

Необходимость применения технологии машинного зрения при проведении лечебно-диагностического пособия в стоматологии

Э.Г. Маргарян¹, Ю.С. Куренкова¹, К.В. Лалаян², М.Т. Абдельрахим¹, А.Г. Каджоян¹, Е.И. Селифанова¹, З.С. Будаичева¹, М.А. Степанов¹, Г.А. Бледжянц³, М.К. Макеева⁴

¹ ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

² Ереванский государственный медицинский университет имени Мхитара Гераци, Ереван, Армения

³ Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева

Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

⁴ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: обосновать необходимость применения технологии машинного зрения при проведении лечебно-диагностического пособия в стоматологии.

Материал и методы: исследование осуществлялось с применением метода анонимного анкетирования с целью оценки востребованности и необходимости применения технологии машинного зрения при проведении лечебно-диагностического пособия в стоматологии на базе Института стоматологии им. Е.В. Боровского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет). В опросе приняли участие 100 респондентов различных стоматологических специальностей в возрасте от 20 до 54 лет. Для статистического анализа полученных результатов был использован доверительный интервал Уилсона (Wilson score interval), t-критерий Стьюдента.

Результаты: в ходе исследования было установлено, что большая часть опрошенных врачей-стоматологов (54%) испытывает трудности при диагностике заболеваний слизистой оболочки рта (СОР). При этом врачи-стоматологи со стажем более 5 лет чаще диагностируют заболевания данной группы, чем специалисты с меньшим опытом работы ($p < 0,05$). Чаще выявляют патологию врачи-стоматологи хирурги (46,6%) и ортопеды (50%), ($p > 0,05$). Клиницисты связывают затруднения диагностики с недостатком опыта работы (85%) и низкой встречаемостью пациентов с заболеваниями данной группы (65%). При проведении лечебно-диагностического пособия 84% респондентов отметили, что сравнивают свои клинические случаи с фото клинических случаев в Интернете и других ресурсах, 78% специалистов считают, что применение технологии машинного зрения позволит повысить эффективность диагностики заболеваний слизистой оболочки рта на клиническом приеме. В ходе проведенного исследования выявлено, что 85% опрошенных врачей-стоматологов однозначно использовали бы цифровые программы с технологией машинного зрения на клиническом приеме для проведения лечебно-диагностического пособия.

Выводы: подтверждено наличие проблематики в проведении лечебно-диагностического пособия при заболеваниях слизистой оболочки рта, для ее решения обоснована востребованность и необходимость разработки и внедрения в клиническую практику цифровых систем на основе Искусственного интеллекта с применением технологии машинного зрения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: искусственный интеллект, технология машинного зрения, система поддержки принятия врачебных решений, заболевания слизистой оболочки рта, диагностика заболеваний слизистой оболочки рта.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The necessity and demand of machine learning in treatment and diagnostics in dentistry

E.G. Margaryan¹, Yu.S. Kurenkova¹, K.V. Lalayan², M.T. Abdelrahim¹, A.G. Kadzhoian¹, E.I. Selifanova¹, Z.S. Budaichieva¹, M.A. Stepanov¹, G.A. Bledzhyants³, M.K. Makeeva⁴

¹ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

² Yerevan State Medical University

³ A.N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery, Moscow, Russia

⁴ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba

SUMMARY

Aim: to justify the necessity of machine learning technology in treatment and diagnostics in dentistry.

Material and methods: the research was taken using the method of anonymous questionnaire to estimate the demand and necessity of machine learning technology in diagnostics and treatment in dentistry on the basis of the E.V. Borovsky Institute of Dentistry I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). 100 participants from different dental specialties aged 20 to 54 took part in the questionnaire. Wilson score interval and Student's T Critical Values were used for the statistical analysis of the results.

Results: during the study, it was found that the majority of dentists who participated in the questionnaire (54%) have challenges in diagnosing oral mucosal diseases. Herewith dentists with work experience more than 5 years diagnose this kind of disease more frequently than specialists with less work experience ($p < 0.05$). Surgical dentists (46,6%) and prosthetic specialists (50%) diagnose this pathology most often. Clinicians attribute diagnostic challenges to the lack of experience (85%) and low occurrence of patients with this group of diseases. During treatment and diagnostics 84% of residents mentioned that they compare their patients' clinical cases with clinical cases from the Internet and other resources, 78% of residents believe that machine learning will help to increase the efficiency of diagnosing oral mucosal diseases in clinical work. During the held research, it was found that 85% of participating dentists would definitely use digital programs with machine learning in their clinical work for treatment and diagnostics.

