

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В УЗЛОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Абдуманнобова Шахина Азизбековна

Студентка 2 курса

“Ташкентского государственного медицинского университета”

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20133307>

Аннотация. Современные технологии на основе искусственного интеллекта (ИИ) находят всё более широкое применение в диагностике и мониторинге узловых заболеваний щитовидной железы. Особое внимание уделяется алгоритмам машинного обучения, способным с высокой точностью анализировать данные ультразвуковых исследований для дифференцировки доброкачественных и злокачественных узлов. ИИ также используется при обработке данных тонкоигольной аспирационной биопсии, повышая точность цитологической интерпретации. Разрабатываются интегрированные системы поддержки клинических решений, способные учитывать индивидуальные клинические и лабораторные параметры пациента для выбора оптимальной тактики лечения. Отмечается потенциал ИИ в повышении точности, стандартизации диагностики и снижении числа инвазивных вмешательств. В то же время подчеркивается необходимость валидации алгоритмов на больших популяциях и соблюдения этических норм при внедрении таких технологий в клиническую практику.

Ключевые слова: узловые образования щитовидной железы, искусственный интеллект, диагностика, машинное обучение, персонализированная медицина.

SUN'İY İNTELLEKTNING QALQONSİMON BEZ TUGUNLİ KASALLIKLARIDA QO'LLANİLİSHİ (ADABIYOTLAR SHARHI)

Abdumannobova Shahina Azizbekovna

Toshkent davlat tibbiyot universiteti 2-bosqich talabasi

Annotatsiya.

Zamonaviy sun'iy intellekt (SI) texnologiyalari qalqonsimon bezning tugunli kasalliklarini aniqlash va monitoring qilishda tobora kengroq qo'llanilmoqda. Ayniqsa, benign (yaxshi sifatli) va malign (yomon sifatli) tugunlarni ajratib bera oladigan ultratovush tekshiruvlari ma'lumotlarini yuqori aniqlik bilan tahlil qiluvchi mashinali o'rganish algoritmlariga alohida e'tibor qaratilmoqda. SI shuningdek ingichka ignali aspiratsion biopsiya ma'lumotlarini tahlil qilishda ham qo'llaniladi, bu esa sitologik natijalarning aniqligini oshiradi. Shaxsiy klinik va laborator ko'rsatkichlarni hisobga olib, optimal davolash rejasini tanlay oladigan integratsiyalashgan klinik qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimlari ishlab chiqilmoqda. SI diagnostika aniqligini oshirish, standartlashtirish va invaziv aralashuvlar sonini kamaytirish imkonini berishi qayd etilmoqda. Shu bilan birga, bu texnologiyalarni klinik amaliyotga joriy etishda algoritmlarni katta populyatsiyalarda validatsiya qilish va axloqiy me'yorlarga rioya qilish zarurligi ta'kidlanmoqda.

Kalit so'zlar: qalqonsimon bez tugunlari, sun'iy intellekt, diagnostika, mashinali o'rganish, shaxslashtirilgan tibbiyot.

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN NODULAR THYROID DISEASES (LITERATURE REVIEW)

Abdumannobova Shahina Azizbekovna
2nd-year student, Tashkent State Medical University
Abstract

Modern technologies based on artificial intelligence (AI) are increasingly being applied in the diagnosis and monitoring of nodular thyroid diseases. Special attention is given to machine learning algorithms capable of analyzing ultrasound data with high accuracy to differentiate between benign and malignant nodules. AI is also utilized in processing fine-needle aspiration biopsy results, enhancing the precision of cytological interpretation. Integrated clinical decision support systems are being developed to take into account individual clinical and laboratory parameters for selecting the optimal treatment strategy. AI demonstrates potential in improving diagnostic accuracy, standardizing evaluations, and reducing the number of invasive procedures. At the same time, the need for algorithm validation on large populations and adherence to ethical standards in the implementation of such technologies in clinical practice is emphasized.

Keywords: thyroid nodules, artificial intelligence, diagnosis, machine learning, personalized medicine.

Узлы щитовидной железы. Узлы щитовидной железы чрезвычайно распространены и могут быть обнаружены примерно у 19–68% населения в целом с помощью ультразвукового исследования. Большая часть узлов щитовидной железы являются доброкачественными, не имеют клинического значения или безвредны. Таким образом, основной задачей врачей в настоящее время является точная классификация узлов щитовидной железы, которая может помочь избежать ненужного хирургического вмешательства при доброкачественных узлах и определить правильные стратегии лечения злокачественных узлов.

