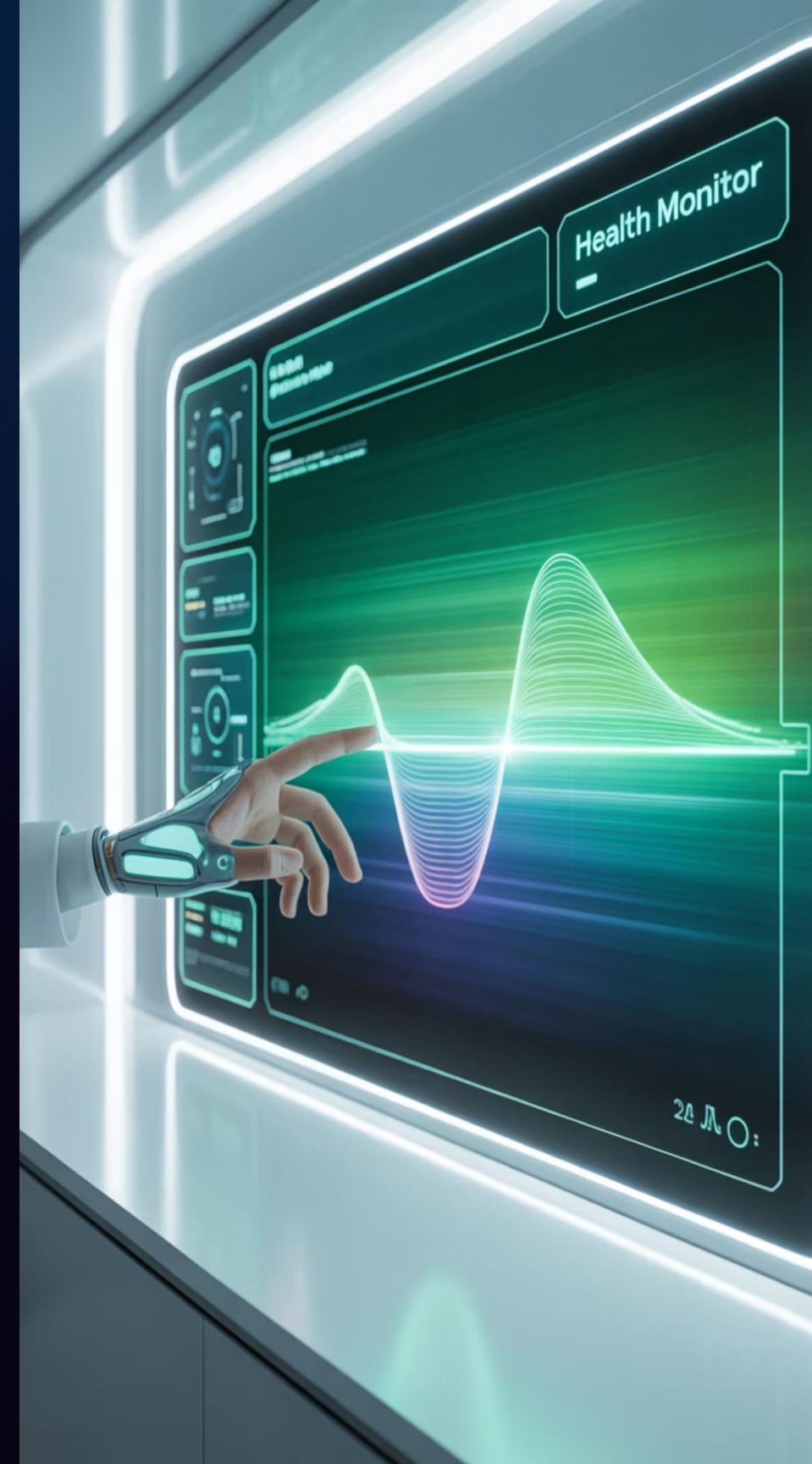




Искусственный интеллект в репродуктивной медицине

Мелкозерова О.А.
Д.м.н., профессор
Проректор по научно-исследовательской работе
и инновационной деятельности
ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России,



Определение ВОЗ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗ

Искусственным интеллектом называют способность алгоритмов, закодированных в технологии, обучаться на основе данных, чтобы они могли выполнять автоматизированные задачи, и при этом каждый шаг процесса не должен программироваться непосредственно человеком

Интеграция новых цифровых технологий и искусственного интеллекта в практику репродуктивной медицины становится важнейшим инструментом достижения демографических целей.



Преимущества искусственного интеллекта

ИИ способен обрабатывать огромные массивы данных, выявляя закономерности, которые могут быть не замечены врачами

- Использование технологий «Big Data», включая электронные истории болезни, специализированные регистры, результаты скрининговых программ, а также генетические и эпидемиологические исследования в сочетании с алгоритмами ИИ, открывает новые возможности для **выявления скрытых закономерностей и построения прогностических моделей, превосходящих по точности традиционные статистические методы.**
- Алгоритмы машинного обучения способны обрабатывать как структурированные, так и неструктурированные данные из электронных медицинских карт, выявляя индивидуальные риски и **поддерживая клинициста в принятии решений.**
- Одним из перспективных направлений является **построение моделей прогнозирования рисков гестационных осложнений** (преэклампсии, ГСД, преждевременных родов) с учетом анамнеза, лабораторных показателей, экосоциальных факторов и данных визуализации.
- Использование технологий глубокого машинного обучения демонстрирует сопоставимую или превосходящую по точности эффективность по сравнению с **экспертной оценкой инструментальных методов диагностики заболеваний** (УЗИ, МРТ, гистероскопия, кольпоскопия)
- Интерпретация скрининговых исследований





Текущее состояние внедрения ИИ

За последние годы наблюдается стремительный рост исследований, посвященных применению ИИ в репродуктивной медицине. Несмотря на то, что большинство разработок находится на экспериментальной стадии, отмечается тенденция к цифровой трансформации.

Экспериментальная стадия

Большинство исследований ИИ в репродуктивной медицине

1

Клиническая практика

Роботизированные платформы для хирургии и МРТ с модулями ИИ

2

3

Пилотное внедрение

Модели машинного обучения в клиниках ВРТ (персонализация протоколов ВРТ, ТЛТ, эмбриовизор с ИИ)

Международные рекомендации по ИИ

Всемирная организация здравоохранения и сеть EQUATOR утвердили руководства по применению ИИ в здравоохранении, признавая как потенциал, так и риски технологии.

Всемирная организация здравоохранения

Этических принципов использования ИИ в здравоохранении. Руководство ВОЗ



Сеть EQUATOR

Руководство по составлению точной и прозрачной отчетности по оценкам состояния здоровья





Patient wellbeing First

Ключевые принципы ВОЗ для ИИ в медицине



Уважение автономии человека

Люди должны сохранять контроль за системами здравоохранения и принимать медицинские решения



Обеспечение инклюзивности и справедливости

Отношение к разным группам населения должно быть одинаковым, доступность использования технологий в странах с разным уровнем дохода



Прозрачность решений

Понятность и интерпретируемость алгоритмов



Развитие ответственности

Ответственность может быть обеспечена применением «человеческой гарантии», что означает оценку и испытание разрабатываемых и внедряемых технологий



Скрининг и диспансеризация

Технологии ИИ активно внедряются в программы популяционного скрининга для раннего выявления заболеваний у населения.

Скрининг рака шейки матки

Одно из ключевых направлений применения ИИ в гинекологии. Алгоритмы автоматизируют интерпретацию цитологических изображений, улучшают воспроизводимость диагностики и расширяют доступность скрининга.

Традиционные методы ИИ-решения

- Пап-тест
- ВПЧ-тестирование
- Требуют развитую инфраструктуру
- Зависят от квалификации персонала
- Автоматизированная интерпретация
- Повышенная воспроизводимость
- Расширенная доступность
- Стандартизация процессов



Кольпоскопия с ИИ



DYSIS Ultra

Современные кольпоскопы, оснащенные ИИ, автоматически формируют карты аномалий, визуализируя участки подозрительной зоны трансформации

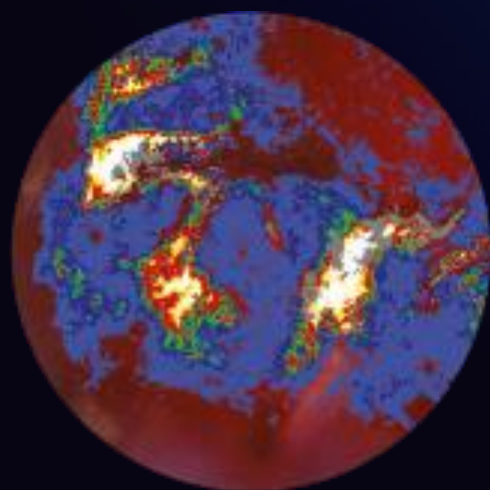


Cerviray AI

Повышает чувствительность и специфичность в диагностике CIN II по сравнению с традиционной кольпоскопией

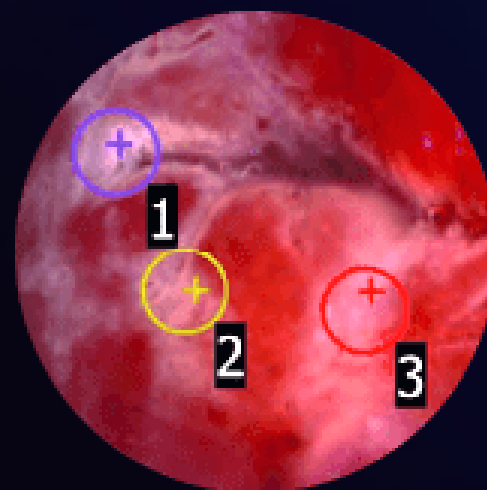


Кольпоскопия с технологией ИИ



ДИАГНОСТИКА

Повышение уровня обнаружения CIN2+ при добавлении биопсий с использованием картографического метода



ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

Выделение «подозрительных участков» для взятия биопсии



ПОРТИРУЕМОСТЬ

Единая электронная база данных, портируемость на различные платформы

Характеристика изображений

Разрешение изображений

Высокое разрешение снимков для возможности распознавания деталей патологических участков. Рекомендуемое разрешение 512 x 512 пикселей

Стандартизация цвета

Цветопередача должна быть максимально точной для правильной интерпретации цветовых оттенков тканей. Перед проведением кольпоскопии установить баланс белого. Максимально естественные цвета.

