивают образование гамет с разными комбинациями генов. Случайное слияние гамет приводит к образованию зигот с различными сочетаниями генов обоих родителей. В результате у гибридов появляются новые комбинации родительских признаков, а также новые признаки, которых не было у родителей. Структура генов при этом не изменяется.

Одним из примеров комбинативной изменчивости может служить рождение детей с I или IV группой крови у гетерозиготных родителей, имеющих II и III группы крови (у потомков появляются новые признаки, отличные от родительских). Другим примером может быть появление мух с серым телом и зачаточными крыльями, с черным телом и нормальными крыльями при скрещивании дигетерозиготной дрозофилы (серое тело, нормальные крылья) с черным самцом, имеющим зачаточные крылья. В данном случае у потомства вследствие кроссинговера возникают новые сочетания признаков родителей.

Таким образом, комбинативная изменчивость — важнейший источник разнообразия живых организмов и их возможности к адаптации [2].

Причиной мутационной изменчивости являются наследуемые изменения генетического материала организмов (мутации). Практически любое изменение структуры генов, строения или количества хромосом, при котором клетка сохраняет способность к самовоспроизведению, обуславливает наследственные изменения признаков организма. Процесс возникновения мутаций получил название мутагенеза, а

организмы, изменившие свой фенотип в результате мутации, называются мутантами [2].

Впервые термин «мутация» был предложен голландским ученым Г. де Фризом в классическом труде Мутационная теория (1901–1903), основные положения которого до сих пор не утратили своего значения.

1. Мутации (в отличие от модификаций) не развиваются постепенно, а возникают внезапно, скачкообразно. Они не образуют непрерывных рядов изменчивости, не имеют нормы реакции.

2. Мутации наследуются.

3. Мутации ненаправленны (неопределенны) – измениться может любой элемент наследственного материала клетки (ген, хромосома, хромосомный набор в целом). При этом нельзя с достоверностью предсказать, какие именно генетические структуры будут затронуты, каким образом произойдут изменения и к каким последствиям это приведет.

4. Мутации не носят массовый характер, а проявляются индивидуально.

5. Сходные мутации могут возникать неоднократно.

Существует много подходов к классификации мутаций.

По происхождению различают спонтанные и индуцированные мутации. Спонтанные мутации возникают самопроизвольно на протяжении всей жизни организма в нормальных для него условиях окружающей среды. Индуцированными называют мутации, искусственно вызванные при помощи мутагенных факторов в экспериментальных условиях. Индуцированные мутации возникают во много раз чаще, чем спонтанные.

По уровню изменения генетического материала мутации подразделяют на генные, хромосомные и геномные.

Генные мутации – это изменения нуклеотидной последовательности ДНК в пределах одного гена вследствие вставки, выпадения или замены нуклеотидов. Такие изменения воспроизводятся в структуре иРНК и часто приводят к изменению последовательности аминокислот синтезируемых белков. Это самый распространенный тип мутаций и важнейший источник наследственной изменчивости организмов.

Например, у человека замена определенного нуклеотида в гене, кодирующем цепь гемоглобина, приводит к замене в этом белке одной аминокислоты (глутаминовой) на другую (валин). Изменение структуры гемоглобина ведет к тому, что эритроциты вместо округлой формы приобретают серповидную и теряют способность к транспорту кислорода. Это заболевание носит название серповидно-клеточной анемии.

Хромосомные мутации – это изменения структуры хромосом. Различают внутривхромосомные и межхромосомные мутации.

К внутри хромосомным мутациям относят: выпадение участка хромосомы (делеция), двукратный или многократный повтор фрагмента хромосомы (дупликация), поворот участка хромосомы на 180°, из-за чего гены этого участка располагаются в обратной последовательности (инверсия).

К межхромосомным мутациям относят обмен участками между двумя негомологичными хромосомами (транслокация) [3].

Геномные мутации – это изменение количества хромосом в клетках. В основе таких нарушений лежит нерасхождение хромосом к полюсам клеток при мейозе или митозе. Это может быть вызвано действием различных факторов на нити веретена деления. Среди геномных мутаций выделяют полиплоидию и гетероплоидию.

Полиплоидия – это увеличение числа хромосом в клетках, кратное гаплоидному набору.