Conclusions: the presence of problems in treatment and diagnostics of oral mucosal diseases was confirmed, and to solve it, the demand and the need to develop and implement digital systems based on artificial intelligence using machine learning technology were substantiated.

KEYWORDS: artificial intelligence, machine learning, clinical decision support system, diseases of the oral mucosa, diagnosis of diseases of the oral mucosa.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Введение

Стоматологические заболевания занимают лидирующие позиции в структуре общей заболеваемости в системе здравоохранения. Одними из распространенных среди них являются патологии слизистой оболочки рта, которые по-прежнему остаются одним из актуальных вопросов в современной практической стоматологии [1, 4].

Диагностика и лечение слизистой рта это узконаправленный раздел стоматологии, требующий от врача помимо глубоких знаний своей специальности также уверенное владение многообразием информации из общемедицинских дисциплин. По целому ряду причин точное и своевременное выявление патологий слизистой оболочки рта представляет собой одну из наиболее сложных проблем в стоматологической практике [1].

Помимо проблематики, связанной с распространенностью данной группы заболеваний, стоит также выделить их схожую симптоматику, а порой и бессимптомное течение; локальные проявления системных заболеваний на слизистой рта; хроническое рецидивирующее течение ряда нозологий; полиморфизм элементов поражения; потребность в дополнительных лабораторных методах диагностики; возможные нетипичные клинические проявления и течение [4].

Современная медицина сосредотачивает в себе значительный объем информации, который затруднителен для использования в полной мере врачом в ежедневной практической деятельности. Так как постановка диагноза при заболеваниях слизистой рта во многом зависит от опыта работы врача с данной категорией пациентов, остается высоким риск возникновения диагностических ошибок. При этом точная диагностика и раннее выявление поражений слизистой рта имеет решающее значение в стоматологической практике, что в свою очередь значительно влияет на прогноз проводимого лечебного пособия [2, 3].

В последнее время Искусственный Интеллект (ИИ) активно внедряется в стоматологию, в частности в виде Систем поддержки принятия врачебных решений (СППВР) на основе технологии машинного зрения. Данная технология уже была применена для обработки медицинских изображений и показала себя многообещающей в вопросах повышения точности и эффективности диагностики красного плоского лишая [8]. Однако, на настоящий момент ни одна из подобных систем не может продемонстрировать полноценную базу данных и информационную поддержку для возможности использования на клиническом приеме в условиях ограниченного времени.

Ввиду актуальности проблематики, разработка и практическое применение СППВР с технологией машинного зрения при проведении лечебно-диагностического посо-

бия в режиме реального времени на стоматологическом приеме востребовано и требует дальнейшего изучения и реализации в клинической практике.

Цель

Обосновать необходимость применения технологии машинного зрения при проведении лечебно-диагностического пособия в стоматологии.

Материалы и методы

В период с 1.03.23 по 15.04.23 на базе Института стоматологии им. Е.В.Боровского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) проводилось анонимное анкетирование с целью оценки востребованности и необходимости применения технологии машинного зрения при проведении лечебно-диагностического пособия в стоматологии.

Для проведения опроса применялась анкету, разработанная и утвержденная на кафедре терапевтической стоматологии Института стоматологии им. Е.В.Боровского Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет). Анкета содержала 22 вопроса: о демографических параметрах опрашиваемых, секторе работы (государственная или частная медицинская организация), специальности, стаже работы в стоматологии и загруженности, а также вопросы о частоте встречаемости пациентов с заболеваниями слизистой рта, сложностях в проведении лечебно-диагностического пособия у данной категории пациентов, осведомленности о технологии машинного зрения, необходимости и возможности ее применения в повседневной практике.