Угол съемки, ракурс

Объектив камеры должен быть на оси, перпендикулярной к центру шейки, угол отклонения не более 15° , изображение зоны интереса не менее 60%

Освещение

Равномерное и достаточное освещение критично для Точности диагностики. Объем изображения на снимке, включающего тени и блики не более 20%.

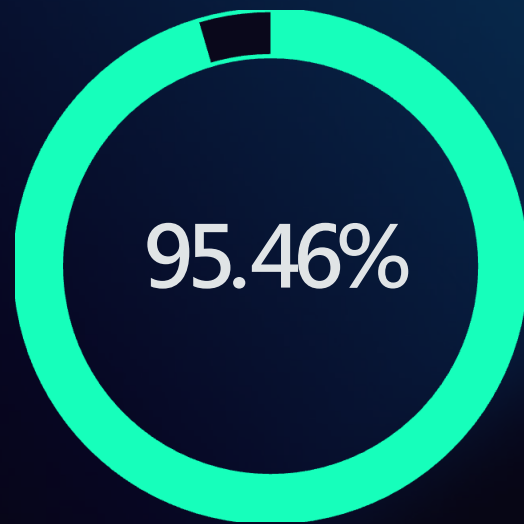
Фокус и глубина резкости

Четкость изображения должна быть высокой. Вся область интереса должна быть в фокусе.

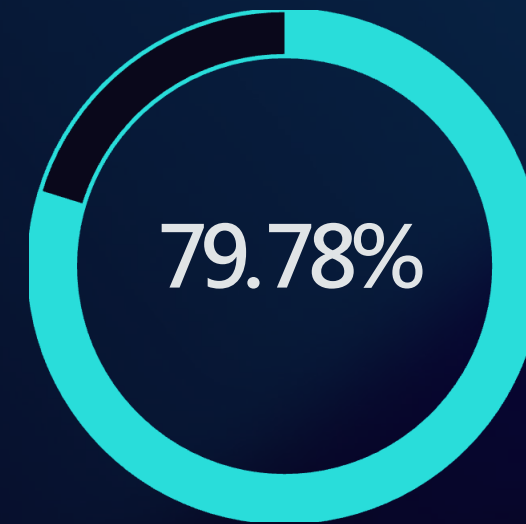
Минимизация артефактов

Избегать артефактов на снимках: пузырьки воздуха, Излишняя слизь, кровь, технические артефакты: пятна различных цветов и размеров

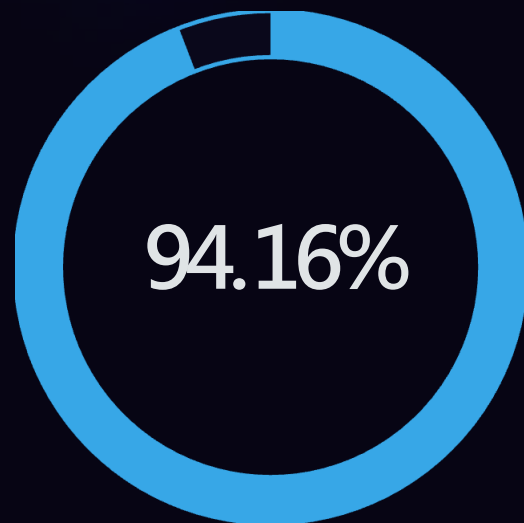
Результаты исследований кольпоскопии с ИИ ассистентом



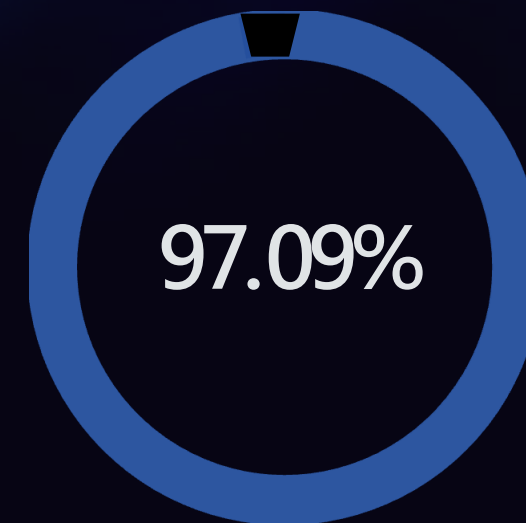
Точность распознавания нормальных тканей



Точность для LSIL



Точность для HSIL



Точность для подозрительных участков



Cancer Prevention

Ограничения автоматизированной онкоцитологии

Полностью автономная интерпретация результатов Пап-теста и кольпоскопии остается затрудненной из-за технических барьеров.

Перекрытие клеток

Сложности в анализе
наслоившихся структур

Низкое качество мазков

Влияние технических
факторов на точность

Вариативность окрашивания

Различия в подготовке
препаратов

В этих условиях роль врача-цитолога остается критически важной!

ПРОЕКТ

КОЛЬПОСКОПИЯ С ИИ-АССИСТЕНТОМ

Создание базы данных
BIG DATE изображений
кольпоскопической
картины шейки матки

Разметка изображений
с указанием зоны
подозрительной или
патологической картины

Загрузка изображений на сервер УРФУ
«Архив медицинских изображений»

Составление алгоритмов ИИ по интерпретации изображений





Проблемы диагностики эндометриоза

Начало симптомов

Первые проявления заболевания

1

Хирургическое подтверждение

Операция с гистологическим исследованием

2

3

6-10 лет задержки

Период до постановки диагноза

Традиционная диагностика эндометриоза сталкивается с серьезными ограничениями, что приводит к значительным задержкам в постановке диагноза. ИИ предлагает перспективные пути к более раннему и неинвазивному выявлению заболевания.

ИИ в системах визуализации эндометриоза



Трансвагинальное УЗИ

Модели машинного обучения анализируют данные УЗИ для автоматического распознавания очагов эндометриоза



Магнитно-резонансная томография

ИИ повышает точность интерпретации изображений при визуализации глубокого инфильтративного эндометриоза



Машинное обучение

Использование классических алгоритмов и нейросетей для формирования стандартизированных решений



Методы УЗИ и МРТ, дополненные технологиями ИИ для диагностики эндометриоза

Систематический обзор Guerriero S. и соавт. (2022) *

- 29 исследований включены в анализ
- До 94% чувствительность моделей ИИ
- Использование классических алгоритмов (Random Forest) и нейросетей (CNN)
- Сочетание с клиническими параметрами повышает эффективность

Особенно перспективными являются трехмерное УЗИ в сочетании с ИИ для формирования стандартизированных диагностических решений.



* Guerriero S, Pascual M, Ajossa S, Rodriguez I, Perniciano M, Alcazar JL, Jurkovic D, Condous G, Hudelist G, Valentin L. The reproducibility of ultrasonographic findings of rectosigmoid endometriosis among examiners with different level of expertise. Journal of Ultrasound in Medicine. 2022;41(2):403-408. <https://doi.org/10.1002/jum.15717>

Эффективность нейросетевых моделей

A circular infographic with a teal border and a white center containing the text '80%'.

80%

Dense Net *

Наиболее эффективная нейронная сеть для диагностики эндометриоза, объединяющая УЗИ+МРТ изображение с клиническими данными (анамнез, жалобы, менструальный цикл), что существенно повышает точность информации

A circular infographic with a teal border and a white center containing the text '73%'.

