

ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ ПО СИМПТОМАТИКИ ОНКОПАТОЛОГИИ ПОЛОСТИ РТА В СИСТЕМЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

С.Н. Лебедев, Ю.В. Лебедева, И.С. Лебедев, В.М. Мирзоева

ФГБОУ ВО Тверской государственный медицинский университет
Минздрава России

Аннотация: в настоящее время актуальна ранняя диагностика онкологических заболеваний полости рта. В нашей стране предоставление должной медицинской помощи таким больным по месту жительства (сельская местность, районные города, отсутствие необходимых специалистов) не всегда представляется возможным. Один из возможных подходов к расширению квалифицированной онкостоматологической помощи, по мнению авторов, состоит в разработке экспертной системы (в том числе и с удаленным доступом), синтезирующей опыт диагностики указанной группы заболеваний.

Ключевые слова: слизистая оболочка полости рта, диагностика, искусственный интеллект, экспертные системы

Актуальность. Существующий мировой и отечественный онкологический опыт определяет возможность проведения диагностики рака полости рта правильно и вовремя. Тем не менее, к 2020 году, в России, остаются высокими показатели запущенности, в частности, почти 60% больных с злокачественными опухолями слизистой оболочки полости рта (СОПР) начинают специализированное лечение в поздних стадиях (III-IV). Прогноз выздоровления, даже при самых дорогостоящих методиках лечения, в таких случаях, крайне сомнительный [3,4].

Анатомические характеристики ротовой полости делают её доступной для частого и подробного осмотра, поэтому, для предварительной диагностики карциномы СОПР часто не нужно очень затратных обследований. Врачу-специалисту требуется лишь осмысление клинической симптоматики и критерии дифференцировки полученных данных [5,11].

Рост профессионализма специалиста в определенной врачебной деятельности, да и в других специальностях, осуществляется при накоплении фактического материала по конкретной ситуации. Этот материал образуется из фундаментальных знаний на основе опыта других специалистов в этом вопросе, на основе собственного опыта применения этих знаний и опыта коллег. Наличие проблемы «недостаточной квалификации» при выявлении рака СОПР, даже у врачей с большим трудовым стажем, по нашему мнению, видится не в отсутствии онконастороженности по конкретной нозологии в принципе, а в замещении ранее полученных знаний с годами деятельности по приоритетному принципу.

Решение такой проблемы возможно при автоматизации интеллектуальной врачебной деятельности. Внедрение искусственного интеллекта позволяет

минимизировать системные рутинные ошибки молодого специалиста, оптимизируя его профессиональную деятельность.

Под искусственным интеллектом (ИИ) понимается область информатики, занимающаяся автоматизацией интеллектуальной деятельности человека. ИИ дает возможность использовать проверенные знания в новых ситуациях и предвидеть возникновение проблем благодаря осмыслению взаимосвязей, выраженных в символах. Разработки по искусственному интеллекту начались с промышленного использования вычислительной техники [12].

В медицине достаточно хорошо зарекомендовали себя экспертные системы ИИ, имитирующие образ действий человека-эксперта. Экспертная система (ЭС) – это компьютерная программа (устройство), воплощающая в себе интегрированные опыт, знания, и мнение высококвалифицированных экспертов на данный момент в определенной предметной области, которые применяются для получения решений конкретных задач, оценок, рекомендаций. Программы ЭС создаются на базах знаний (БЗ) и информационной организации знаний, обеспечивающих эффективную работу системы. Базы знаний формируются из баз данных по определенным правилам «инженерами по знаниям».

В медицине базы данных используются при решении задач следующих типов: принятие решений в условиях неопределенности (неполноты сведений, временной информационной изоляции), интерпретация символов и сигналов, прогнозирование, диагностика, конструирование, планирование, управление, контроль. Они хорошо себя зарекомендовали во всех медицинских специальностях [1,2,6,8,9].

Цель исследования: создание и реализация баз данных по симптоматике ранней диагностики карциномы СОПР в экспертных системах искусственного интеллекта.

Материал исследования: местная клиническая симптоматика верифицированных случаев предраковых заболеваний ротовой полости, ранжированная по частоте встречаемости у больных с карциномой СОПР на ранних стадиях.

Результаты исследования и обсуждение.

Подходы к созданию экспертных систем диагностики заболеваний СОПР основываются на обеспечении технической возможности оперативного доступа в информационную среду врачом любого уровня. Реализация ЭС позволит сделать доступнее консультационно-диагностическую помощь для большого числа пациентов с патологией полости рта. Позволит точнее выполнить диагностику и, что немаловажно, повысить квалификацию врача в данном аспекте.