При помощи Google Forms была создана электронная версия опросника, распространявшаяся через чаты и специализированные группы в социальных сетях среди студентов выпускных курсов стоматологических факультетов медицинских вузов, ординаторов и практикующих врачей-стоматологов города Москвы.

Статистический анализ полученных результатов был проведен с использованием доверительного интервала Уилсона (Wilson score interval). Формула для расчета доверительного интервала Уилсона:

$$d = s \pm Z \times \sqrt{(s \times (1 - s))/n},$$

где: s – наблюдаемая доля, Z – значение стандартного нормального распределения, соответствующее уровню доверия (например, для 95% доверительного интервала $Z = 1,96$), n – размер выборки. В случаях нормального распределения, а также равенства выборочных дисперсий, для сравнения выборок использовали t -критерий Стьюдента.

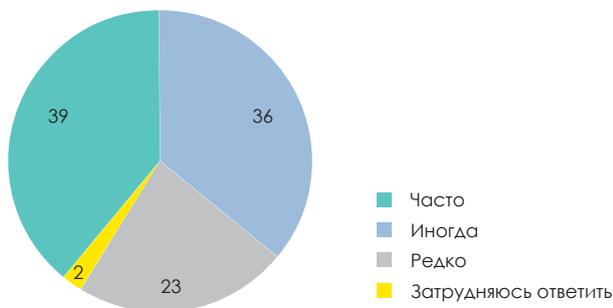


Рисунок. Частота диагностирования врачами-стоматологами заболеваний слизистой оболочки рта, %

Результаты исследования

В анкетировании приняли участие 100 респондентов, из них 70 (70%) женщин и 30 (30%) мужчин. Возраст опрошенных находится в пределах от 20 до 54 лет. Среди участников опроса 86 (86%) являлись практикующими врачами, 14 (14%) – ординаторами и студентами выпускных курсов медицинских вузов. Стаж работы в стоматологии различался: 85 (85%) респондентов имели стаж работы до 5 лет, у 15 (15%) респондентов стаж работы был от 5 лет.

Специализациями опрашиваемых врачей-стоматологов были: стоматология общей практики – 39 (39%), терапевтическая стоматология – 19 участников (19%), хирургическая стоматология – 15 (15%), ортодонтия 15 участников опроса (15%), ортопедическая стоматология – 10 (10%) а также другие специальности – челюстно-лицевая хирургия – 1 (1%) и детская стоматология – 1 (1%). Из результатов анкетирования следует, что в государственном секторе осуществляет работу 28 (28%) респондентов, в частном секторе 72 (72%).

По результатам опроса была оценена частота верной постановки диагноза при выявлении патологических состояний слизистой оболочки рта (см. рисунок). При этом было отмечено, что врачи-стоматологи с различным стажем работы диагностировали заболевания СОР с различной частотой (таблица 1).

Зависимость стоматологической специальности опрошенных и частоты диагностики патологий СОР представлены в таблице 2.

При анализе диагностики заболеваний СОР было выявлено, что врачи-стоматологи со стажем более 5 лет чаще диагностируют заболевания (60%), чем специалисты с меньшим опытом работы (31,7%) (достоверность различий между группами $p < 0,05$). Испытывали затруднения в постановке диагноза стоматологи обеих групп ($p > 0,05$). При этом в зависимости от специализации было выявлено, что чаще всех выявляют заболевания данной группы врачи-стоматологи хирурги (46,6%) и ортопеды (50%), ($p > 0,05$). Затруднялись при диагностике врачи-стоматологи ортодонты в 60%, и врачи стоматологи общей практики в 43,5% случаях ($p > 0,05$).

Стоит отметить, что для 54 (54%) респондентов диагностика заболеваний слизистой оболочки рта является затруднительной, в то время как у 22 (22%) не вызывает сложностей; 24 (24%) затруднились ответить на данный вопрос.

На вопрос о достаточной технической оснащенности клиники для проведения диагностики заболеваний слизистой оболочки рта ответили положительно 23 (23%) опрашиваемых врача, 50 (50%) считали условия неудовлетворительными, у 27 (27%) респондентов возникли трудности с однозначным ответом.

