

этом в основном проблемы со слухом имеются у той части опрошенных, которые на протяжении длительного промежутка времени слушают музыку на максимальной громкости.

Примечательно, что большинство респондентов стараются обратиться к ЛОР-врачу, как только начинаются проблемы с ушами (63,2%), и лишь небольшое количество обращается в самый последний момент (14,1%), остальные отметили отсутствие проблем с ушным аппаратом.

50% опрошенных респондентов не сталкивалась с отомикозом, что может быть связано с соблюдением гигиены наружного уха (чистка ушей несколько раз в неделю (65,7%), каждый день (15,0%)), обработка спиртом наушников (30,2%). Стоит отметить, что 70% респондентов не делятся своими наушниками с друзьями или родственниками.

Часть респондентов (30%), отмечающих наличие в анамнезе своих родственников отомикоза (12,7%), СД (20,2%), хронические заболевания уха (14,8%), встречаются случаи большого количества рецидивов – больше 3 раз в год (8,4%).

Отдельно стоит отметить, что наличие сахарного диабета, особенно в декомпенсированной форме, значительно повышает вероятность развития отомикоза, а также распространения грибковой инфекции в других органах. Пациентов с сахарным диабетом (25%) отмечали, что ранее болели отомикозом среднего уха, что является опасным состоянием, поскольку инфекция может проникнуть в основание черепа, тем самым ставить жизнь под угрозу.

Выводы

Подводя итоги исследования следует подчеркнуть, что:

1. Была выявлена зависимость между ношением наушников и наличием проблем с ушами, такие как: отомикоз, снижение остроты слуха, боль в области уха после частого прослушивания музыки.

2. Наличие закономерностей между отомикозом и полом, возрастом не найдено.

3. Наличие сахарного диабета значительно повышает вероятность развития отомикоза и распространения грибковой инфекции в область среднего уха, что может привести к угрожающему для жизни состоянию.

4. Респонденты, отмечающие в анамнезе своих родственников наличие отомикоза, СД и хронические заболевания уха, страдают отомикозом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пальчун, В. Т. Оториноларингология: учебник / В. Т. Пальчун, М. М. Магомедов, Л. А. Лучихин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Медицина, 2008. – 649 с.
2. Солдатова, И. Б. Руководство по оториноларингологии / И. Б. Солдатова. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Медицина, 1997. – 365 с.

УДК 004.8:[617.73:616.379-008.64]-037

Е. А. Литвина

Научный руководитель: к.м.н., доцент Л. В. Дравица

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКЕ ФАКТОРОВ РИСКА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ

Введение

В настоящее время искусственный интеллект (ИИ) активно внедряется в медицинскую практику. Использование ИИ позволяет улучшить результаты диагностики и прогнозирования течения различных заболеваний [1].

Диабетическая ретинопатия (ДР) является одним из наиболее частых поздних неспецифических осложнений сахарного диабета (СД) 1 и 2 типов, представляющее собой поражение сосудов сетчатки [2]. Распространенность ДР у пациентов с СД 1 типа по Республике Беларусь составляет 38,6 на 100 пациентов, а с СД 2 типа 9,7 на 100 пациентов. В 2,3% случаев ДР приводит к слепоте при СД 1 типа и 1,0% в случае СД 2 типа [3].

На возникновение и прогрессирование ДР могут влиять разнообразные факторы, что объясняет большую вариабельность данных разных исследовательских групп, изучающих поражение сетчатки, вызванное СД. Основным хорошо изученным фактором развития и прогрессирования ДР является уровень гликемии. Высокий уровень артериального давления, дислипидемия, тип терапии СД являются также значительными факторами риска развития и прогрессирования заболевания. Достаточно высокая распространенность и влияние данной патологии на качество жизни пациентов требует от нас поиска новых методов оценки риска развития и прогрессирования ДР [2, 4].

Цель

Оценить возможности использования ИИ в комплексной оценке факторов риска и прогнозировании диабетической ретинопатии.

Материал и методы исследования

Исследование проводилось на базе ГУ «РНПЦ РМиЭЧ». В исследование включены 400 пациентов с СД, проходивших лечение в офтальмологическом и эндокринологическом отделениях в 2021–2023 годах. У 276 пациентов диагностирована ДР (69,0%), 124 пациента были без ДР (31,0%). Изучены следующие показатели: уровень глюкозы натощак, тип СД, возраст, систолическое артериальное давление (САД), диастолическое артериальное давление (ДАД), общий холестерин (ОХ), наличие или отсутствие ДР.

