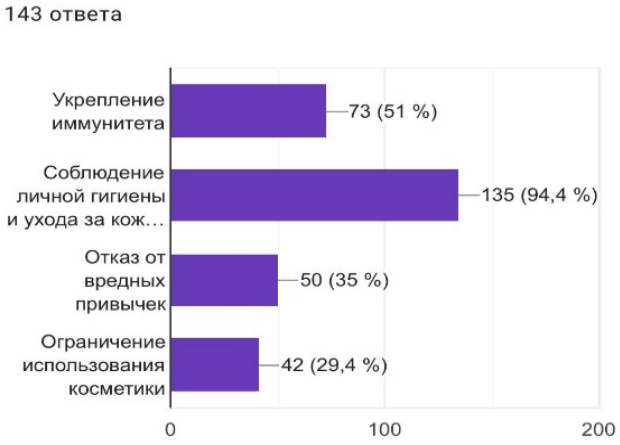


Рисунок 2 – Меры профилактики

Выводы

Таким образом, проведенное анкетирование показало, что большая часть опрошенных (60,7%) не знакома с заболеванием демодекоз, способами заражения и методами профилактики. В связи с этим решено проводить профилактические беседы в учебных учреждениях, предприятиях и среди широкого круга населения о данном паразите вызывающим заболевание демодекоз, а также издавать памятки для ознакомления о путях передачи и методах профилактики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коган, Б. Г. Клинико-иммунопатологические особенности, диагностика и лечение демодекоза : автореф. дис. канд. мед. наук: 14.01.11 / Б. Г. Коган ; Укр. гос. мед. ун-т им. А. А. Богомольца. – Киев, 1995. – 21 с.

2. Лошакова, В. И. Демодекоз актуальная проблема современной дерматокосметологии / В. И. Лошакова // Вестн. последиплом. мед. образования. – 2001. – № 1. – С. 79–80.

УДК 616-006-07:004.8:537.533.35

У. Л. Козлова

Научный руководитель: преподаватель А. А. Шихалова

Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И АВТОМАТИЧЕСКОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ РАКА В ОБЛАСТИ АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ

Введение

Атомно-силовая микроскопия – активно развивающийся микроскопический метод исследования биологических объектов. В связи со своими широкими возможностями к анализу морфологических и механических свойств клеток, метод набирает особую популярность в онкологии. Однако главная проблема на пути к внедрению данного метода – его затратность. Для получения нужных результатов требуется выполнение огромного блока вычислений, а также специалистов для их расшифровки. На выполнения этих задач расходуется много времени и ресурсов.

В последние годы появилось одно из решений данной проблемы – искусственный интеллект (ИИ). При помощи свёрточных нейронных сетей (CNN) возможна более точная и быстрая расшифровка полученной информации. CNN показывает высокие результаты в

анализах изображений, биопсии, графиков. Именно технологии с глубоким обучением могут помочь в уменьшении затрат при их комбинировании с атомно-силовой микроскопией (АСМ). CNN открывают новые возможности в диагностике онкологии на ранних этапах [1].

Однако для точных результатов ИИ нужно пройти обучение на тысячах примеров, что создает определенные сложности. На данный момент примеров с использованием АСМ недостаточно. Это затрудняет введение ИИ за пределы научных исследований.

Цель

Рассмотреть пользу машинного обучения в рамках атомно-силовой микроскопии для распознавания раковых клеток, а также провести социологический опрос среди студентов 1–3 курсов об осведомленности студентов о применении искусственного интеллекта в атомно-силовой микроскопии для диагностики рака.

Материал и методы исследования

В статье произведен анализ информации из публикаций в электронных научных базах, журналах, посвященных методам АСМ, их взаимодействие с нейросетями при расшифровке готовых результатов. А также использование данной комбинации для определения злокачественных образований. Социологический опрос студентов 1–3 курсов о применении искусственного интеллекта в современных методах диагностики, в частности АСМ.