Из числа респондентов, работающих в государственном секторе, 9 (32,1%) участников оценивали техническое оснащение клиники как достаточное, 11 (39,2%) как недостаточное, 8 (28,5%) не дали однозначного ответа, в то время как врачи клиник частного сектора отметили оснащение медицинского учреждения как достаточное в 14 (19,4%) случаях, как недостаточное в 39 (54,1%), в 19 (26,3%) случаях затруднились ответить.

Сложности при постановке диагноза заболеваний слизистой оболочки рта возникали у врачей-стоматологов, работающих в государственном секторе в 13 (24%) случаях и у 41 (75,9%) респондента, работающего в частном секторе. Среди них 46,1% врачей из государствен-

Таблица 1
Частота диагностирования заболеваний СОР врачами-стоматологами с различным стажем работы, %

Группы (стаж работы в стоматологии)	Часто	Иногда	Редко	Затрудняюсь ответить	Всего врачей
До 5 лет	27(31,7%)*	21 (24,7%)*	2 (2,3%)**	35 (41,1%)*	85
От 5 лет	9 (60%)*	2 (13,3%)**	-	4 (26,7%)*	15

* $p > 0,95$, значимость доли составляет $0,318 \pm 0,098975$. С вероятностью 95% исследуемая доля в пределах от 0,218673 до 0,416622.

** $p < 0,95$, значимость доли составляет $0,400 \pm 0,429414$. В данном случае доверительный интервал содержит значения, выходящие за пределы [0, 1].

Таблица 2
Частота диагностирования заболеваний СОР врачами-стоматологами различных специальностей, %

Группы (специальности)	Часто	Иногда	Редко	Затрудняюсь ответить	Всего врачей
Врач-стоматолог общей практики	12 (30,7%)*	9 (23%)*	1 (2,5%)**	17 (43,5%)*	39
Врач-стоматолог терапевт	6 (31,5%)*	7 (36,8%)*	-	6 (31,5%)*	19
Врач-стоматолог хирург	7 (46,6%)*	4 (26,6%)*	1 (6,6%)**	3 (20%)**	15
Врач-стоматолог ортопед	5 (50%)*	3 (30%)*	-	2 (20%)**	10
Врач-стоматолог ортодонт	6 (40%)*	-	-	9 (60%)*	15
Итого:	36 (36,7%)*	23 (23,9%)*	2 (2%)**	37 (37,7%)*	98

* $p > 0,95$, значимость доли составляет $0,318 \pm 0,098975$. С вероятностью 95% исследуемая доля в пределах от 0,218673 до 0,416622.

** $p < 0,95$, значимость доли составляет $0,400 \pm 0,429414$. В данном случае доверительный интервал содержит значения, выходящие за пределы [0, 1].

ного и 68,2% врачей из частного сегмента указали техническое оснащение их медицинского учреждения как недостаточное.

Среди врачей-стоматологов, которые затрудняются при диагностировании заболеваний слизистой рта 34 человека (62,9%) отметили недостаточную оснащенность клиники в отношении проведения диагностических пособий в отношении данной группы заболеваний, 9 (16,7%) из них оценили возможности клиники как достаточную, 11 (20,3%) – затруднились ответить. Из врачей, которые не испытывают затруднений при диагностике патологий слизистой оболочки рта, только 6 (27,2%) случаях оценили оснащенность своей клиники положительно, в 12 случаях (54,5%) отрицательно, и в 4 случаях (18,1%) не смогли дать определенного ответа на указанный вопрос.

При анализе зависимости специализации врачей-стоматологов и затруднений в диагностике заболеваний слизистой полости рта было выявлено, что особо затруднительной она является для 17 (31,4%) стоматологов общей практики, 11 (20,3%) стоматологов-хирургов, 11 (20,3%) стоматологов-терапевтов, 9 (16,6%) стоматологов-ортодонтот, 4 (7,4%) стоматологов-ортопедов и 2 (3,7%) стоматологов других специальностей.

Клиницисты связывали трудности диагностики с недостатком опыта работы с пациентами с заболеваниями слизистой оболочки рта в 85 (85%) случаях, с низкой встречаемостью пациентов с заболеваниями СОР на приеме в 65 (65%) случаях, с недостатком знаний в этой сфере в 62 (62%) случаях, с недостаточностью оснащенностью клиники (50 респондентов, 50%), с недостаточностью научной литературы по данной тематике (19 респондентов, 19%).