73%

Ректовагинальный эндометриоз **

Точность нейросетевой модели по прогнозированию ректосигмоидного эндометриоза



* Avery JC, Deslandes A, Freger SM, Imagendo Study Group. Noninvasive diagnostic imaging for endometriosis part 1: a systematic review of recent developments in ultrasound, combination imaging, and artificial intelligence. *Fertility and Sterility*. 2024;121(2):164-188. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2023.12.008>

** Balica A, Dai J, Piiwaa K, Qi X, Phillips N, Egan S, Hacihaliloglu I. Augmenting endometriosis analysis from ultrasound data using deep learning. In: Bottenus N, Boehm C, eds. *Medical Imaging 2023: Ultrasonic Imaging and Tomography*. Bellingham, WA: SPIE; 2023. <https://doi.org/10.1117/12.2653940>

Перспективы ИИ в диагностике эндометриоза

Повышение точности диагностики

Модели ИИ приближаются по точности к экспертной оценке, особенно важно в регионах с низкой доступностью специализированной помощи

Раннее выявление

Эффективное выявление заболевания на ранних стадиях, особенно в сочетании с данными пациенток

1

2

3

Интеграция в оборудование

Модули ИИ в современных ультразвуковых аппаратах могут способствовать повышению воспроизводимости диагностики

Алгоритмы глубокого обучения

В систематическом обзоре J. Avery и соавт. (2024) обобщены данные 5 исследований применения алгоритмов глубокого машинного обучения для диагностики различных форм эндометриоза.

Инфильтративный эндометриоз

Автоматическое выявление глубоких поражений

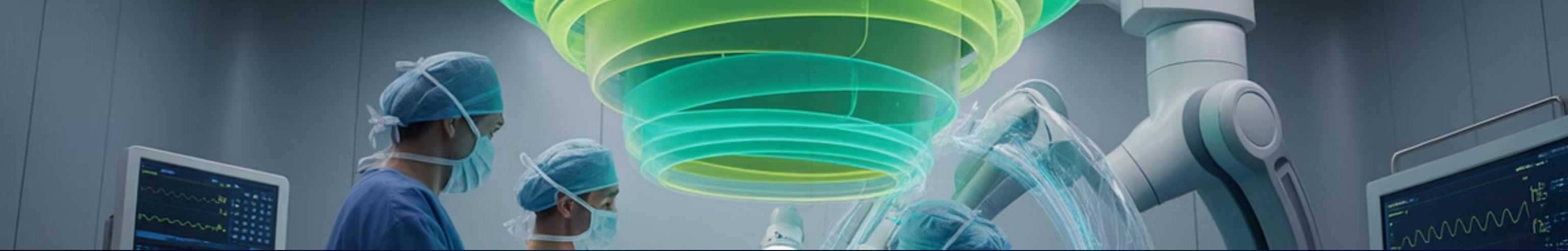
Аденомиоз

Диагностика поражения миометрия

Эндометриоидные кисты

Выявление кистозных образований яичников

Особенно эффективны алгоритмы в выявлении поражений крестцово-маточных связок, прямой кишки и тазовой брюшины.



Проект CRESCENDO

Queen Mary University of London, London, United Kingdom

Исследование **CRESCENDO (Creating a Clinical Prediction Model to Predict Surgical Success in Endometriosis)** направлено на разработку и валидацию клинической прогностической модели для оценки вероятности успешного хирургического лечения эндометриоза.

01

Выбор параметров

Выраженность хронической тазовой боли, нарушение качества жизни, репродуктивные нарушения

03

Валидация

Внутренняя и внешняя валидация разработанной модели

02

Создание алгоритма

Разработка модели на основании ретроспективных и проспективных наблюдений

04

Интеграция в практику

Включение в систему поддержки принятия клинических решений (CDSS)

Молекулярные биомаркеры эндометриоза

Поиск биомаркеров эндометриоза с построением прогностических моделей на основе ИИ

В настоящее время нет надежного неинвазивного маркера для диагностики эндометриоза. ИИ активно используется для решения этой задачи, анализируя молекулярные данные.

- Генетические биомаркеры
- Метаболомные показатели
- Протеомные данные
- МикроРНК в различных биологических средах



Регуляторные сети генов

М. Hosseini и соавт. (2023) разработали диагностическую модель на основе экспрессии регуляторной сети «транскрипционные факторы — mRNA — miRNA».



119 генов
Дифференциально
экспрессируемых



52 мРНК
В регуляторной сети

37 факторов
Транскрипционных регуляторов

249 микроРНК
Участвующих в регуляции

Эффективность модели составила $AUC=0,98$ в обучающей и $AUC=0,92$ в валидационной выборке.

Генные мишени иммунной терапии эндометриоза

Наиболее информативной оказалась модель опорных векторов (Support Vector Machine)

CXCL12

Ген, участвующий в иммунных процессах и воспалительных реакциях

PDGFR α

Рецептор тромбоцитарного фактора роста, связанный с ангиогенезом

AGTR1

Рецептор ангиотензина II, влияющий на сосудистые процессы

PTGER β и **S1PR1**

Рецепторы, участвующие в воспалительных и метаболических путях

Эти 5 генов выявлены на основе анализа объединенных транскриптомных данных эутопического и эктопического эндометрия с использованием алгоритмов машинного обучения как возможные иммунные мишени для терапии эндометриоза.

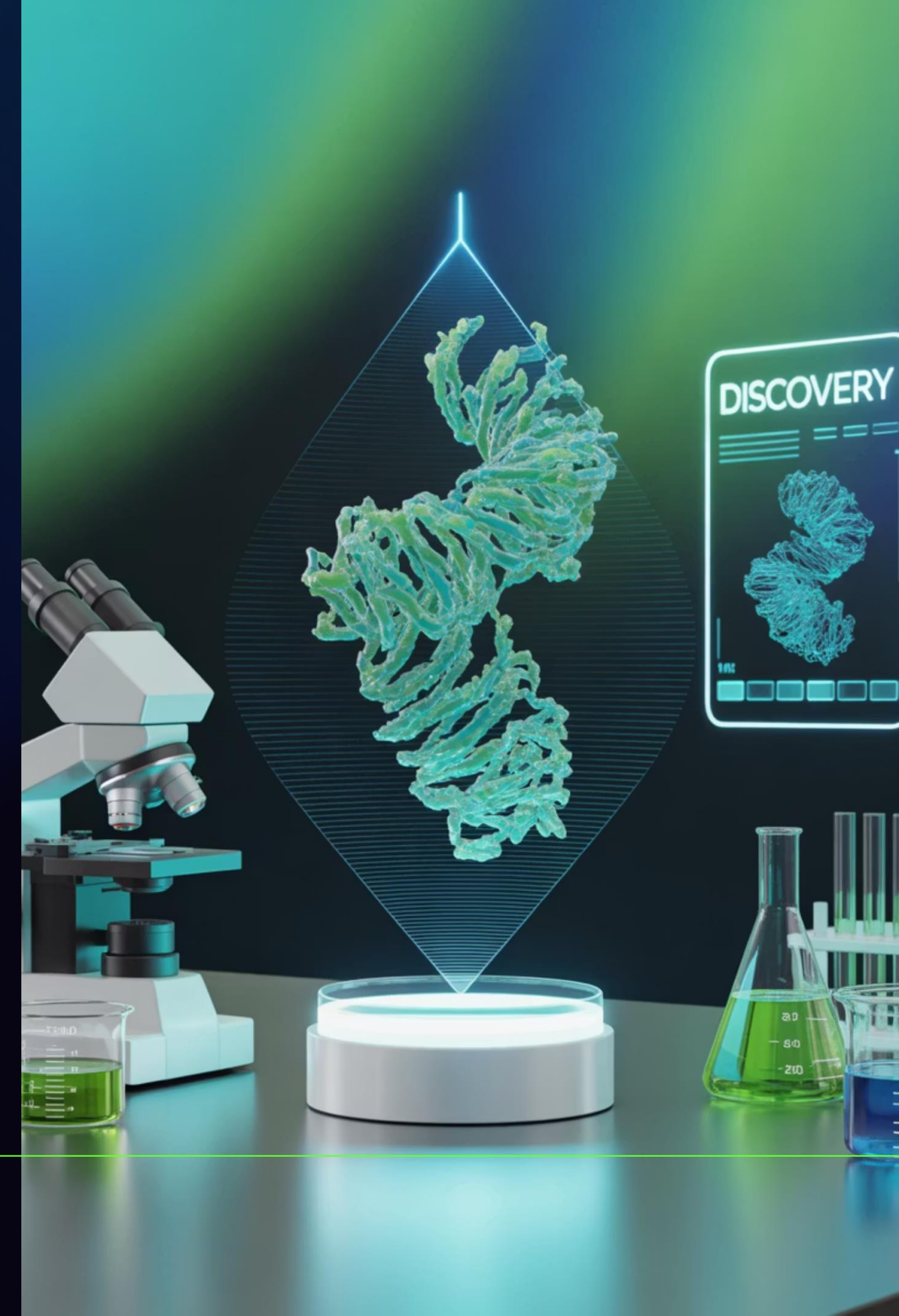
Проект ENDOmiRNA

Определение микро-РНК в слюне

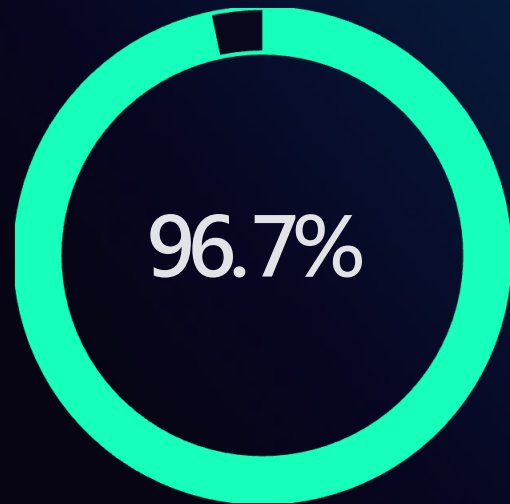
Секвенирование мРНК позволило идентифицировать 2561 микро-РНК, из которых сформирована диагностическая панель, включающая 109 микроРНК