Медиана возраста пациентов составила 58 лет [42–67] (Me[Q1-Q3]). Уровень гликемии натощак был выше нормы у 66,0% пациентов. У 69,0 % пациентов уровень САД был выше показателей нормы. ОХ был выше нормальных значений у 55,5% пациентов. Процент пациентов с СД 2 типа составил 67,8% против 32,2 % с СД 1 типа.

Для обработки полученных данных и прогнозирования развития ДР использовалась платформа машинного обучения Neural Designer. 60% полученных данных были отведены для обучения ИИ, 20% для тестирования и 20% для валидации обученной системы.

Результаты исследования и их обсуждение

Наша искусственная нейронная сеть (ИНС) представляет собой прогнозирующую модель вероятности развития ДР на основании нейросетевого анализа выбранных показателей. На рисунке 1 показано графическое представление используемой нами сетевой архитектуры.

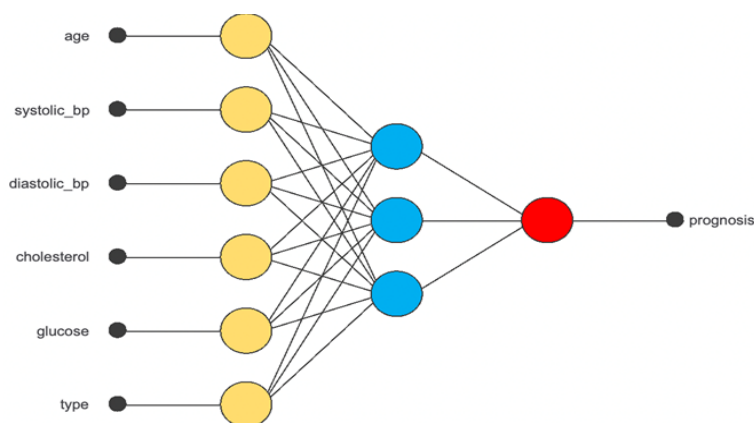


Рисунок 1 – Архитектура сети

Выбор типа сети, Multilayer Perceptron, основывался на его простоте, компактных размерах и быстрой работе. Выбранная нами сеть состояла из трех слоев нейронов: шести во входном слое, трех во втором слое и одного в выходном слое. В учебных целях мы использовали шесть категорий входных данных, которые считаются наиболее информативными и доступными. Конечный результат работы сети – есть ли у пациента диабетическая ретинопатия или нет. Процесс обучения включал технологию анализа обратного распространения ошибок с использованием данных основной группы из 240 пациентов. Затем сеть обучалась путем передачи результатов наблюдений из обучающего набора, их обработки, сравнения выходных данных с целевыми выходными данными и корректировки весовых коэффициентов сети для минимизации ошибки. После обучения наша ИНС показала следующие результаты: общая ошибка разработанной сети составила 0,15%, точность классификации случаев составила 77%, а площадь под ROC-кривой составила 0,771. Чтобы подтвердить эффективность нашей нейросети, мы протестировали его на отдельной группе пациентов ($n = 80$), которые не участвовали в обучающем наборе. Тестирование дало следующие результаты: низкая общая ошибка (0,18%), точность классификации случаев составила 76%, а площадь под ROC-кривой составила 0,761. Кроме того, мы проанализировали результаты валидности разработанной нейросети на выборке из 80 пациентов, которые не участвовали на предыдущих этапах исследования.

На рисунке 2 представлен график ROC-кривая (кривая ошибок). Получен достаточно хороший результат прогнозирования ДР с использованием разработанной нами ИНС – площадь под ROC-кривой 0,751.