Большая часть клиницистов – 84 (84%), для получения информации по заболеваниям СОР советуются с коллегами, 76 (76%) обращается к научным рецензируемым источникам литературы – учебникам методическим пособиям, статьям и диссертациям, используют Интернет-источники (электронные библиотеки, тематические сайты) – 75 (75%), обращается к форумам и профессиональным группам в социальных сетях – 79 (79%).

Выявлено, что при возникновении трудностей 54 (54%) специалиста направляют пациентов данной категории на консультацию к коллегам, специализирующимся на диагностике и лечении заболеваний слизистой оболочки рта, в рамках своей медицинской организации, 33 (33%) опрошенных направляют пациентов к специалистам других медицинских учреждений, к специалистам кожно-венерологических диспансеров – 9 (9%), к специалистам поликлиники по месту жительства – 2 (2%) и 2 (2%) респондента отметили, что решение зависит от конкретной клинической ситуации.

По результатам анкетирования также оценивалось, какое количество времени затрачивают специалисты на постановку диагноза. Так у 40 (40%) врачей постановка диагноза занимает до 30 минут, 17 (17%) врачей затрачивают от 30 минут до 1 часа, 35 (35%) отметили, что для этого им необходим день или несколько дней, 5 (5%) клиницистов указали, что время диагностики зависит от конкретного

заболевания, 3 (3%) сразу направляют пациентов на дополнительные методы диагностики или на консультацию к другому специалисту.

Было выявлено, что могут оценить состояние слизистой оболочки рта и поставить диагноз во время первичного приема 25 респондентов (25%), 12 (12%) врачам требуется обращение к источникам литературы, 22 (22%) обращаются за консультацией к коллегам, 35 (35%) необходимо провести дополнительные методы диагностики. Возможность постановки диагноза во время первичного приема отметили 2 (2%) врача, но в зависимости от заболевания, 4 (4%) не смогли дать конкретного ответа.

При этом всегда направляет пациентов на дополнительные методы диагностики 38 (38%) клиницистов, 6 (6%) не направляют, а 56 (56%) направляют пациентов в случае необходимости.

Стоит отметить, что 84 (84%) респондента сравнивают свои клинические случаи с фото клинических случаев в Интернете и других ресурсах, 16 (16%) ответили на этот вопрос отрицательно.

Наряду с этим 38 (38%) врачей допускали возможность диагностики заболеваний СОР по фотографиям патологических элементов поражения с применением технологии машинного зрения, тогда как 62 (62%) не задумывались о подобном цифровом решении на клиническом приеме.

Среди опрошиваемых 78 (78%) считают, что возможность применения технологии машинного зрения позволит упростить постановку правильного диагноза, 3 (3%) имеют противоположное мнение, 19 (19%) врачей не дали однозначного ответа.

Анализ анкетирования показал, что 86 (86%) респондентов считают полезным внедрение в повседневную практику врача-стоматолога цифровых систем с применением машинного зрения, 2 (2%) врача считают, что в них нет необходимости, остальные 12 (12%) опрошенных затруднились ответить.

Также при наличии достаточно оснащенности рабочего места 85 (85%) врачей-стоматологов однозначно использовали бы цифровые программы с технологией машинного зрения на клиническом приеме для диагностики заболеваний слизистой рта, 1 (1%) врач-стоматолог не стал бы применять данную технологию в своей практике, оставшиеся 14 (14%) затруднились с ответом.

Обсуждение и заключение

Важность проблемы диагностики и лечения заболеваний слизистой оболочки рта объясняется их особым положением в структуре как стоматологической, так и общей заболеваемости в системе здравоохранения [3].

Возможности врача быстро и точно диагностировать патологию имеют решающее значение для успешного лечения заболевания СОР и предотвращения развития грозных осложнений со стороны организма в целом. Исследования и клиническая практика показывают, что на приеме пациентов с заболеваниями СОР достаточно распространены диагностические ошибки [2, 10].