Гетероплоидия (анеуплоидия) – это изменение числа хромосом, не кратное гаплоидному набору. Гетероплоидия наблюдается, если во время митоза или мейоза отдельные гомологичные хромосомы не расходятся или теряются. В результате могут возникать половые клетки с лишними хромосомами или, наоборот, с нехваткой

определенных хромосом [4].

При слиянии таких гамет с нормальными половыми клетками могут образоваться зиготы с наборами: $2n+1$ (трисомия), $2n-1$ (моносомия) и др. Например, люди с синдромом Дауна являются трисомиками по 21й хромосоме, поскольку имеют в клетках одну лишнюю хромосому из 21й пары. Если отсутствует пара гомологичных хромосом, мутацию называют нуллисомией ($2n-2$). Известны мутации, при которых в наборе содержится несколько лишних гомологичных хромосом: тетрасомия ($2n+2$), пентасомия ($2n+3$) и т. д.

В зависимости от того, в каких клетках произошли мутации, их подразделяют на соматические и генеративные. Соматические мутации

происходят в соматических клетках. Они могут проявляться у самой особи и передаваться потомству при вегетативном размножении.

Генеративные мутации происходят в половых клетках и передаются при половом размножении.

По влиянию на жизнеспособность и плодовитость особей различают несколько типов мутаций. Летальные мутации приводят к гибели организма (например, у человека отсутствие Ххромосом в наборе вызывает гибель плода на третьем месяце эмбрионального развития). Полулетальные мутации снижают жизнеспособность мутантов (гемофилия, врожденная форма сахарного диабета и др.). Нейтральные мутации не оказывают существенного влияния на жизнеспособность и плодовитость особей (появление веснушек). Полезные мутации повышают приспособленность организмов к условиям среды. Так некоторые мутации обуславливают невосприимчивость к определенным возбудителям заболеваний, например, ВИЧ и малярийному плазмодию.

Выдающийся русский ученый Н.И. Вавилов изучал разнообразие и происхождение культурных растений. Он установил важную закономерность, известную под названием закона гомологических рядов наследственной изменчивости.

Сущность этого закона заключается в том, что виды и роды, близкие генетически, связанные единством происхождения, характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости. Зная, какие формы изменчивости встречаются у одного вида, можно предвидеть нахождение сходных форм у других видов.

Фактами, подтверждающими этот закон, являются случаи альбинизма у позвоночных, гемофилии, наследственных форм катаракты (помутнение хрусталика) и сахарного диабета у человека и других млекопитающих, отсутствие остей в соцветиях, черная окраска зерен злаковых культур и т. д. Появление сходных мутаций объясняется общностью генотипов. Чем больше степень эволюционного родства рассматриваемых организмов, тем больше сходства наблюдается в рядах наследственной изменчивости [39].

Благодаря закону гомологических рядов медицина и ветеринария получили возможность переносить знания о механизмах развития, течении и способах лечения заболеваний одних видов (в частности, человека) на другие, близкородственные.

С учетом последних достижений в области молекулярной генетики, внедрение высокотехнологичных диагностики стало важным этапом в лечении генетических заболеваний. Методики, такие как секвенирование следующего поколения (NGS), обеспечивают детальный анализ генома, позволяя выявлять специфические мутации и предрасположенности к заболеваниям. Эти технологии открывают перспективы для разработки персонализированных подходов к лечению, адаптированных к индивидуальным генетическим профилям пациентов.

Генная терапия, основанная на интервенции с использованием генов для коррекции мутированных аллелей, представляет собой перспективное направление в терапии носителей наследственных патологий. Успешные примеры применения таких подходов уже зарегистрированы для редких генетических заболеваний, таких как спинальная мышечная атрофия, что подчеркивает потенциал данной терапии в клинической практике.

Генетические заболевания обнаруживают множество различных аспектов, включающих взаимодействие генетических и экологических факторов. Современные научные достижения обеспечивают не только более глубокое понимание молекулярных механизмов их патогенеза, но и способствуют разработке эффективных методов диагностики и терапии. Перед научным сообществом стоят серьезные вызовы, однако достижения в области геномики и генетической терапии предоставляют новейшие возможности для улучшения качества *vida* пациентов, страдающих от генетических заболеваний. Перспективные исследования в этой области будут продолжать развиваться, порождая новые знания и прорывные технологии в борьбе с указанными патологиями.

