

Программный прогноз лечебно-диагностических мероприятий при врожденных расщелинах верхней губы и/или неба

К.С. Тутова, А.А. Музычина

Донецкий государственный медицинский университет, Донецк, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Порядок организации документооборота среди медицинских организаций ДНР формируется в новом формате, включая процесс оказания лечебно-реабилитационной помощи детскому населению при выявлении врожденных аномалий развития челюстно-лицевой области. Требования как к самой медицинской документации, так и к скорости ее обработки претерпели значимые изменения, что стало возможным благодаря развитию информационных технологий и внедрению индивидуальных электронных медицинских карт. Важным в сформированных условиях цифровизации медицины является упрощение сбора информации и дальнейший прогноз эффективности проводимых лечебно-реабилитационных мероприятий, проводимых на базе специализированного Центра детской челюстно-лицевой хирургии г. Донецка.

Материалы и методы. Для выявления эффективности прогноза проведенных лечебно-реабилитационных мероприятий на основе программного обеспечения «Диспансерный учет» использовали разработанную ранее модель прогнозирования качества лечения на основе анализа факторов и показателей, отражающих различные аспекты лечения и реабилитации детей с врожденной расщелиной верхней губы с/без врожденной расщелиной неба.

Результаты. Результатом исследования стало внедрение в практику специализированного центра методики прогноза эффективности проведенных лечебно-реабилитационных мероприятий в среде компьютерной учетно-аналитической программы «Диспансерный учет», позволяющей решать практические и научные задачи, связанные с диспансеризацией, лечением и реабилитацией детей с врожденной расщелиной верхней губы и неба.

Заключение. Разработанная модель прогноза позволит значительно упростить работу специалиста Центра детской челюстно-лицевой хирургии.

Ключевые слова: расщелина губы, расщелина неба, модель прогноза, диспансерный учет.

Для цитирования: Тутова КС, Музычина АА. Программный прогноз лечебно-диагностических мероприятий при врожденных расщелинах верхней губы и/или неба. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2024;24(3):231-237. DOI: 10.33925/1683-3031-2024-826.

Programmatic forecasting of treatment and diagnostic measures for congenital cleft lip and/or palate

K.S. Tutova, A.A. Muzychina

Donetsk State Medical University, Donetsk, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. The documentation processes in medical organizations across the DPR are being restructured, particularly in relation to providing therapeutic and rehabilitative care for children with congenital maxillofacial anomalies. Significant changes have been made to both the requirements for medical documentation and the speed at which it is processed, thanks to advancements in information technology and the introduction of individual electronic medical records. In this era of medical digitalization, it is crucial to simplify data collection and improve the forecasting of the effectiveness of therapeutic and rehabilitative measures conducted at the Pediatric Maxillofacial Surgery Center in Donetsk.

Materials and methods. To evaluate the effectiveness of forecasting therapeutic and rehabilitative measures using the "Outpatient Monitoring" software, a previously developed model for predicting treatment outcomes was used. This model is based on an analysis of factors and indicators that reflect different aspects of the treatment and rehabilitation process for children with cleft lip and/or palate.

Results. The study led to the implementation of a methodology for forecasting the effectiveness of therapeutic and rehabilitative measures at the Pediatric Maxillofacial Surgery Center in Donetsk, utilizing the "Outpatient Moni-

toring" computer-based accounting and analytical software, which facilitates both practical and scientific tasks related to the monitoring, treatment, and rehabilitation of children with cleft lip and/or palate.

Conclusion. The developed forecasting model will greatly simplify the work of specialists at the Pediatric Maxillofacial Surgery Center.

Key words: cleft lip, cleft palate, forecasting model, Outpatient Monitoring

Forcitation: Tutova KS, Muzychina AA. Programmatic forecasting of treatment and diagnostic measures for congenital cleft lip and/or palate. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2024;24(3):231-237 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2024-826.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Популяционная частота врожденных поражений черепно-лицевой области, по разным данным, колеблется от 1:1000 до 1:460 новорожденных. Ежегодно в РФ рождается около 30 тысяч детей с врожденными аномалиями лица и черепа, из них от 3,5 до 5 тысяч – с челюстно-лицевой патологией. Большую их долю составляют расщелины верхней губы и/или неба (ВРГ с/без ВРН) – до 86% [1].