Результаты исследования и их обсуждение

Принцип работы АСМ основан на регистрации взаимодействия острого зондового наконечника с поверхностью образца. Принцип работы метода заключается в следующем: кантилевер с острым наконечником под действием атомной силы начинает отклоняться, как гибкая пружина. Когда зонд приближается к поверхности образца, биофизические и биохимические связи начинают взаимодействие. Эти отклонения фиксируются с помощью лазерного луча, отраженного от кантилевера на фотодетектор. Система управления регулирует положение на оси Z для поддержания постоянного отклонения. Это и позволяет создать топографическую карту образца [2]. Полученные данные подвергаются анализу для создания конечного изображения. Таким образом, при помощи АСМ получают морфологическую и механическую информацию о тканях и клетках.

Проводились исследования сверточных нейронных сетей для анализа данных АСМ. Для определения морфологических особенностей коллагена использовалась CNN, которая сопоставляет изображения каналов коллагена и DAPI (4′,6-diamidino-2-phenylindole). В качестве выходной переменной использовались значения модуля Юнга. По итогам исследования удалось достичь высоких значений корреляции между предсказанными и реальными значениями модуля. Также внедрение DAPI помогло в обучении нейронных сетей, что подтверждалось картами значимости. Модель учитывала не только морфологические особенности коллагена, но еще и клеточных ядер. Нейронные сети требуют большого количества данных для их обучения. С помощью зеркальных отражений, изменений яркости, контраста и резкости, они были расширены. Эти манипуляции были направлены на снижение переобучения. Однако именно нехватка данных является основной проблемой в обучении ИИ.

АСМ в сочетании с CNN показали крайне высокие результаты в диагностике различных видов онкологии:

– злокачественные опухоли мочевого пузыря. Данные топографических анализов параметров диагностировали в точности до 94%;

– рак толстой или прямой кишки. ИИ успешно отличал высокие и низкие клеточные линии на изображениях;

– рак шейки матки. Анализ карт адгезии показал высокий результат чувствительности и ROC-AUC (Area Under the Receiver Operating Characteristic Curve), который превосходит традиционные методы [3].

Также нейронные сети помогают в сортировке клинических признаков, стадий рака, прогнозировать выживаемость и результативность лечения, индивидуализировать лечение и моделировать стратегии в лечении [4, 5].

Внедрение искусственного интеллекта в АСМ может перевернуть наше представление о будущем в медицине. АСМ обеспечивает интересующими морфологическими и механическими особенностями клеток и тканей, а CNN позволяет быстро и точно определить незаметные человеческому глазу закономерности. Особенно важным этот метод является для онкологических заболеваний. Морфологические свойства клетки могут служить биомаркерами злокачественных образований. Топографические карты и изображения покажут изменения, связанные с злокачественными преобразованиями клетки. CNN способно быстро и точно обрабатывать большие комплексы информации. Кроме того, нейронные сети смогут исправить человеческие ошибки в диагностике.

Проведено анкетирование 115 студентов 1–3 курсов (71% девушек). Установлено, что только 20,9% респондентов хорошо осведомлены о применении искусственного интеллекта в медицине, а об атомно-силовой микроскопии (АСМ) слышали лишь 20,8% (суммарно «знают» и «слышали название»). При этом 64,3% опрошенных полагают, что ИИ потенциально может использоваться для анализа АСМ-изображений. О связи механических свойств клеток с онкологическими заболеваниями знают только 13,9% студентов. Вместе с тем 87,0% респондентов считают перспективным использование комбинации ИИ и АСМ для ранней диагностики рака, а 87,0% выразили желание посещать соответствующий курс в университете. Подавляющее большинство (71,3%) придерживаются мнения, что диагностика с использованием ИИ должна проводиться под контролем врача. Полученные данные свидетельствуют о низкой осведомленности студентов о современных методах (АСМ, ИИ) при высоком интересе к их изучению и применению в онкологии.

Выводы

Интеграция искусственного интеллекта и атомно-силовой микроскопии открывает новые возможности для диагностики онкологических заболеваний. Сверточные нейронные сети позволяют автоматизировать анализ морфологических и механических свойств клеток, выявлять закономерности, незаметные человеческому глазу, и достигать высокой точности (до 94%) в дифференциальной диагностике рака мочевого пузыря, толстой кишки, шейки матки и других локализаций. Это подтверждается современными исследованиями [1, 3].

Результаты анкетирования выявили крайне низкую осведомлённость студентов о данных технологиях. Лишь 4,3 % опрошенных имеют четкое представление об АСМ, а о применении ИИ в медицине хорошо знают только 20,9%. При этом более 60% респондентов не знакомы с понятием механических свойств клеток как биомаркеров рака. Это свидетельствует о существенном разрыве между современными научными достижениями и содержанием образовательных программ.