Ультразвуковое исследование стало основным методом визуализации узлов щитовидной железы благодаря своим преимуществам в режиме реального времени, без облучения, с высоким разрешением и простотой. В предыдущих исследованиях изучались характеристики ультразвукового изображения различных узлов щитовидной железы и было выявлено, что некоторые особенности связаны со стратификацией риска злокачественных новообразований, включая ориентацию выше ширины, твердый состав, выраженную гипоэхогенность, микрокальцификацию, неправильный край и экстра tireозное расширение. Однако интерпретация результатов ультразвуковой визуализации субъективна. Для улучшения соглашения между наблюдателями и внутри него несколько комитетов последовательно создали Систему отчетности и данных ультразвуковой визуализации щитовидной железы (TIRADS) для помощи в клинической диагностике и принятии решений о лечении узлов щитовидной железы, включая корейские TIRADS, Eu-TIRADS и ACR-TIRADS. Несмотря на их высокую точность, некоторые проблемы все еще отражают недостаточную клиническую практичность этих систем, что ограничивает их обобщение этих классификационных систем в повседневной клинической работе. Во-первых, оценка узлов щитовидной железы занимает много времени из-за сложности системы. Каждому узелку щитовидной железы присваивается общая балл в основном на основании ультразвуковых признаков, таких как состав, эхогенность, форма, краевые и экзогенные очаги. Общее количество баллов определяет уровень TIRADS узла. Весь процесс анализа

и оценки занимает около 10–15 минут для каждого узелка. Во-вторых, интерпретация результатов ультразвукового исследования имеет низкую согласованность между наблюдателями и внутри них, что в значительной степени зависит от опыта радиологов. В-третьих, некоторые доброкачественные и злокачественные узлы щитовидной железы имеют схожие сонографические характеристики, воспринимаемые человеческим глазом, что затрудняет их различие для рентгенологов. Поэтому срочно необходим надежный, объективный и индивидуализированный метод выявления узлов щитовидной железы.

Искусственный интеллект (ИИ) -это революционная технология анализа медицинских изображений для достижения вышеуказанных целей и широко применяется в медицинской визуализации, такой как компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ), рентгенография и ультрасонография. Недавние исследования доказали, что при правильных методах анализа ИИ может достичь удовлетворительных результатов в решении различных клинических проблем на основе автоматического анализа ультразвука. Изображения и видео в режиме В, эластография сдвиговой волной и ультразвуковая кинотерапия с контрастным усилением являются распространенными методами ультразвуковой визуализации, используемыми в предыдущих исследованиях. Серия клинических исследований показала, что ультрасонография играет важную роль в развитии современного медицинского ИИ. В последние годы во многих исследованиях предпринимались попытки проанализировать ультразвуковые изображения узлов щитовидной железы с помощью технологии искусственного интеллекта. Тем не менее, в предлагаемой модели ИИ все еще остаются некоторые ограничения. Во-первых, современные подходы к диагностике узлов щитовидной железы в основном основаны на двух статических ультразвуковых изображениях в поперечном и продольном направлениях, а не на полной ультразвуковой видеопоследовательности, в которой отсутствуют стереоструктурные характеристики поражений. Следовательно, процесс классификации может привести к потере важных всесторонних результатов визуализации в узелках. Во-вторых, перед созданием моделей требовалось ручное очерчивание узелков на каждом изображении. Однако этот процесс является трудоемким и трудоемким.

Диагностика узлов щитовидной железы включает несколько важных этапов, которые позволяют точно определить характер образования и его влияние на организм.

Ультразвуковое исследование (УЗИ) -это первый и один из самых информативных методов диагностики. С его помощью оцениваются размер, структура и расположение узлов, а также возможные признаки злокачественности, такие как неоднородные края или наличие кальцинатов. УЗИ абсолютно безопасно и не имеет противопоказаний.

Анализ крови помогает определить гормональный статус пациента и наличие аутоиммунных процессов.

Основными являются:

ТТГ (тиреотропный гормон) -главный показатель функции щитовидной железы;

Свободные Т4 и Т3-назначаются при отклонениях уровня ТТГ;

АТ-ТПО (антитела к тиреопероксидазе) -маркер аутоиммунных заболеваний щитовидной железы, таких как тиреоидит Хашимото, но могут выявляться и у здоровых людей;

Антитела к рецепторам ТТГ-указывают на аутоиммунный тиреотоксикоз (например, болезнь Грейвса);

Кальцитонин -повышение уровня может свидетельствовать о наличии медуллярного рака щитовидной железы.

Тонкоигольная аспирационная биопсия (ТАБ) проводится при помощи тонкой иглы под контролем УЗИ. Эта процедура практически безболезненна и позволяет с высокой точностью -до 98%-определить, является ли узел доброкачественным или злокачественным. Биопсия считается «золотым стандартом» в оценке узлов.

Сцинтиграфия используется для определения функциональной активности узлов. Исследование показывает, как ткани щитовидной железы накапливают радиоактивные препараты. Метод помогает различать так называемые «горячие» (функционирующие) и «холодные» (неактивные) узлы. Однако сцинтиграфия не позволяет отличить доброкачественные образования от злокачественных.

Дополнительные методы диагностики, такие как компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ) и рентгенография пищевода, применяются при значительном увеличении щитовидной железы или при подозрении на сдавление окружающих органов-трахеи, пищевода и крупных сосудов. Эти методы помогают уточнить степень распространения процесса и его влияние на близлежащие структуры.