ЭС имеет рекомендательный характер, т.е. подсказка системы - не догма, а синтезированные врачами - экспертами знания. Понятно, что всегда хотелось бы найти экспертов высочайшей квалификации, что на практике не всегда возможно. В этой ситуации можно пойти по пути увеличения врачей - экспертов, т.е. осуществить подход с точки зрения статистики. Вероятность неверной интегрированной оценки двух врачей - экспертов с надежностью диагностики

95% каждого равна 0,25%, в то же время вероятность неверной интегрированной оценки четырех врачей - экспертов с надежностью диагностики 75% каждого уже будет равна 0,39%.

Система должна быть открытой и иметь возможность расширения базы знаний. Данный принцип предполагает возможность широкого доступа к системе практикующим врачам, возможность подключения новых экспертов, и постоянное совершенствование на основе полученных клинических результатов и опыта по данному вопросу. Используя интерфейс ЭС, врачи - пользователи в режиме удаленного доступа могут с участием врача - консультанта (врачей - консультантов) и рекомендаций системы выбрать наиболее подходящую методику диагностики. Клинические данные о больных, накопленные на местах, пополняют общую базу клинических данных. Анализируя её, врачи - эксперты обновляют базу знаний экспертной системы.

База знаний экспертной системы является её основополагающим элементом, от которого зависит качество принимаемых решений. В качестве примера рассмотрим разработанную базу знаний по ранней диагностике карциномы, при наличии у пациента патологических очагов слизистой оболочки полости рта [7]. Эта БЗ создана для реализации в экспертных системах стратегии ведения больных с предраковой патологией. База знаний включает в себя шесть баз данных (БД), построенных на основе продукционных правил.

БД 1 состоит из 4 правил (101, 201, 301, 401), каждое из которых содержит клинические признаки патологии СОПР и позволяет выявить основную имеющуюся патологию у пациента из 4 возможных. С каждым из 4 правил в базе знаний БД 1 связаны БД 2.1- БД2.4, соответственно (с правилом 101 – БД 2.1, с правилом 201 – БД 2.2. и т.д.). БД 2.1 – БД 2.4 представляют из себя базы продукционных правил (в каждой базе данных - по 13), содержащих информацию по расширенной клинической симптоматике каждой из 4 основных патологий. На основании данной базы знаний возможно уточнение клинических признаков патологии у конкретного пациента.

Для каждого правила в базах данных БД 1 и БД 2.1- БД 2.4. предусмотрены весовые коэффициенты, ранжированные по весовому индексу вероятности наличия опухоли ротовой полости на ранней стадии, и отражающие значимость патологии (основной патологии или расширенной клинической симптоматики) для предварительной диагностики и выработки тактики ведения пациента. БД 3 состоит из 4 правил, позволяющих на основе оценки риска наличия злокачественного новообразования рекомендовать тактику дальнейшего ведения пациента для каждой из 4 основных патологий на основе анализа суммарного весового коэффициента, получаемого на основании опроса пациента. В качестве примера приведем правило из БД 2.1.: **ЕСЛИ при обращении пациент испытывает постоянную боль или зуд, жжение в очаге патологии ТО весовой коэффициент $K=K+0,1$ и переход к 205, ИНАЧЕ весовой коэффициент $K=K+0$.** Такое структурирование базы знаний позволяет уточнять независимо каждую из входящих БД 1, БД 2.1- БД 2.4. и БД 3.

Заключение. Необходимость разработки экспертных систем, как одного из инструмента врачебной деятельности, востребовано временем. Перспективность ЭС состоит в том, что зачастую слабо формализованные знания большого круга врачей – экспертов могут в синтезированном виде стать доступными для любого практикующего врача. А опыт отдельных врачей из категории субъективного можно будет отнести к объективному. Это может упростить процедуру обследования и обеспечить постоянное мониторингирование состояния пациента. Создаваемые базы данных могут быть использованы в разработке учебных программ в медицинских вузах и программ для врачей, оказывающих специализированную стоматологическую помощь с применением современных методов аппаратной обработки информации [10].