Установлено, что микроРНК из данной панели связана с ключевыми молекулярными путями, участвующими в патогенезе эндометриоза (PI3K/Akt, PTEN, Wnt/ β -catenin), что подтверждает биологическую обоснованность подхода

Авторы подчеркивают потенциал слюнных микроРНК в качестве неинвазивного диагностического инструмента, пригодного для широкого клинического применения, включая популяции с ограниченным доступом к специализированной помощи. Результаты исследования требуют дальнейшей внешней валидации и клинической апробации



Проект ENDOmiRNA



Чувствительность
на основе 109 микроРНК



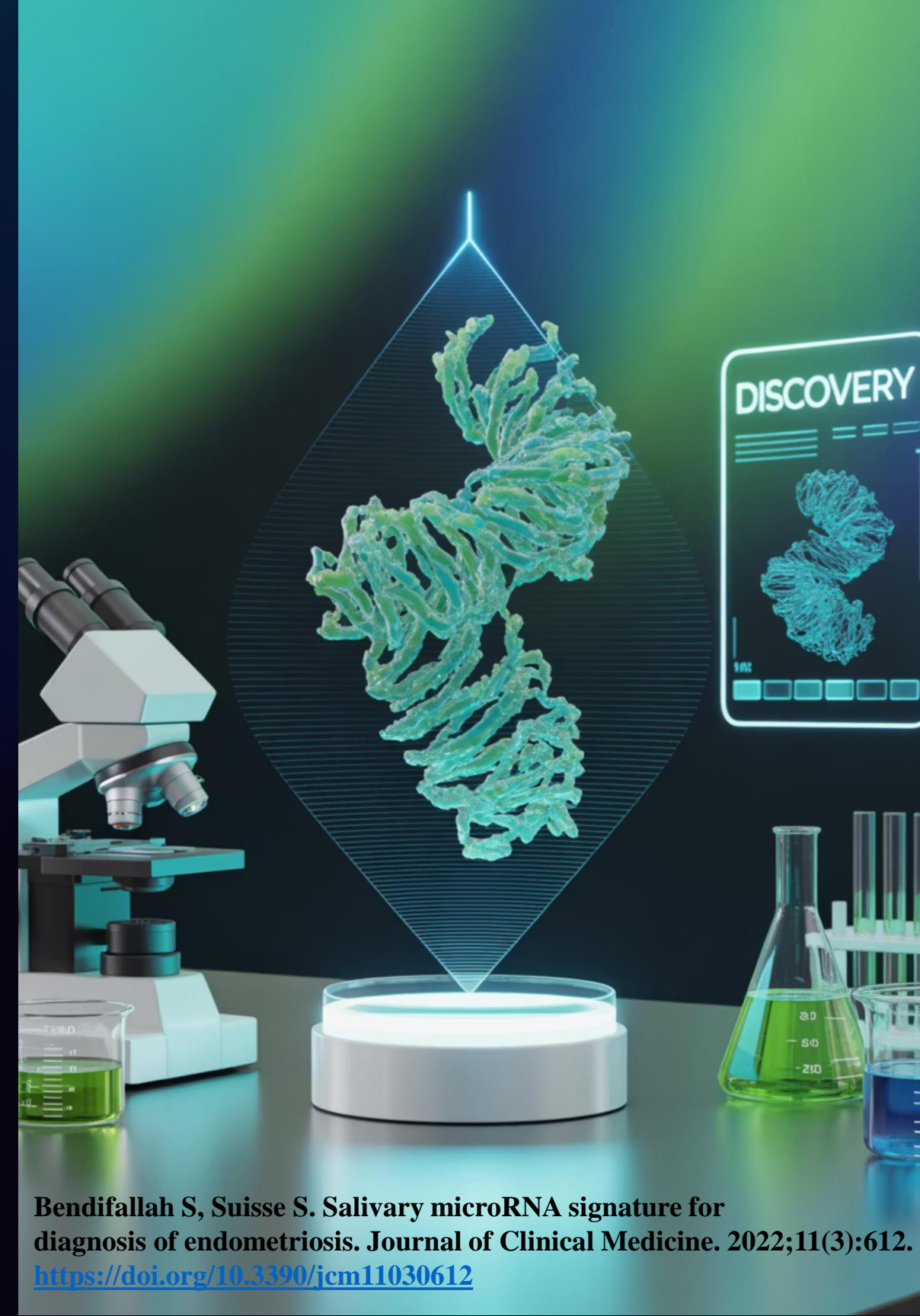
Специфичность
в лучших вариантах модели



Пациенток
включено в проспективное исследование



МикроРНК
известных микроРНК



Bendifallah S, Suisse S. Salivary microRNA signature for diagnosis of endometriosis. *Journal of Clinical Medicine*. 2022;11(3):612. <https://doi.org/10.3390/jcm11030612>

КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РИСКА СНИЖЕНИЯ ОВАРИАЛЬНОГО РЕЗЕРВА ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ГЛУБОКОГО ЭНДОМЕТРИОЗА



ГЛУБОКОГО ЭНДОМЕТРИОЗА

Предсказание

Все исследования

Номер мед. карты	Дата исследования	Результат
№1346456732	22.05.2022	Низкий риск снижения овариального резерва
№314958092834	22.05.2022	Высокий риск снижения овариального резерва
№139458019751	22.05.2022	Низкий риск снижения овариального резерва
№134513451345	22.05.2022	Высокий риск снижения овариального резерва
№249058609428	22.05.2022	Низкий риск снижения овариального резерва
№234458068093	22.05.2022	Высокий риск снижения овариального резерва

№314958092834

22.05.2022

Высокий риск снижения овариального резерва

Результат исследования: 0

Менструация, дней: 3

Средняя операционная ягода (лет-мес): 0

Повышение первых симптомов (лет): 1

МСГ до операции, мМоль/л: 329

М-Оли: 44

№1346456732

22.05.2022

Низкий риск снижения овариального резерва

Результат исследования: 1

Менструация, дней: 4

Средняя операционная ягода (лет-мес): 2

Повышение первых симптомов (лет): 7

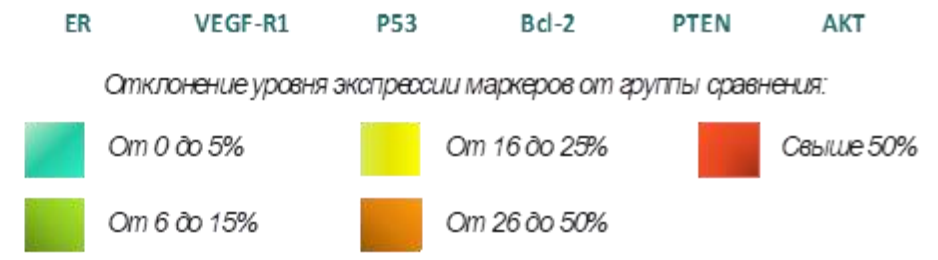
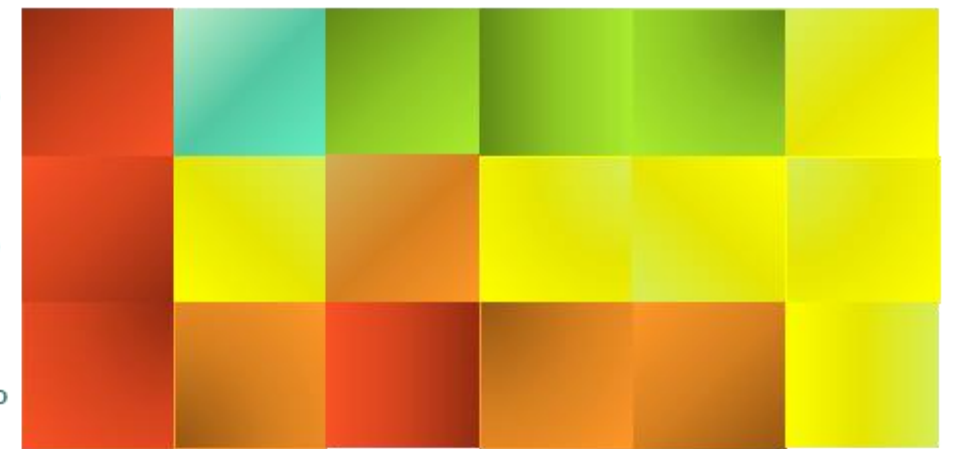
МСГ до операции, мМоль/л: 3.53