Список использованной литературы:

1. Мутовин Г.Н. Признаки и болезни с традиционным и нетрадиционным наследованием: учебное пособие/Г.Н. Мутовин. М.: Специальное Издательство Медицинских Книг (СИМК), 2015. 96 с.
2. Назарова Е. Н. Здоровый образ жизни и его составляющие / Е.Н. Назарова, Ю.Д. Жилов. М.: Академия, 2016. 256 с.
3. Рубан Э.Д. Генетика человека с основами медицинской генетики: учебник. Ростов на Дону, 2016. 319 с.
4. Сазанов А.А. Генетика: учебное пособие /А.А. Сазанов. Издательство: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2011. 345 с.

**Комплексный подход к изучению прочностных характеристик каркасов
металлокерамических коронок**

Чомаева Айза Эльбрусовна

ayzulya1@mail.ru

студентка ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России

Литягина Юлия Владимировна

Lityagina_1@mail.ru

студентка ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России

Изучение прочности каркасов металлокерамических коронок является важной областью стоматологической науки и практики, так как такие коронки широко применяются для восстановления утраченных зубов и улучшения aesthetics улыбки. Металлокерамические коронки сочетают в себе прочность металла и эстетические свойства керамики, что делает их популярным выбором среди стоматологов и пациентов.

Металлокерамические коронки состоят из двух основных компонентов: металлического каркаса и керамического покрытия. Металлический каркас, как правило, изготавливается из сплавов на основе никеля или кобальта, хотя в последнее время все чаще используются титановые сплавы благодаря их биосовместимости и высокой прочности. Керамическая часть, в свою очередь, придаёт коронке натуральный вид и отвечает за эстетические особенности.

Проблема прочности металлокерамических коронок состоит в необходимости обеспечения её долговечности и устойчивости к жевательным нагрузкам. Исследования показывают, что прочность коронки зависит от многих факторов: качества используемых материалов, методологии изготовления, технологии обжига и температурных режимов обжига керамики. Несоблюдение этих условий может привести к снижению прочностных характеристик, что, в свою очередь, увеличивает риск разрушения коронки в процессе эксплуатации.

Важным аспектом исследования прочности каркасов металлокерамических коронок является анализ их механических свойств. Для этого используются различные методы испытаний, включая изгибовые и бритвенные тесты. Эти тесты помогают определить, такие параметры как предел прочности, модуль упругости и ударная вязкость материалов. За счёт таких исследований стоматологи могут выбрать наиболее подходящие материалы для изготавливаемых коронок, что значительно снижает риск их разрушений при жевательной нагрузке.

Кроме того, в последние годы всё большее внимание уделяется компьютерным методам моделирования, которые позволяют прогнозировать поведение коронок под различными нагрузками. Это даёт новые возможности для разработки более прочных и долговечных конструкций. Использование компьютерной томографии и методов конечных элементов помогает в анализе распределения напряжений внутри коронки и в каркасе, что позволяет оптимизировать дизайн.

Важно отметить, что не только механические свойства, но и биосовместимость материалов играет ключевую роль в успешности применения металлокерамических коронок. Состав каркаса и керамики должны быть такими, чтобы минимизировать риск аллергических реакций и обеспечения долгосрочной интеграции коронки с тканями зуба и десны.

Одним из распространенных и традиционно применяемых зубопротезных конструкций являются несъемные протезы, в частности, металлокерамические зубные протезы [1]. Многолетний опыт применения этих протезов показывает их эффективность, высокую выживаемость во времени и улучшение эстетики и качества жизни пациентов.

На выживаемость металлокерамических зубных протезов, по мнению некоторых исследователей, значительное влияние оказывают окклюзионные нагрузки [2]. Несмотря на то, что по данным специальной медицинской и биомеханической литературы скол стоматологической керамики при повторяющихся нагрузках объясняется химически поддерживаемым «медленным ростом трещин» в присутствии воды, авторы приходят к мнению о существовании механических механизмов усталости.