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева, С. Н. Методология экспертных оценок и формирования моделей страхования профессиональной ответственности врачей по специальности «Стоматология»: специальность 14.01.14 «Стоматология», 14.02.03 «Общественное здоровье и здравоохранение»: дис. на соиск. уч. степ. докт. мед. наук / Андреева Светлана Николаевна ; ФГБУ «ЦНИИС и ЧЛХ». – Москва, 2019. – 390 с.: илл. - Библиогр.: с. 308-342. - Текст: непосредственный.
2. Антонова, И. В. Экспертная система оценки риска развития заболеваний как основа системы медицинского страхования профпатологии / И. В. Антонова, Чикина Н.А. - Текст: непосредственный // Современные информационные и электронные технологии. - 2013. - Т. 1, № 14. - ISSN: 2308-8060. - С. 99-101.
3. Злокачественные новообразования в России в 2018 году (заболеваемость и смертность) / под ред. А. Д. Каприна, В. В. Старинского, Г. В. Петровой. - Москва: ФГБУ «МНИОИ им. П.А. Герцена» - филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2019. - 250 с.: илл. - ISBN 978-5-85502-251-3. - Текст: непосредственный.
4. Лебедев, С. Н. Онкостоматология. Анализ показателей местного статуса пациентов с заболеваниями слизистой оболочки полости рта, ассоциированными с гипер(дис) кератозом и/или дисплазией эпителия / С. Н. Лебедев, С. И. Волков, Ю. В. Лебедева, П. В. Красовский. - Текст: непосредственный // Современная стоматология: проблемы, задачи, решения : материалы межрегиональной научно - практической конференции, посвященной 80 - летию со дня рождения и 30 - летию руководства кафедрой заслуженного деятеля наук России, профессора А. С. Щербакова (21-22 марта 2019 года). – Тверь, 2019. - С. 82-87.
5. Профилактика и ранняя диагностика – приоритетные направления в онкостоматологии Тверского региона / А. Б. Давыдов, С. Н. Лебедев, И. К. Румянцева, В. И. Назаров. – Текст: непосредственный // Верхневолжский медицинский журнал. - 2015. - Т. 13, № 1. - С. 11-16. - Библиогр.: с. 16 (7 назв.).

6. Свидетельство о государственной регистрации базы данных, охраняемой авторскими правами RU 2020620469. Выявляемость злокачественных новообразований при профилактических осмотрах в медицинских организациях первичной медико-санитарной помощи (2018 г.) / Александрова Л.М., Старинский В.В., Чиссов В.И., Лутковский А.С., Артемьева Н.И.; заявитель и правообладатель ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России. - Заявка № 2020620320 от 03.03.2020. - Дата регистр. и опубл.: 12.03.2020, Бюл. № 3. – 1 с. - Текст: непосредственный.
7. Свидетельство о государственной регистрации базы данных, охраняемой авторскими правами RU 2020620899. Комплекс продукционных правил с алгоритмом работы в экспертной системе ранней диагностики карциномы полости рта / Лебедев С. Н.; заявитель и правообладатель Лебедев С. Н. - Заявка № 2020620773 от 26.05.2020. - Дата регистр. и опубл.: 02.06.2020, Бюл. № 6. – 1 с. - Текст: непосредственный.
8. Свидетельство о государственной регистрации базы данных, охраняемой авторскими правами RU 2020620644. Чувствительность к антибиотикам стафилококков, выделенных из полости рта, кишечника и влагалища людей с различными заболеваниями данных биотопов / Досова С.Ю., Ганзя Д.В., Лебедев С.Н., Червинец Ю.В., Кравчук Э.С.; заявитель и правообладатель ФГБОУ ВО «Тверской ГМУ» Минздрава России. - Заявка № 2020620494 от 24.03.2020. - Дата регистр. и опубл.: 08.04.2020, Бюл. № 4. – 1 с. - Текст: непосредственный.
9. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ RU 2019661193. Программа оценки качества имплантологического лечения «ТРЕСИМ» / Трезубов В. Н., Симоненко А. А., Розов Р. А., Зинченко В. А., Шевчук О. И.; заявитель и правообладатель Симоненко А. А., Трезубов В. Н. - Заявка № 2019660116 от 07.08.2019. - Дата регистр. и опубл.: 21.08.2019, Бюл. № 9. – 1 с. - Текст: непосредственный.
10. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ RU 2019665803. Экспертная система скрининга онкопатологии ротовой полости «Онкостом-ВОП» / Лебедев С. Н., Лебедев И. С., Лебедева Ю. В.; заявитель и правообладатель Лебедев С.Н. - Заявка № 2019664515 от 08.11.2019. - Дата регистр. и опубл.: 28.11.2019, Бюл. № 12. – 1 с. - Текст: непосредственный.
11. Стоматология : учебник / под ред. В. В. Афанасьева. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 448 с.: илл. - ISBN 978-5-9704-4524-2. - Текст: непосредственный.
12. Шигина, А. А. Применение технологии экспертной системы при построении интеллектуальных систем поддержки принятия решений / А. А. Шигина. - Текст: непосредственный // Научно-методический электронный журнал Концепт. - 2014. – Т 20. - eISSN: 2304-120X. - С. 3566-3570. - Библиогр.: с. 3570 (6 назв.).