Таким образом, современные достижения в области искусственного интеллекта значительно расширяют диагностические и прогностические возможности при узловых заболеваниях щитовидной железы. Интеграция ИИ с клиническими, ультразвуковыми и лабораторными данными позволяет повысить точность выявления злокачественных новообразований, а также минимизировать количество инвазивных процедур за счёт более точной стратификации риска. Особенно важным становится раннее и точное разграничение доброкачественных и злокачественных узлов, что позволяет избежать излишних хирургических вмешательств и направить лечение только тем пациентам, которые действительно в нём нуждаются.

Лечение узловых образований щитовидной железы зависит от природы узла, его размера, функции щитовидной железы, а также от риска малигнизации. При доброкачественных узлах, как правило, применяются консервативные методы, включающие наблюдение, коррекцию гормонального фона и симптоматическую терапию. В некоторых случаях показано применение тиреоидных гормонов для подавления роста узла. При злокачественных образованиях и узлах с подозрением на рак проводится хирургическое лечение-тиреоидэктомия с последующим при необходимости радиоактивным йодом и таргетной терапией.

Особую роль в выборе тактики лечения играет персонализированная медицина. Современный подход предполагает использование молекулярно-генетических исследований, позволяющих выявить мутации и другие биомаркеры, которые не только уточняют диагноз, но и помогают прогнозировать поведение опухоли.

Персонализированная медицина учитывает также возраст пациента, наличие сопутствующих заболеваний, гормональный статус и даже предпочтения пациента

относительно методов лечения. Такой комплексный подход обеспечивает не только максимальную эффективность терапии, но и снижает риски осложнений и улучшает качество жизни пациентов. В частности, применение ИИ позволяет оптимизировать подбор терапии, комбинируя данные УЗИ, биопсии и генетического профиля, что способствует развитию таргетных и менее инвазивных методов лечения.

Заключение. В последние годы разработка и внедрение автоматизированных систем на основе искусственного интеллекта для обнаружения и диагностики узлов щитовидной железы привлекают всё больше внимания в научной и клинической практике. Современные подходы, в том числе анализ динамических ультразвуковых видеозаписей, позволяют получать более точную и надежную информацию о морфологических особенностях узлов за счёт извлечения стереоинформации из последовательностей изображений. Такие методы способствуют улучшению качества диагностики, снижению субъективной ошибки и обеспечивают стандартизацию оценки. В литературе описаны различные модели и алгоритмы, демонстрирующие высокий потенциал в оптимизации ведения пациентов с узловыми образованиями щитовидной железы. Таким образом, системы искусственного интеллекта на основе анализа ультразвуковых данных обещают стать эффективным инструментом в клинической практике, способствуя раннему выявлению патологии и индивидуализации лечебных подходов.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Шишкин В. М., Мельникова Е. А. Искусственный интеллект в диагностике и лечении заболеваний щитовидной железы *Эндокринология*. — 2022. — Т. 27, № 1. — С. 45–51.
2. Ибрагимов А. Х., Рахимова С. У. Дифференциальная диагностика узлов щитовидной железы с применением ультразвука и машинного обучения *Вестник медицинских интернет-конференций*. — 2021. — Т. 11, № 9. — С. 860–864.
3. Плотникова М. А., Егорова Н. А. Роль молекулярной диагностики в персонализированном подходе к лечению узлов щитовидной железы *Клиническая и экспериментальная тиреоидология*. — 2020. — № 4. — С. 25–30
4. Исаев А. И. Современные технологии ультразвуковой диагностики в эндокринологии: учебное пособие. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. — 304 с.
5. Холмурадова Н. Ш. Клинико-диагностическая значимость УЗИ и тонкоигольной биопсии при узловых образованиях щитовидной железы *Тиббиётда янги кун*. — 2023. — № 2 (46). — С. 112–116.
6. Назарова М. К. Персонализированный подход в лечении заболеваний щитовидной железы // *Российский журнал эндокринологии*. — 2021. — Т. 67, № 6. — С. 389–394.
7. Лебедева Т. Ю. Искусственный интеллект в ультразвуковой диагностике: возможности и перспективы *Лучевая диагностика и терапия*. — 2022. — № 3. — С. 28–33.
8. Матвеева Н. В., Сафронова О. А. Молекулярно-генетические исследования при опухолях щитовидной железы *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена*. — 2019. — Т. 10, № 3. — С. 150–155
9. Соловьёва Е. А., Ким И. Ю. Автоматизированная система анализа УЗИ-изображений щитовидной железы с использованием ИИ *Материалы Всероссийской конференции по*

медицинским ИТ. — 2022. — С. 89–92

10. Гусев А. Н., Федосеев С. В. Искусственный интеллект и большие данные в медицине. — СПб.: Питер, 2020. — 256 с