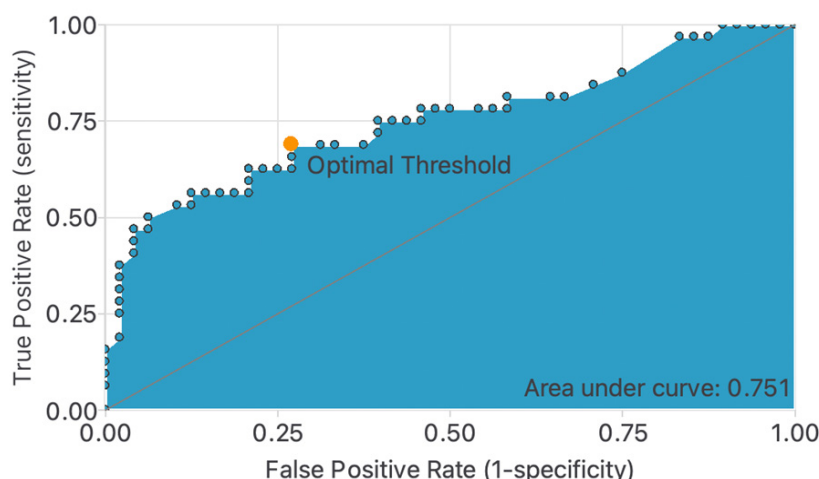


Рисунок 2 – ROC-кривая

Путем проверки валидности обученной системы данные 80 пациентов распределились следующим образом: 1) истинно-положительный результат составил 38 случаев (47,5%); 2) ложно-положительный результат – 10 (12,5%); 3) истинно-отрицательный результат – 20 (25,0%); 4) ложно-отрицательный результат 12 (15,0%). Количество правильно классифицированных случаев – 58 (72,5%), ошибочно классифицированных – 22 (27,5%).

Чувствительность нашей ИНС для прогнозирования ДР составила 79,1%, специфичность – 62,5%, общая точность – 72,5%.

Выводы

Обученная нами ИНС на основании простых диагностических показателей может использоваться для прогнозирования развития диабетической ретинопатии. Достигнутая точность в 72,5 % может быть повышена за счет обучения ИНС на большем количестве примеров и расширении перечня входных параметров.

Комплексная оценка факторов риска ДР с помощью ИИ может позволить использовать их вместе в качестве предикторов ДР на первичных этапах обследования пациентов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Y. F. Liu, [et al.] Research progress in artificial intelligence assisted diabetic retinopathy diagnosis. Int J Ophthalmol. 2023;16(9):1395-1405. doi:10.18240/ijo.2023.09.05.
2. Факторы риска диабетической ретинопатии / Ю. А. Трахтенберг [и др.] // Сахарный диабет. – 2006. – № 9 (3). – С. 34–38.
3. Итоги работы эндокринологической службы Республики Беларусь в 2021 году. Электронный ресурс] // Республиканский центр медицинской реабилитации и бальнеолечения. – Режим доступа: [https://makaenka17med.by/media/doc/Итоги%20работы%20эндокринологической%20службы%20РБ%202021г%20\(Салко%20О.Б.\).pdf](https://makaenka17med.by/media/doc/Итоги%20работы%20эндокринологической%20службы%20РБ%202021г%20(Салко%20О.Б.).pdf). – Дата доступа: 25.02.2024.
4. Comprehensive Review on the Use of Artificial Intelligence in Ophthalmology and Future Research Directions / N. Anton [et al.] // Diagnostics (Basel). – 2022. – Vol. 13(1). – P. 100. – doi:10.3390/diagnostics13010100.

УДК 617.73-001.48-089

А. П. Мазурык

Научный руководитель: к.м.н., доцент Л. В. Дравица

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

РЕЗУЛЬТАТЫ ВИТРЕОРЕТИНАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ МАКУЛЯРНЫХ РАЗРЫВОВ СЕТЧАТКИ

Введение

В последние десятилетия патология макулярной области сетчатки устойчиво занимает ведущие позиции в структуре проблем зрения взрослого населения развитых стран. Одной из таких патологий являются макулярные разрывы.

Макулярный разрыв – одна из причин снижения центрального зрения. Данная патология развивается вследствие нарушения целостности сетчатой оболочки в макулярной области. Макулярный разрыв (МР) – приобретенное заболевание, характеризующееся сквозным дефектом ткани сетчатки в макулярной зоне, приводящее к снижению центрального зрения, возникновению метаморфопсий и центральной скотомы.

Различают следующие виды макулярных разрывов: сквозные и ламеллярные.

Сквозной макулярный разрыв (СМР) – представляет собой полное макулярное отверстие, дефект фовеолярной части сетчатки по всей толщине от внутренней пограничной мембраны (ВПМ) до пигментного эпителия сетчатки. В зависимости от размера макулярные разрывы классифицируются на малые (≤ 250 мкм), средние (250–400 мкм) и большие (> 400 мкм).

Ламеллярный (несквозной) макулярный разрыв (ЛМР) – заболевание макулярной области сетчатки, которое характеризуется нарушением целостности внутренних слоев сетчатки в области фовеа и образованием дефекта либо расщепления сетчатки, не достигающего до пигментного эпителия сетчатки с сохранением слоя фоторецепторов [1].

Основным диагностическим методом исследования для дифференциации макулярных разрывов, их характера, течения и исходов является оптическая когерентная томография (ОКТ). На сегодняшний день стандартным лечением макулярных разрывов служит витреоретинальное хирургическое вмешательство.

Цель

Изучить результаты хирургического лечения макулярных разрывов сетчатки.