Для изучения причин скола исследователи достаточно часто прибегают к экспериментальным исследованиям. В то же время, сколы/переломы, наблюдаемые в клинике, отличаются от таковых при традиционных испытаниях прочности на излом. В этой связи, создание экспериментальных моделей по испытанию на прочность керамических протезов является актуальной задачей современности. Известна публикация, в которой описан метод, имитирующий клиническое поведение скола *in vitro* [3]. В частности, 10 экспериментальных коронок, зафиксированных на модели абатментов из эпоксидной смолы, были разрушены окклюзионной нагрузкой без контактного повреждения. Полученный результат проанализирован фрактографическим методом в сравнении с контрольной группой из 10 коронок, сломанных при клиническом использовании, и с получением аналогичного результата.

По литературным данным известно, что металлокерамические протезы отличаются высокой износоустойчивостью, неподверженностью деформации, плотным прилеганием к десне. При исследовании успеха/выживаемости металлокерамических зубных протезов, изготовленных на основе кобальтохромового сплава, установлено сохранение их целостности в 89% случаев в течение 36 месяцев, в 5,5% выявлены сколы, которые не нарушили функцию протеза, по категории «краевая адаптация видимые признаки расщелины» обнаружены в 1,8% и в 3,7% случаев определено краевое обесцвечивание поверхности [4].

Несмотря на эти данные, в клинической практике нередко встречаются неудачи и осложнения, связанные, как с ошибками при комплексном клиническом планировании, так и с нарушениями лабораторных этапов при изготовлении металлокерамических протезов [5]. Анализ ошибок показывает, что в последующем они могут привести к расцементировке протезов, сколам керамики, травматическому гингивиту и др.

Известно, что частота осложнений напрямую зависит от объема и полноты клинического обследования пациента. Для улучшения качества стоматологического ортопедического лечения Вечеркина Ж. В. и др. (2021) на основании изучения клинико-лабораторных этапов изготовления металлокерамических конструкций рекомендуют систематизировать возникающие ошибки и разделить их на клинические, лабораторные и ошибки на этапах литья [6].

Структура металлокерамических коронок состоит, как видно из названия, из двух основных материалов: каркаса, изготовленного из сплавов металлов и керамической массы, обеспечивающей эстетическую составляющую.

В качестве материалов, используемых при изготовлении протезов используется керамика, которая наносится на поверхность металла. Стеклокерамику получают при плавлении стекла, используя метод направленной кристаллизации. В ее состав входит оксид кремния, широко известный как кварц (SiO_2) с незначительным содержанием алюминия.

Основной принцип получения твердого керамического материала заключается в его формовке при остывании расплавленного стекла. При этом, процесс управляемой кристаллизации происходит из-за последовательного нагревания, вследствие чего появляются и растут кристаллы. В этой связи, процесс трансформации из чистого стекла в частично кристаллическое получил название «керамизация».

В ортопедической стоматологии применяются специальные марки нержавеющей стали, так называемые легированные стали: для штамповки 12X18H9T или 12X18H10T, для литья 20X18H9C2.

В состав нержавеющей стали входят: 72% железа, 0,12% углерода, 18% хрома, 9-10% никеля, 1% титана, 2% кремния. Легированные стали содержат минимальное количество углерода (его увеличение приводит к повышению твердости и уменьшению ковкости стали) и повышенное содержание специально введенных элементов, обеспечивающих получение сплавов с нужными свойствами. Хром придает устойчивость к окислению. Никель добавляют к сплаву для повышения пластичности и вязкости. Титан уменьшает хрупкость и предотвращает межкристаллическую коррозию стали. Кремний присутствует только в литевой стали и улучшает ее текучесть. Нержавеющая сталь обладает хорошей ковкостью и плохими литейными качествами.

Основной проблемой при изготовлении металлокерамических зубных протезов является плохая адгезия керамического покрытия к металлическому каркасу. Увеличение адгезии материалов сможет в значительной мере увеличить срок службы зубных протезов, уменьшит затраты, что в свою очередь повысит качество жизни пациентов.