Это связано с тем, что для решения поставленных задач стоматологу необходимо аккумулировать колоссальный объем информации и профессиональных навыков, анализировать большое количество данных и быстро принимать врачебные решения в условиях ограниченного времени и высокой нагрузки. Также стоит учитывать разнообразие патологий слизистой рта, их связь с соматическими заболеваниями и полиморбидный профиль пациентов, требующий основательного подхода к диагностике и планировании лечебного пособия [6, 10].

Таким образом, цифровизация стоматологической помощи, изучение возможностей Искусственного интеллекта, разработка и внедрение систем поддержки принятия врачебных решений с применением технологии машинного зрения и обучение специалистов современным возможностям диагностики и лечения на сегодняшний день является необходимостью [5, 7, 9].

Для решения данной проблемы нами была поставлена цель обосновать необходимость применения технологии машинного зрения при проведении лечебно-диагностического пособия в стоматологии. Использование систем поддержки принятия врачебных решений на основе машинного зрения в диагностике заболеваний слизистой оболочки рта может способствовать совершенствованию оказания стоматологической помощи, повышению качества диагностики, более прогнозируемым результатам лечения данной группы нозологий и развитию современной научной и практической стоматологической деятельности [5, 7].

В результате исследования было выявлено, что большая часть опрошенных врачей-стоматологов (54%) испытывает трудности при диагностике заболеваний слизистой оболочки рта (СОР). Специалисты со стажем работы более 5 лет чаще диагностируют заболевания, чем специалисты с меньшим опытом работы ($p < 0,05$). При этом в зависимости от специализации было выявлено, что чаще всех выявляют заболевания данной группы врачи-стоматологи хирурги и ортопеды ($p > 0,05$).

Большая часть опрошенных (54%) испытывает трудности при диагностике данной группы заболеваний, 62,9% данных специалистов указывают оснащенность своей клиники как недостаточную для проведения лечебно-диагностического пособия. Так респонденты из различных организационно-правовых форм организаций, испытывают трудности в диагностике, из них 46,1% респондентов из государственного и 68,2% из частного сектора указали техническое оснащение медицинского учреждения как недостаточное.

Большинство клиницистов связывают трудности диагностики с недостатком опыта работы с пациентами с заболеваниями слизистой оболочки рта (85%) и низкой встречаемостью пациентов с заболеваниями данной группы (65%). При этом большинство врачей-стоматологов (84%) обращаются за помощью к коллегам, а также к профессиональным форумам и группам в социальных сетях (79%).

Ввиду отсутствия возможности получения экспертной помощи в условиях ограниченного времени на клиническом приеме, врачи-стоматологи преимущественно направляют пациентов на консультацию к коллегам, специализирующимся на диагностике и лечении заболеваний слизистой оболочки рта (87%), что может повлечь за собой несвоевременную медицинскую помощь или вовсе ее отсутствие, существенно повлиять на эффективность и прогноз лечения.

В результате опроса было выявлено, что большинство специалистов считают (86%), что цифровые системы на основе машинного зрения способны упростить постановку правильного диагноза и хотели бы использовать СППВР с технологией машинного зрения на клиническом приеме в режиме реального времени для осуществления лечебно-диагностического пособия при заболеваниях слизистой оболочки рта.

Вывод

В результате проведенного опроса врачей-стоматологов подтвердилось наличие проблематики в проведении лечебно-диагностического пособия при заболеваниях слизистой оболочки рта и ее актуальность. Обоснована востребованность и необходимость разработки и последующего внедрения в клиническую практику цифровых систем на основе Искусственного интеллекта с применением технологии машинного зрения для ее решения.

Создание и реализация СППВР на основе технологии машинного зрения является перспективным направлением, которое позволит врачам-стоматологам использовать колоссальный объем информации, осуществлять точную диагностику и лечение, снизить риск врачебных ошибок и возможных осложнений, а также повысить эффективность работы и качество оказания стоматологической помощи пациентам на клиническом приеме.