М-Оли: 5.6

ГИ Э без значимого послеоперационного снижения овариального резерва

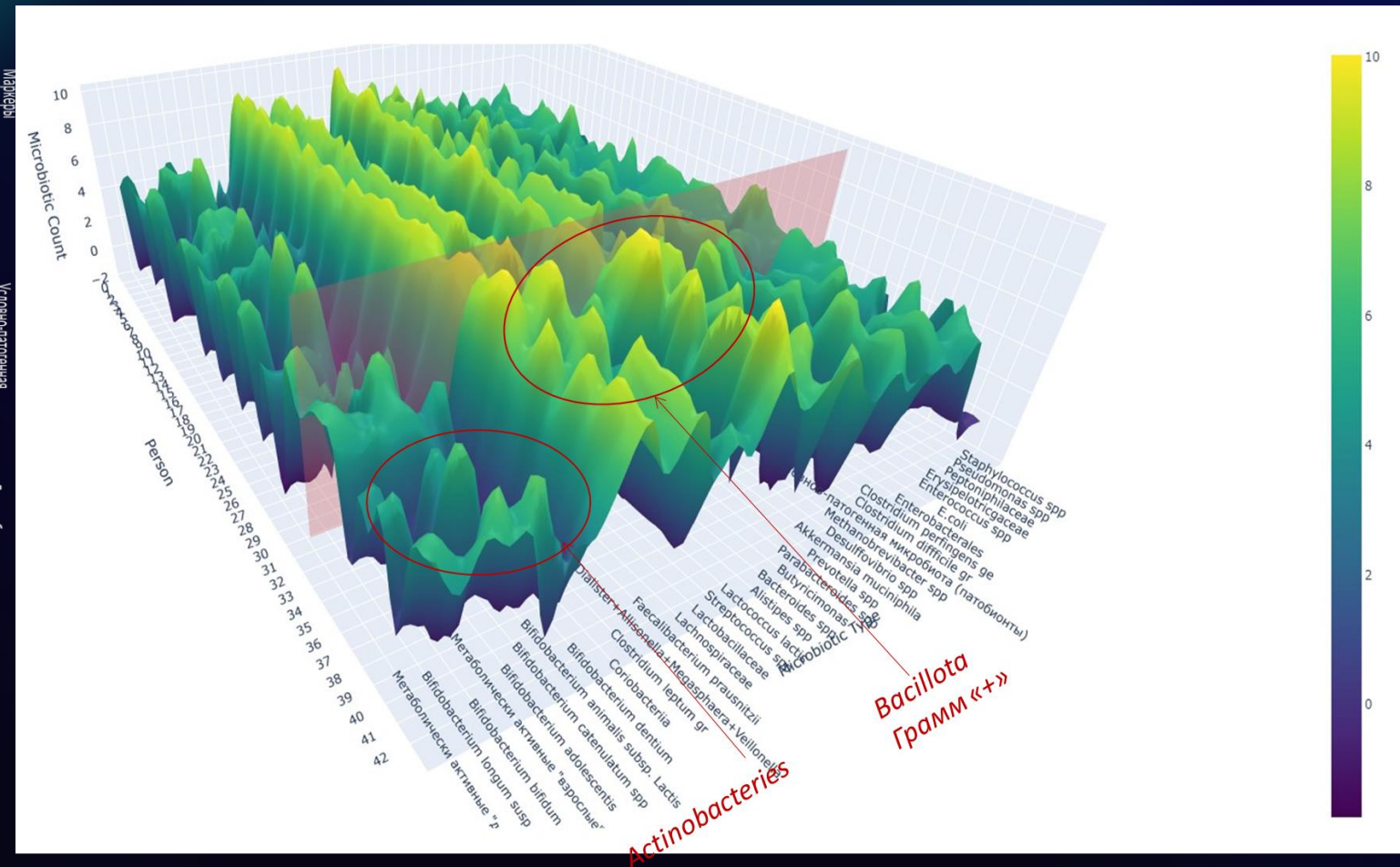
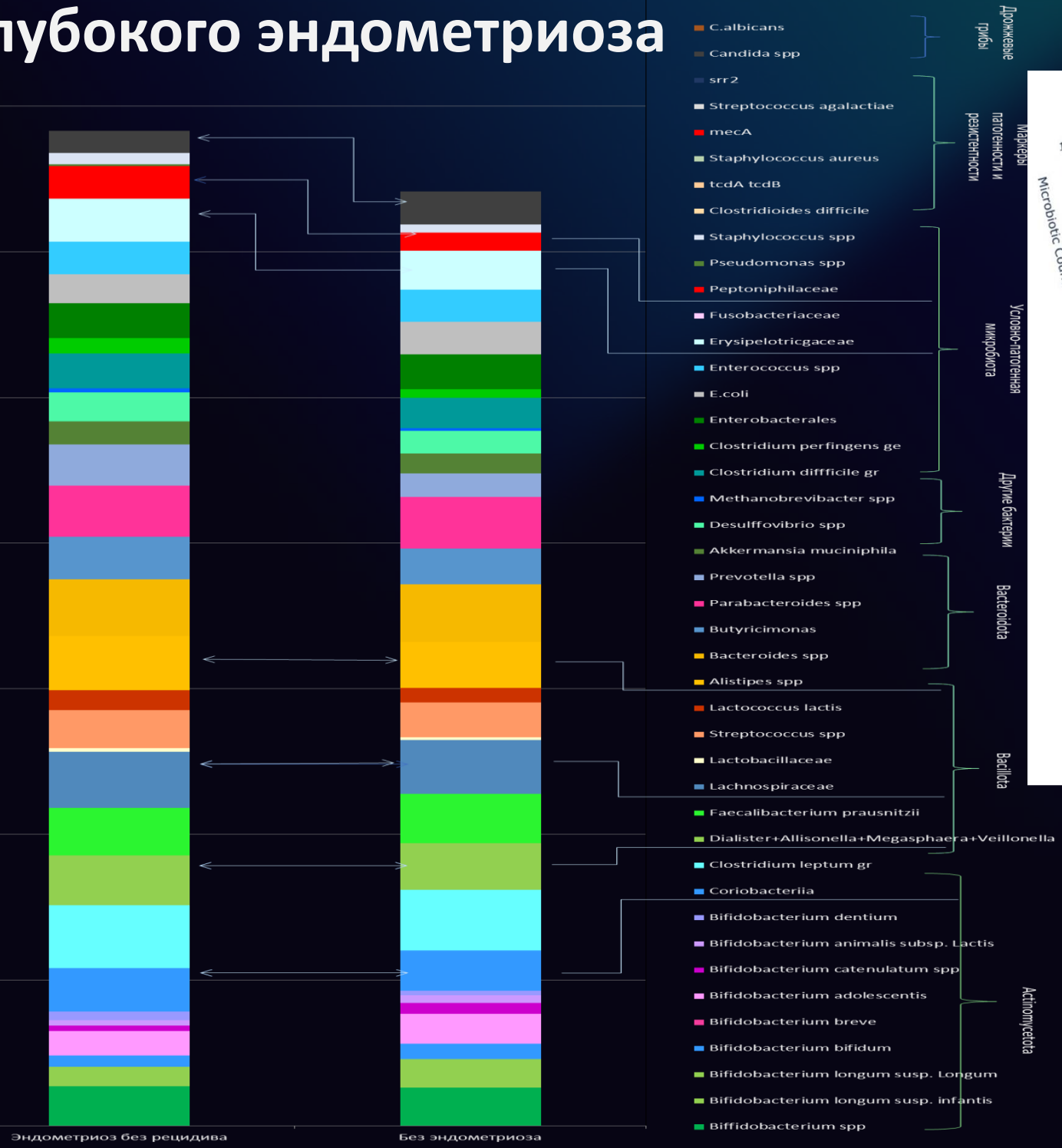
ГИ Э вне зависимости от послеоперационного снижения овариального резерва

ГИ Э со значимым послеоперационным снижением овариального резерва



Используя модель машинного обучения CatBoost, были отобраны клиничко-генетические предикторы послеоперационного снижения овариального резерва у пациенток репродуктивного возраста с глубоким инфильтративным эндометриозом

Исследование особенностей микробиоты кишечника при рецидивах глубокого эндометриоза



Установлено значимое снижение таксономического разнообразия, доли филумов Actinomycetota и увеличение соотношения Bacillota/Bacteroidota у пациенток с рецидивирующим течением глубокого эндометриоза.



Компьютерный программный продукт прогнозирования риска рецидива эндометриоза «ОММ ENDOMETRIOSIS RECURRENCE»



Двухэтапная компьютерная модель определения риска рецидивирующего течения глубокого эндометриоза производит интегральный расчет риска.

1. На предоперационном этапе с учетом данных анамнеза, клиники и анализа микробиоты кишечного и репродуктивного тракта
2. В послеоперационном периоде на основе данных иммуногистохимического исследования

В качестве алгоритма машинного обучения применён случайный лес (**Random Forest**). Случайный лес строит ряд решающих деревьев на различных подвыборках данных, после чего агрегирует их прогнозы путём голосования. Такой подход повышает точность итоговой модели по сравнению с одним деревом.

По результатам экспериментов точность классификации составила около 92%, что является высоким результатом.