Одним из критериев хорошей адгезии является отсутствие инородных примесей на двух сопоставляемых поверхностях. Если в отношении керамического покрытия этот вопрос находится на высокой стадии решения и зубному технику необходимо лишь соблюсти технологию нанесения массы на металлический каркас исключив попадание примесей из окружающего воздуха зуботехнической лаборатории, то в отношении предварительной подготовки самого металлического каркаса возникают ряд вопросов, которые требуют более глубокого изучения. В частности, это касается использования технологии пескоструйной обработки каркаса на этапах очистки от формовочной массы после литья, предварительного механического шлифования фрезами и финишной обработки абразивом. Для улучшения силы сцепления исследователями предлагаются новые стоматологические сплавы, которые отличаются биоинертностью, текучестью, и керамические покрытия.

В научной литературе представлена работа, посвященная разработке оптимальных методических подходов к изготовлению металлокерамических зубных протезов на основе нового отечественного сплава с содержанием золота [7]. Основная концепция данной методики заключается в подборе оптимальных технологических параметров подготовки каркасов протеза из сплава «Плагодент-Плюс» перед нанесением керамической облицовки. Для создания наиболее развитого рельефа с образованием широких борозд и вмятин с минимальным загрязнением поверхности металлического каркаса протеза авторы рекомендуют обрабатывать ее оксидом алюминия с размером частиц 150 мкм при давлении воздуха 4 атм., а образование оксидной пленки обжигом в вакууме в течение 5 мин при температуре 960°C. Указанный режим позволил авторам получить наибольшие показатели прочности соединения керамической облицовки и образцов каркасов из сплава «Плагодент-Плюс».

В заключение, изучение прочности каркасов металлокерамических коронок имеет важное значение для достижения высоких результатов в стоматологической практике. Этот процесс включает в себя не только технические исследования, но и заботу о здоровье пациента, что делает его актуальным и востребованным направлением в области стоматологии. Дальнейшее исследование материалов и технологий позволяет улучшать клинические результаты и повышать уровень комфорта для пациентов.

Список использованной литературы:

1. Гажва, С. И. Сравнительная оценка методик изготовления металлокерамических конструкций при лечении пациентов с частичной потерей зубов / С. И. Гажва, Н. С. Касумов, О. В. Шкаредная // Врач-аспирант. - 2016. - Т. 78, № 5. - С. 51 - 56.
2. Клиническая оценка эффективности восстановления дефектов зубных рядов при помощи ортопедических конструкций на имплантатах в зависимости от сроков восстановления окклюзионной нагрузки / Е. Н. Дорошенко, А. Ф. Сиренко, М. В.

- Дорошенко, М. А. Павленко // Современная стоматология. - 2015. - № 3 (77).- С. 98.
3. Makhovskaya, Yu. Yu. Adhesive Interaction of Elastic Bodies with Regular Surface Relief / Yu. Yu. Makhovskaya // Mech. Solids. – 2020. – Vol. 55. – P. 1105– 1114.
4. Керимова, А. Э. Клиническая оценка фиксированных зубных протезов на кобальт-хромовой основе / А. Э. Керимова // Проблемы стоматологии. - 2019. - №3. – С. 146 - 151.
5. Гаффоров, С. А. Анализ причин неблагоприятных исходов протезирования металлокерамическими конструкциями / С. А. Гаффоров, И. С. Абдиримов, Б. Ю. Сабиров // Stomatologiya. - 2018. - № 2. - С. 50 - 52.
6. Результаты оценки возможных ошибок и методов их устранения на этапах изготовления металлокерамических зубных протезов / Ж. В. Вечеркина, Н. В. Зайцева, А. А. Смолина [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. - 2021. - Т. 20, № 2. - С. 54 - 62.
7. Колесов, П. А. Разработка оптимальной методики изготовления металлокерамических зубных протезов из нового отечественного сплава на основе золота / П. А. Колесов, Г. С. Степанова, В. А. Парунов // Российский стоматологический журнал. - 2016. - 20(5). – С. 231 - 235.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В ОТРАСЛЯХ И СФЕРАХ

Научный журнал

Том 10 Выпуск №3, 2025

Подписано в печать 16.06.2024. Формат 60х84 1/8.

Бумага писчая Уч. изд. л. 20,1. Усл. - печ. л. 25,1.

Тираж 500 экз. Заказ №

АНО ДПО «Центральный
многопрофильный институт» г. Москва, 2-
ой Рощинский проезд, д.8, стр. 7
Отдел оперативной полиграфии