Список литературы / References

1. Заркумова А.Е. Структура заболеваемости слизистой оболочки полости рта // Вестник КазНМУ. 2017. № 3.
Zarkumova A.E. The structure of the incidence of the oral mucosa // Bulletin of KazNMU. 2017. No. 3.
2. Кажоян А.Г., Кологорцева В.Е., Маргарян Э.Г. Мониторинг диагностирования заболеваний слизистой оболочки рта врачами-стоматологами с учетом их профессионального статуса. Ежегодная научно-практическая конференция стоматологов ФМБА России с международным участием «Новое в стоматологии: организация, клиника, экономика» – Москва, 29 октября 2021 г.
Kadzhoyan A. G., Komogortseva V. E., Margaryan E. G. Monitoring of the diagnosis of diseases of the oral mucosa by dentists, taking into account their professional status. Annual scientific and practical conference of dentists of the FMBA of Russia with international participation «New in dentistry: organization, clinic, economy» – Moscow, October 29, 2021.
3. Луцкая И.К., Зиновенко О.Г., Черноштан И.В. Структура заболеваний слизистой оболочки полости рта взрослого населения на стоматологическом приеме // Современная стоматология. 2018. № 1 (70).
Lutskaia I.K., Zinovenko O.G., Chamashan I.V. The structure of diseases of the oral mucosa of the adult population at a dental appointment // Sovremennaya stomatologiya. 2018. No 1 (70).
4. Скрипников П.Н., Скрипникова Т.П., Богашова Л.Я., Розколуца Н.В., Ищенко В.В. Мультидисциплинарная концепция в диагностике и лечении больных с заболеваниями слизистой оболочки полости рта // Украинский стоматологический альманах. 2012. № 5.
Skripnikov P.N., Skripnikova T.P., Bogashova L.Ya., Rozkolupa N.V., Ishchenko V.V. Multidisciplinary concept in the diagnosis and treatment of patients with diseases of the oral mucosa // Ukrainian dental almanac. 2012. No 5.

5. Blejyants G.A., Margaryan. System of support of adoption of medical decisions to destination medicinal therapy and control of distribution of medicines. *Electronic clinical pharmacologist // Medicine science and education scientific and informational journal.* – 2019. – No 28, p. 97.
6. Gaye Keser, Ibrahim Şevki Bayrakdar, Filiz Namdar Pekiner, Özer Çelik, Kaan Orhan. A deep learning algorithm for classification of oral lichen planus lesions from photographic images: A retrospective study. *February 2023, 101264; DOI: org/10.1016/j.jormas.2022.08.007; PMID: 35964938.*
7. Gor, I., Margaryan, E., Snezhko, Z., & Dudnik O. Implementation of an E-Learning System in Dental Education: Intermediate Result. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies.* – 2021. – No 16(6), p. 1–14.
8. Sanjeev B. Khanagar, Ali Al-ehaideb, Prabhadevi C. Maganur, Satish Vishwanathaiah, Shankargouda Patil, Hosam A. Baeshen, Sachin C. Sarode, Shilpa

- Bhandih. *Developments, application, and performance of artificial intelligence in dentistry – A systematic review.* 2020 Jun 30; DOI: 10.1016/j.jds.2020.06.019; PMID: PMC7770297.
9. ThThomas Nguyen DMD, MSc, FRCD(C), Naomie Larrivé, Alicia Lee, Olexa Bilaniuk BASC, MSc, Robert Durand DMD, MSc, FRCD(C). *Use of Artificial Intelligence in Dentistry: Current Clinical Trends and Research Advances.* 2021 May;87:17. PMID: 34343070.
10. Taseef Hasan Farook, Nafij Bin Jamayet, Johari Yap Abdullah, Mohammad Khursheed Alam. *Machine Learning and Intelligent Diagnostics in Dental and Orofacial Pain Management: A Systematic Review.* 2021. April 26; DOI: 10.1155/2021/6659133; PMID: PMC8093041.

Статья поступила / Received 05.09.2024
 Получена после рецензирования / Revised 07.09.2024
 Принята в печать / Accepted 10.09.2024

Информация об авторах

Маргарян Эдита Гарниковна¹, д.м.н., профессор кафедры терапевтической стоматологии

E-mail: edita@mail.ru, eLibrary, SPIN: 8087-5254, ORCID: 0000-0002-1684-2822

Куренкова Юлия Сергеевна¹, аспирант кафедры терапевтической стоматологии

E-mail: lulya_gir98@mail.ru, eLibrary, SPIN: 2068-5119, ORCID: 0009-0002-6240-2403

Лалаян Карен Владимирович², д.м.н., профессор кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии

E-mail: karen.lalaev@gmail.com

Абдельрахим Мари Тарековна¹, аспирант кафедры терапевтической стоматологии

E-mail: abdelrahimmari@gmail.com

Кадзоян Армине Гургеновна¹, аспирант кафедры терапевтической стоматологии

E-mail: dr.kadzhoian@mail.ru, eLibrary, SPIN: 1801-8719.