Несмотря на все достижения в медицине, эффективный прогноз лечения и реабилитации детей с ВРГ с/без ВРН по-прежнему считается недостаточно решенным вопросом [2]. Работа врача центра осложняется объемом стандартной медицинской документации. Разработка инструментов раннего прогноза является актуальным для индивидуализации программы лечения пациентов с ВРГ с/без ВРН и снижения медико-экономических затрат государства на то или иное лечебно-реабилитационное мероприятие [3].

В связи с необходимостью мониторинга и большим объемом анализируемых данных, необходимой является разработка специализированного программного аналитического инструмента, позволяющего решать практические и научные задачи, связанные с лечением и реабилитацией детей с ВРГ с/без ВРН (на базе Центра детской челюстно-лицевой хирургии г. Донецка, ДНР).

Точность прогнозов в значительной степени зависит от их моделирования при помощи количественных и качественных данных. Для создания моделей прогнозирования должны учитываться различные факторы и показатели, характеризующие состояние пациента в процессе лечения и восстановления, полученные из истории болезни [4-8]. Использование моделирования позволяет улучшить процесс принятия решений, управления рабочими процессами и автоматизации задач с максимальной эффективностью [9-11].

Нами было разработано ПО для прогноза качества лечения и реабилитации детей с ВРГ с/без ВРН. Для внедрения ПО в рутинную практику Центра детской челюстно-лицевой хирургии г. Донецка (ДНР) необходимым является оценка его эффективности.

Цель. Выявить эффективность использования методики прогноза качества лечения и реабилитации детей с врожденной расщелиной губы и неба, разработанной на основе применения модели прогноза в рамках ПЛ «Диспансерный учет».

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для выявления эффективности прогноза проведенных лечебно-реабилитационных мероприятий на основе программного обеспечения «Диспансерный учет» использовали разработанную ранее модель прогнозирования качества лечения на основе анализа факторов и показателей, отражающих различные аспекты процесса лечения и реабилитации детей с ВРГ с/без ВРН. Исследование основано на изучении и анализе данных детей с ВРН посещающих на момент исследования центр с целью получения лечебно-реабилитационных мероприятий в отделении челюстно-лицевой хирургии №2 для детей ЦГКБ№1 г. Донецка с 2019-2023 гг., что составило 263 пациента.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Ключевым моментом ПО «Диспансерный учет» является карта факторов риска. Эта карта представляет собой систематизированный блок показателей, где содержится информация о различных аспектах, влияющих на здоровье и благополучие детей, – от социально-гигиенических факторов до проблем черепно-лицевого развития. Данные расположены в формате структурированного дерева (рис. 1).

Это значительно облегчает работу, позволяет при минимальных временных затратах отразить максимальное количество информации. При каждом окончании работы автоматически подводится цифровой итог и высчитывается балльный коэффициент факторов риска, влияющих на качество жизни больного в данный момент (рис. 2). Из прогностической карты каждого пациента можно извлечь статистику по различным группам факторов, влияющих на риск. Это помогает визуализировать различные группы факторов риска в прогностической карте пациента. На основе данных о пациентах проводится суммарный факторный анализ и анализ каждой отдельной группы пациентов.

По данным карты, с учетом факторов риска для каждого пациента можно строить индивидуальную программу лечебных и реабилитационных мероприятий. Сравнение цифровых отчетов и анализ балльного коэффициента на этапах реабилитации позволяет делать выводы о динамике состояния здоровья и качества жизни пациента, то есть об успешности реабилитации.

Согласно результатам анализа полученных данных, в математической модели прогнозирования учитывался факторный перечень данных от 263 детей, с ВРГ с/без ВРН, получающих лечебно-реабилитационные мероприятия.