ОММ ENDOMETRIOSIS RECURRENCE

Введите значения:

Возраст: 0,00 - +

Рост: 0,00 - +

Вес: 0,00 - +

Наличие заболеваний ЖКТ

Жалобы на диарею

Жалобы на запоры

Жалобы на вздутие живота

Жалобы на болевые ощущения

Низкий риск рецидива эндометриоза

ОММ ENDOMETRIOSIS RECURRENCE

Введите значения:

Возраст: 0,00 - +

Рост: 0,00 - +

Вес: 0,00 - +

Наличие заболеваний ЖКТ

Жалобы на диарею

Жалобы на запоры

Жалобы на вздутие живота

Жалобы на болевые ощущения

Высокий риск рецидива эндометриоза

Иммунологические механизмы

Комплексный анализ иммунных нарушений при эндометриозе, проведенный Л.В. Адамян и соавт. (2024), выявил ключевые патофизиологические механизмы.

Провоспалительные цитокины

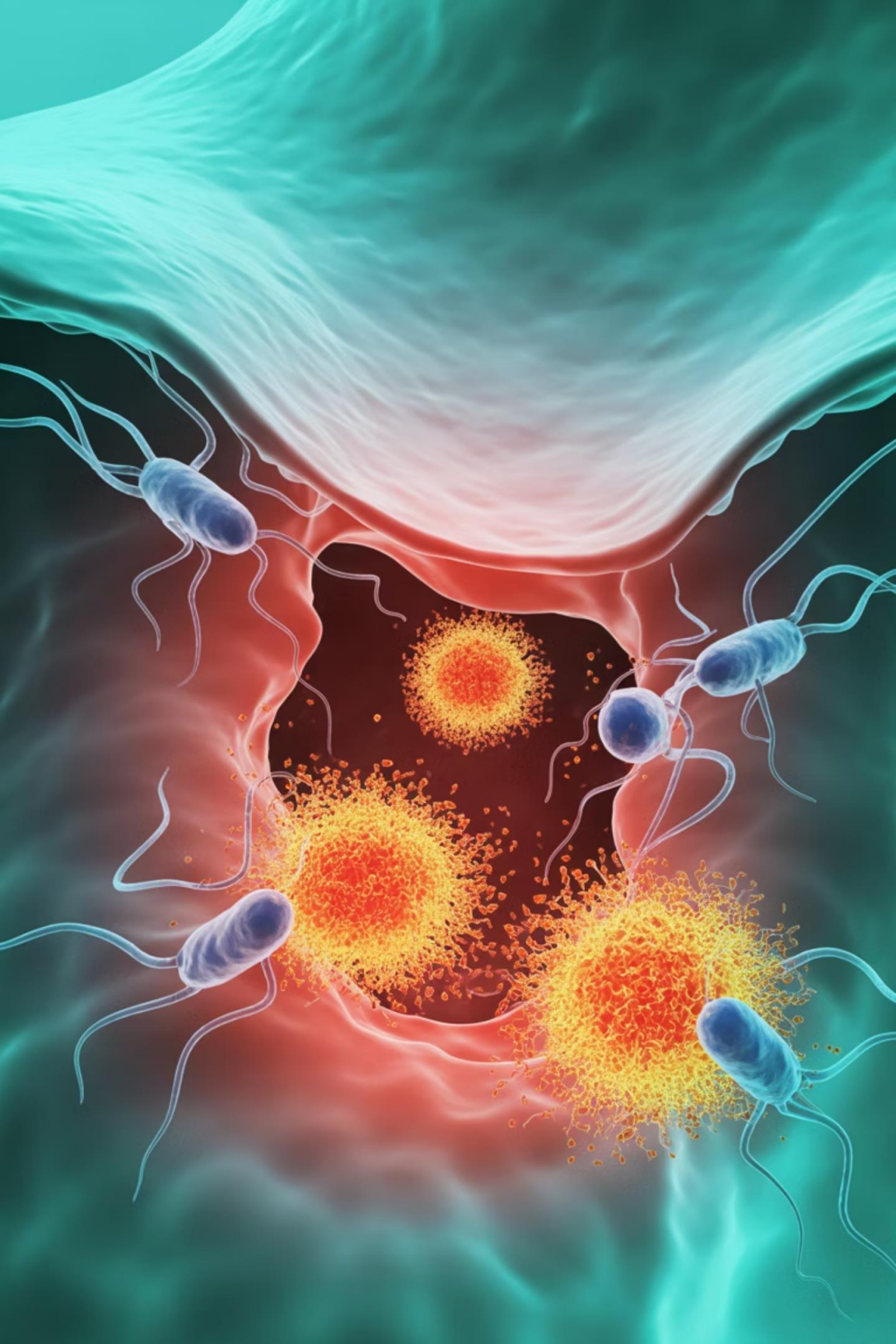
Активация IL-1 β , IL-6, IL-8, TNF- α

Снижение цитотоксической активности

Нарушение функции макрофагов и NK-клеток

Смещение Т-хелперного ответа

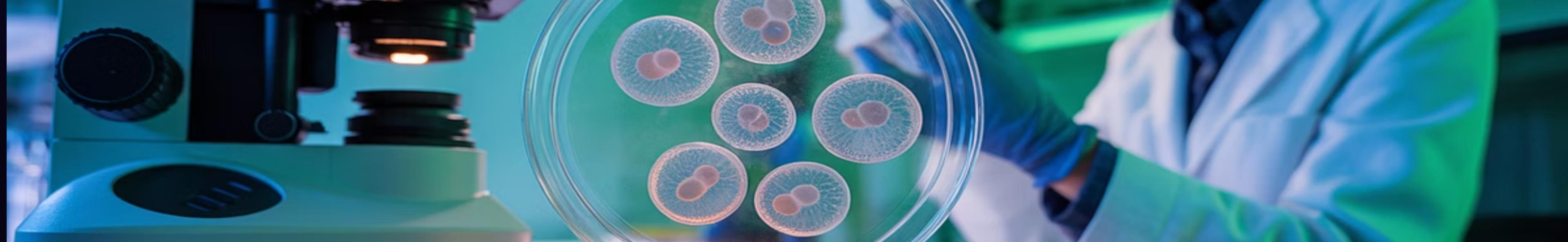
Преобладание Th2/Th1-профиля





Вспомогательные репродуктивные технологии

Активное внедрение ИИ в технологии вспомогательной репродукции направлено на повышение эффективности клинических решений и улучшение исходов лечения.



Области применения ИИ в ВРТ



Отбор эмбрионов

Автоматизированный анализ таймлапс-изображений для прогнозирования имплантационного потенциала