ORCID: 0000-0003-1017-2650

Селифанова Елена Ивановна¹, к.м.н.

E-mail: selfifana@mail.ru

Будайчиева Загидат Сиражутдиновна¹, к.м.н.

E-mail: zagidat22@mail.ru

Степанов Михаил Александрович¹, к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии

E-mail: doctor.stepanov@gmail.com

Бледжянц Геворг Арменакович³, врач, сердечно-сосудистый хирург, старший научный сотрудник

E-mail: blejyants@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4290-9362

Макеева Мария Константиновна⁴, к.м.н.

E-mail: makeeva_m_k@staff.sechenov.ru

¹ ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

² Ереванский государственный медицинский университет имени Мхитаря Гераци, Ереван, Армения

³ Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

⁴ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Контактная информация:

Куренкова Юлия Сергеевна, E-mail: lulya_gir98@mail.ru

Для цитирования: Маргарян Э.Г., Куренкова Ю.С., Лалаян К.В., Абдельрахим М.Т., Кадзоян А.Г., Селифанова Е.И., Будайчиева З.С., Степанов М.А., Бледжянц Г.А., Макеева М.К. Необходимость применения технологии машинного зрения при проведении лечебно-диагностического пособия в стоматологии // Медицинский алфавит. 2024;(18):121–126. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-18-121-126>

Author information

Margaryan Edita Garnikovna¹, MD, Professor of the Department of Therapeutic Dentistry

E-mail: edita@mail.ru, eLibrary, SPIN: 8087-5254, ORCID: 0000-0002-1684-2822

Kurenkova Yuliy Sergeevna¹, Postgraduate student of the Department of Therapeutic Dentistry

E-mail: lulya_gir98@mail.ru, eLibrary, SPIN: 2068-5119, ORCID: 0009-0002-6240-2403

Lalayan Karen Vladimirovich², MD, Professor of the Department of Surgical Stomatology and Maxillofacial surgery

E-mail: karen.lalaev@gmail.com

Abdelrahim Mari Tarekova¹, Postgraduate student of the Department of Therapeutic Dentistry

E-mail: abdelrahimmari@gmail.com

Kadzhoian Armine Gurgenovna¹, Postgraduate student of the Department of Therapeutic Dentistry

E-mail: dr.kadzhoian@mail.ru, eLibrary, SPIN: 1801-8719.

ORCID: 0000-0003-1017-2650

Selifanova Elena Ivanovna¹, Ph.D.

E-mail: selfifana@mail.ru

Budaichieva Zagidat Sirazhutinovna¹, Ph.D.

E-mail: zagidat22@mail.ru

Stepanov Mikhail Aleksandrovich¹, Ph.D., Associate Professor of the Department of Surgical Dentistry

E-mail: doctor.stepanov@gmail.com

Bledzhyants Gevorg Armenakovich³, cardiovascular surgeon, senior researcher

E-mail: blejyants@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4290-9362

Makeeva Mariya Konstantinovna⁴, Ph.D.

E-mail: makeeva_m_k@staff.sechenov.ru

¹ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

² Yerevan State Medical University

³ A.N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery, Moscow, Russia

⁴ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba

Contact information

Kurenkova Yuliy Sergeevna, E-mail: lulya_gir98@mail.ru

For citation: Margaryan E.G., Kurenkova Yu.S., Lalayan K.V., Abdelrahim M.T., Kadzhoian A.G., Selifanova E.I., Budaichieva Z.S., Stepanov M.A., Bledzhyants G.A., Makeeva M.K. The necessity and demand of machine learning in treatment and diagnostics in dentistry. *Medical alphabet.* 2024;(18):121–126. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-18-121-126>