Несмотря на недостаток знаний, студенты проявляют высокий интерес к инновационным методам диагностики. 87,0% опрошенных считают перспективным использование комбинации ИИ и АСМ для раннего выявления рака, а также выразили желание углубить свои знания в этой области в рамках учебного процесса. Это создает благоприятную основу для внедрения соответствующих модулей в курсы онкологии, медицинской физики и информационных технологий в медицине.

Ключевым препятствием для клинического внедрения методов глубокого обучения в АСМ является недостаток данных для обучения нейронных сетей. Как отмечено в литературе [1] и подтверждено опросом (62,6% студентов не знают об этой проблеме), для создания надежных алгоритмов требуются большие размеченные наборы данных. Дальнейшее накопление материала и развитие методов аугментации данных позволит преодолеть это ограничение и приблизить использование ИИ в АСМ к реальной клинической практике.

Сопоставление литературных данных и результатов опроса подчеркивает актуальность темы исследования и необходимость повышения информированности будущих врачей. Сочетание уникальных возможностей АСМ по получению количественной информации о физических свойствах клеток и мощности ИИ для ее анализа может стать прорывным направлением в персонализированной онкологии. При этом большинство студентов (71,3%) справедливо полагают, что окончательное решение должно оставаться за врачом, что подчеркивает важность подготовки специалистов, способных эффективно взаимодействовать с интеллектуальными диагностическими системами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Machine learning and artificial intelligence: Enabling the clinical translation of atomic force microscopy-based biomarkers for cancer diagnosis / A. T. O'Dowling, B. J. Rodriguez [et al.] // Computational and Structural Biotechnology Journal. – 2024. – Vol. 24. – P. 661–671.

2. Gulati, K. Profiling to Probing: Atomic force microscopy to characterize nano-engineered implants / K. Gulati, T. Adachi // Acta Biomaterialia. – 2023. – Vol. 170. – P. 15–38.

3. A convolutional neural network STIFMap reveals associations between stromal stiffness and EMT in breast cancer / C. Stashko, M. Hayward [et al.] // Nature Communications. – 2023. – Vol. 14. – P. 3561.

4. Artificial intelligence in clinical applications for lung cancer: diagnosis, treatment and prognosis / Q. Pei, Y. Luo [et al.] // Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM). – 2022. – Vol. 60. – P. 12.

5. Artificial intelligence for breast cancer detection in mammography and digital breast tomosynthesis: State of the art / I. Sechopoulos, J. Teuwen [et al.] // Seminars in Cancer Biology. – 2021. – Vol. 72. – P. 214–225.

УДК 613/614-053.81

А. А. Короткевич, А. Д. Булабчикова

Научный руководитель: старший преподаватель В. В. Концевая

Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь

ОТНОШЕНИЕ МОЛОДЕЖИ (17–25 ЛЕТ) К ЗДОРОВОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ

Введение

Здоровый образ жизни трактуется как образ мышления и стиль поведения, которые основаны на биологических и морально-нравственных законах, и соответствуют исторически сложившимся национальным, духовным и культурным традициям общества.

Он включает: питание, физическая активность, отказ от вредных привычек, соблюдение режима труда и отдыха [1].

Здоровье населения является критерием жизнеспособности любого государства, индикатором стабильности и благополучия общества. Оно во многом определяет будущее страны, ее социальное и экономическое развитие.

Здоровье – это бесценное достояние каждого человека, каждой семьи и всего общества в целом. Жизнестойкая нация складывается из здоровых людей. И только здоровая нация может построить процветающее государство [2].

На здоровье влияет ряд факторов, в числе которых биологические, природные, социально-экономические, психофизиологические. Это значит, что для обеспечения здоровья населения необходима плодотворная работа не только системы здравоохранения, но и всего государственного аппарата, всех управлений и ведомств, а также каждого гражданина.

В Республике Беларусь данному вопросу уделяется приоритетное внимание в рамках общенациональных стратегий, включая реализацию «Целей устойчивого развития». Особое значение в этом контексте приобретает Цель № 3, которая направлена на обеспечение