Оценка ооцитов

Прогнозирование качества яйцеклеток и их способности к развитию



Анализ сперматозоидов

Повышение точности оценки концентрации, подвижности и морфологии сперматозоидов



Прогностические модели

Моделирование результатов ЭКО и поддержка клинических решений

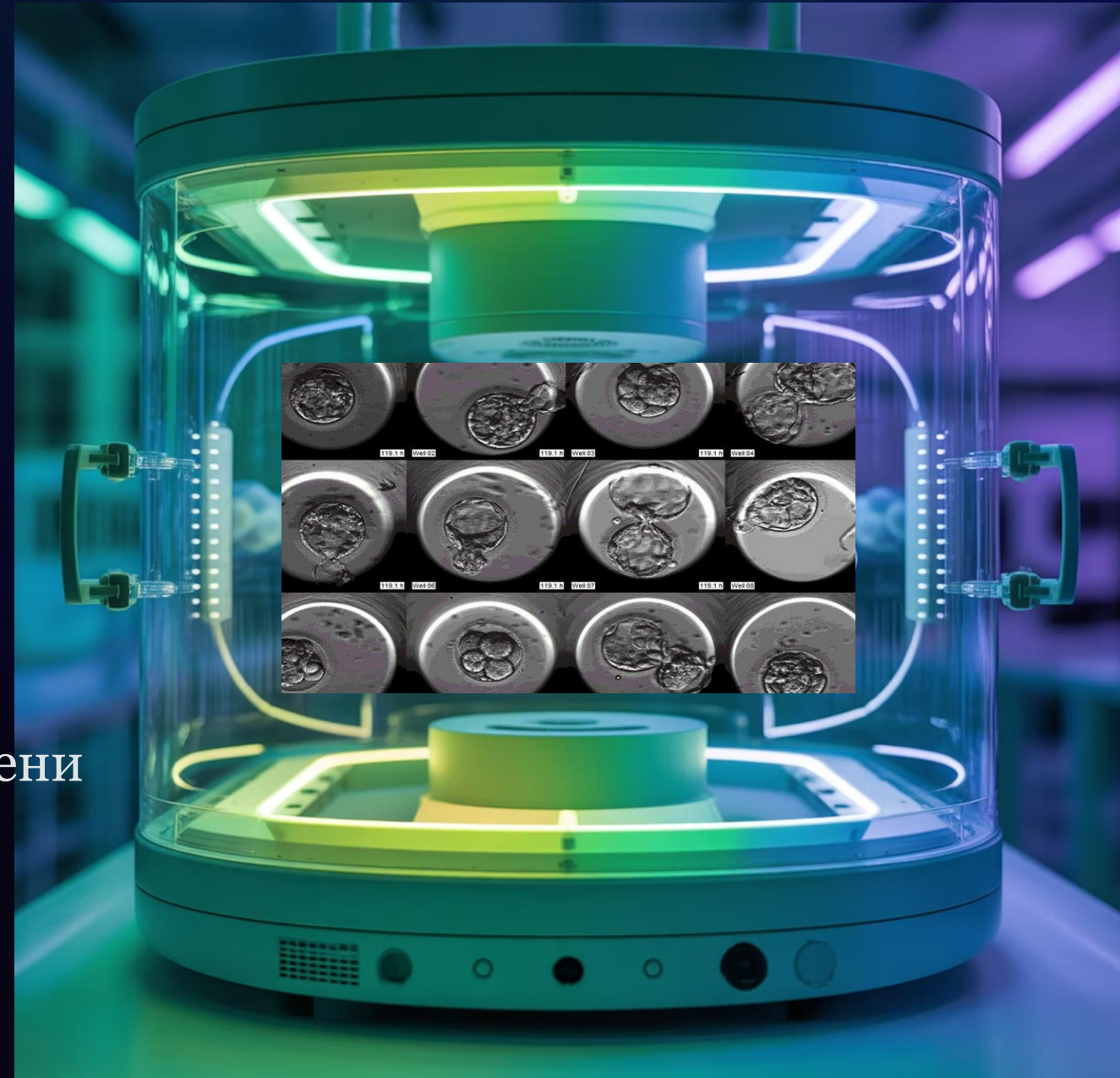
Time-lapse технологии (TLT) и ИИ

Преимущества TLT

Time-lapse технология обеспечивает непрерывное наблюдение за развитием эмбрионов в стабильной среде, объединяя культивирование и оценку в единой платформе.

- Круглосуточный мониторинг эмбрионов
- Стабильные условия культивирования
- Морфокинетические параметры в реальном времени
- Автоматизированный анализ с ИИ

Данная технология позволяет регистрировать морфокинетические параметры и применять алгоритмы автоматического анализа изображений, что способствует объективизации отбора и улучшению репродуктивных исходов



Отбор эмбрионов с помощью ИИ

Традиционная морфологическая оценка эмбрионов остается субъективной и ограниченной. Модели глубокого обучения анализируют time-lapse изображения для прогнозирования имплантационного потенциала эмбриона.



Традиционный подход

- Морфологическая оценка
- Фиксированные моменты времени
- Субъективность оценки
- Ограниченная информативность

ИИ-подход

- Анализ time-lapse изображений
- Непрерывное наблюдение
- Объективные критерии
- Прогнозирование потенциала

Система iDAScore автоматически оценивает изображения эмбрионов и прогнозирует их способность к имплантации.

Система iDAScore

Vitrolife A/S, Aarhus, Denmark,



ИИ может сопоставимо с экспертами-эмбриологами, а порой и с большей точностью идентифицировать жизнеспособные эмбрионы.

1

Автоматическая оценка

Система анализирует изображения эмбрионов и выносит прогноз относительно их способности к имплантации

2

Объективные рекомендации

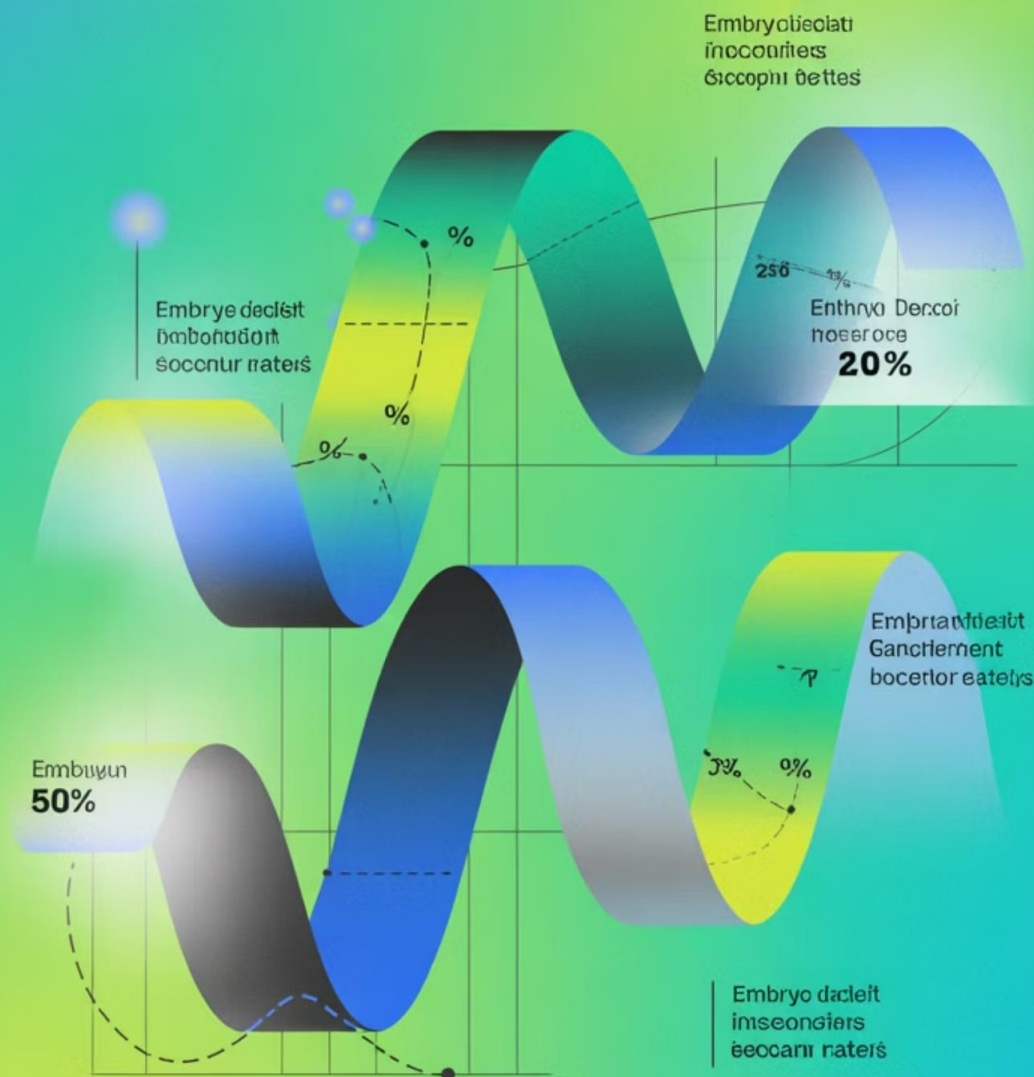
Предоставляет основанные на данных рекомендации для поддержки принятия решений

3

Врачебный контроль

Окончательное решение остается за врачом с учетом индивидуальных особенностей

“Embryo Development Success Rates”



Результаты систематического обзора эффективности ТЛТ

16

Исследований

включены в систематический обзор
Л.В. Адамян и соавт. (2023)

23000+

Циклов ЭКО/ИКСИ

проанализировано в рамках
исследований

В ряде работ показано статистически значимое повышение частоты клинической беременности и живорождений при использовании инкубаторов ТЛТ по сравнению со стандартной практикой, особенно в сочетании с алгоритмами морфокинетической оценки.

ИИ в анализе сперматозоидов



Совершенствование CASA-систем

Системы компьютеризированного анализа спермы (CASA) с ИИ позволяют повысить точность и воспроизводимость оценки:

- Концентрация сперматозоидов
- Подвижность и скорость движения
- Морфологические характеристики
- Выявление тонких дефектов

Особенно актуально при тяжелых формах мужского бесплодия и отборе сперматозоидов для ИКСИ.

Оценка потенциала ооцитов с помощью ИИ (CNN)

CNN способны автоматически распознавать и извлекать ключевые морфокинетические признаки, релевантные для прогноза развития эмбриона, что делает их особенно перспективными в задачах объективной оценки ооцитов

01

Сверточные нейронные сети

CNN анализируют изображения ооцитов для прогнозирования их развивающего потенциала

02

Точность прогноза

Модели достигают точности порядка 80% в прогнозировании способности ооцита развиться до бластоцисты

03

Система VIOLET

Формирует неинвазивную оценку с индивидуализированной вероятностью живорождения

Oocyte
Assessment

Janmohamed A, Nayot D, Miller R, Zaninovic N. Artificial intelligence and oocyte/embryo assessment in cryopreservation cycles. Cryopreservation in Assisted Reproduction. Cham: Springer; 2024

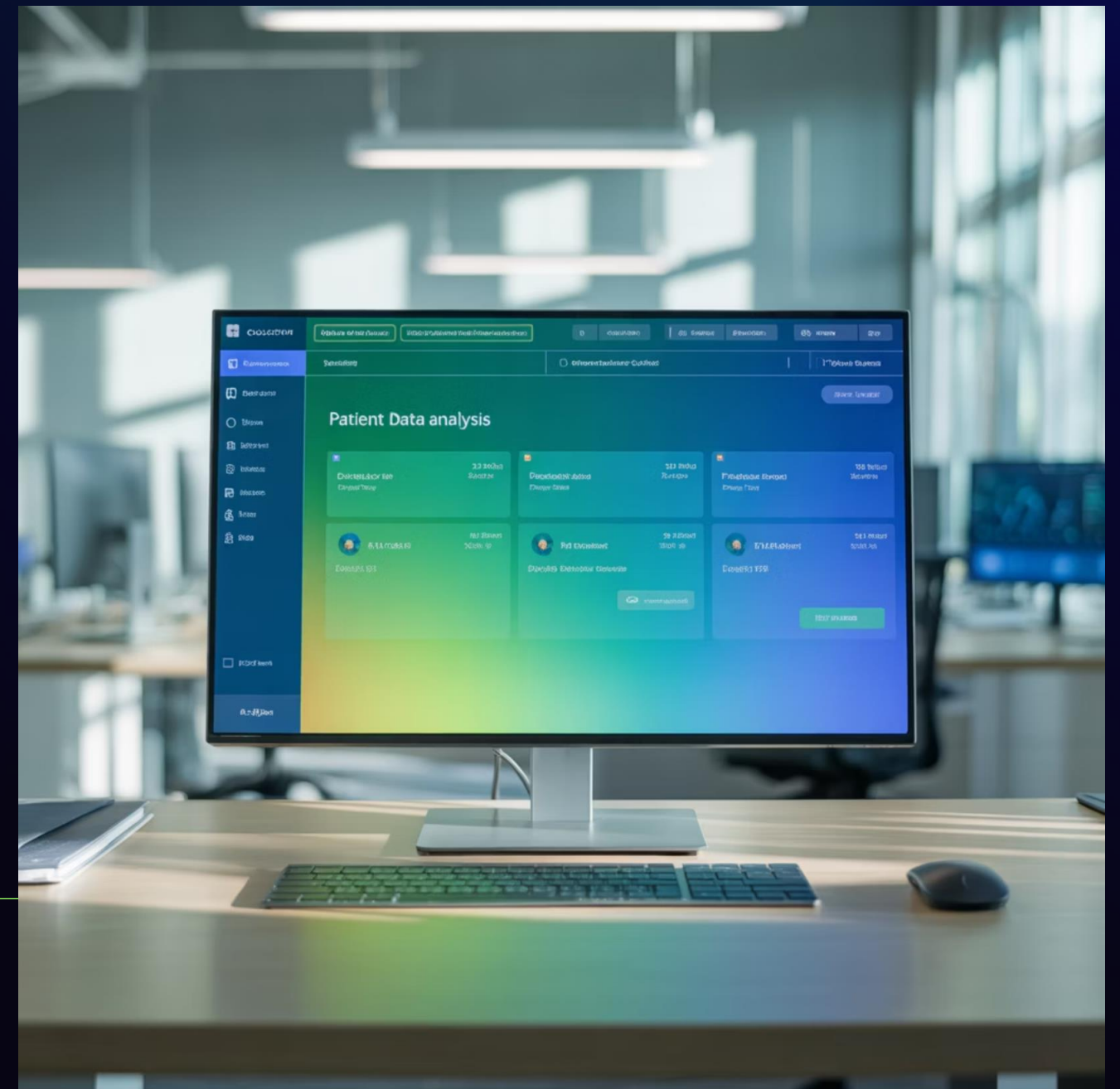
Система поддержки принятия решений CDSS

G. Letterie и соавт (2022).

Разработка концептуальной системы CDSS для оценки необходимости проведения ВРТ или отмены триггера.

Анализ включает:

- Уровни АМГ и эстрадиоола
- Размеры фолликулов
- Базовый уровень АМГ как ключевой параметр



Letterie G, MacDonald A, Shi Z. An artificial intelligence platform to optimize workflow during ovarian stimulation and IVF: process improvement and outcome-based predictions. Reproductive BioMedicine Online. 2022;44(2):254-260. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2021.10.006>

Мультифакторные модели прогнозирования

Современные исследователи стремятся к созданию комплексных моделей, учитывающих множественные параметры для точного прогнозирования овариального ответа.

Возраст

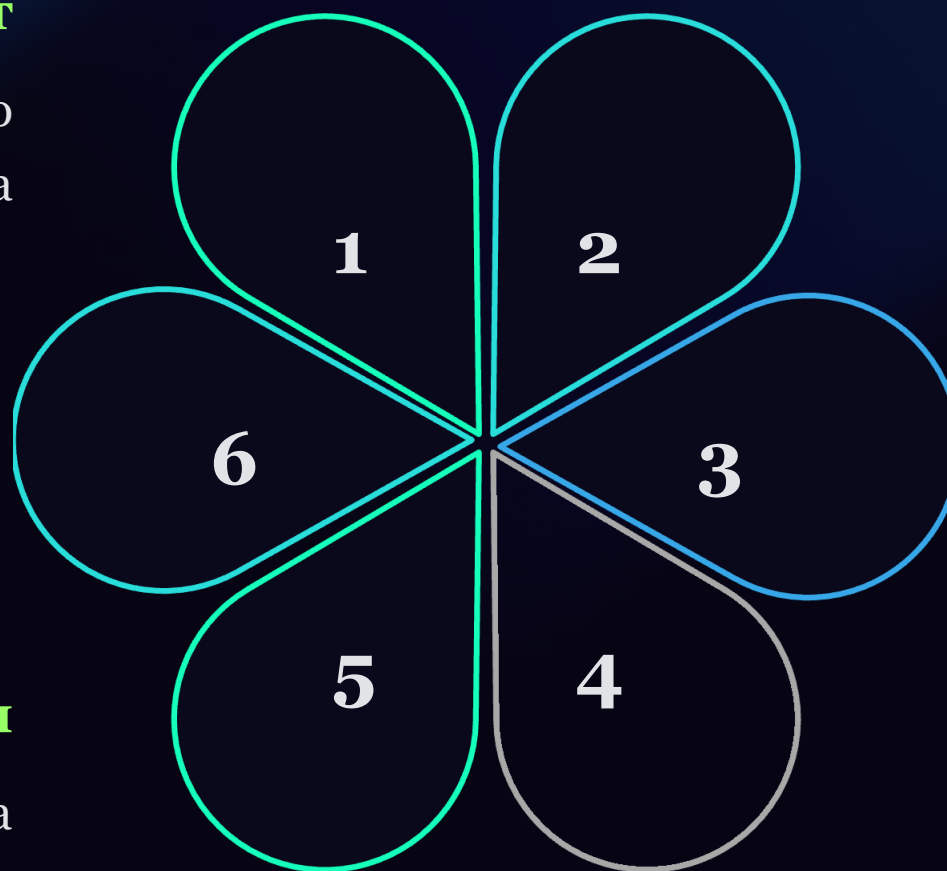
Основной фактор репродуктивного потенциала

Эндокринные показатели

Гормональный профиль пациентки

Генетические параметры

Наследственные факторы ответа



Индекс массы тела

Влияние на гормональный статус

Уровень АМГ

Маркер овариального резерва

Количество антральных фолликулов

УЗИ-оценка функционального резерва

Бионический комплекс «экзоскелет-мозг-компьютер» для ранней реабилитации детей, перенесших асфиксию при рождении



Мягкий экзоскелет

Адаптированный для анатомических и физиологических особенностей младенца.



Нейроинтерфейс

Алгоритмы машинного обучения, способные интерпретировать незрелые паттерны ЭЭГ ребёнка.



Биологическая обратная связь

Система распознаёт намерение ребёнка пошевелить конечностью и подаёт команду экзоскелету.

Подготовка медицинского сообщества

Образование и обучение

Важным условием успешного внедрения является готовность медицинского сообщества к работе с системами искусственного интеллекта:

- Обучение принципам работы с ИИ
- Понимание ограничений технологий
- Развитие навыков интерпретации результатов
- Этические аспекты применения
- Культурный сдвиг сознания – от восприятия ИИ как угрозы к пониманию его как инструмента расширения клинических возможностей



Междисциплинарное сотрудничество

Клиницисты

Врачи-специалисты в области репродуктивной медицины и гинекологии

Этики и юристы

Специалисты по медицинской этике и правовому регулированию



IT-специалисты

Разработчики алгоритмов и программного обеспечения

Исследователи

Ученые, изучающие применение ИИ в медицине

*ИИ создан людьми для людей .
Но именно человек задает вопросы*

И. Маск



Роль врача в эпоху ИИ

Принципиально важно, что технологии ИИ не заменяют клиническое мышление и опыт специалиста, а служат его усилению: ИИ предоставляет основанные на данных рекомендации, а окончательные решения принимаются врачом с учетом индивидуальных особенностей пациентки.



Заключение и перспективы

- Происходит стремительная интеграция искусственного интеллекта в репродуктивную и перинатальную медицину.
- ИИ демонстрирует клиническую и научную значимость в различных областях репродуктивного здоровья
- Инструменты искусственного интеллекта позволяют решать давние клинические проблемы: повышать объективность оценки, стандартизировать подходы и снижать зависимость от субъективного опыта.
- Большинство решений пока находится на экспериментальной стадии. В этих условиях ключевую роль играет участие врачей в адаптации технологий к реальным потребностям клинической практики
- ИИ способен существенно повысить качество медицинской помощи внести вклад в улучшение репродуктивного здоровья женщин при условии ответственного и осознанного внедрения.