Fig. 1.
Risk factor map

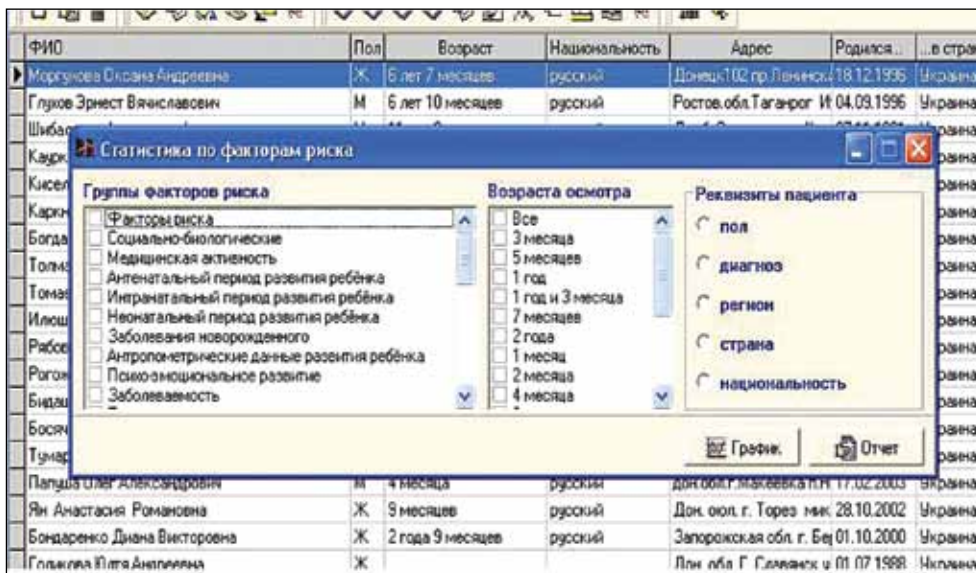


Fig. 2.
Example
of statistical
analysis

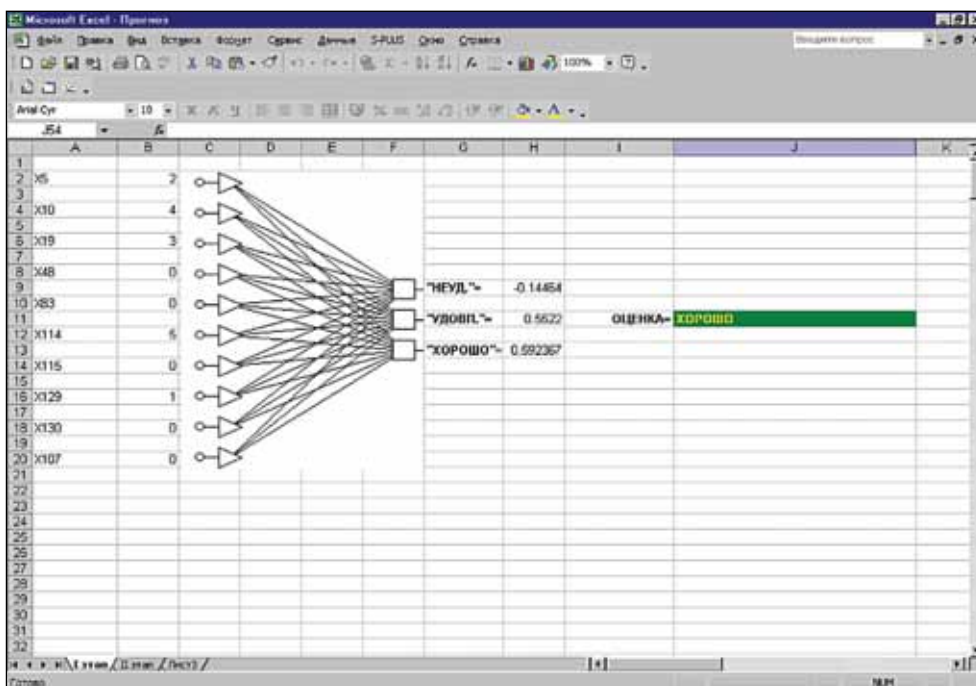


Fig. 3.
Interface of the treatment
quality forecasting model
for congenital maxillofacial
anomalies
(Stage I),
based on the 10
most significant factors

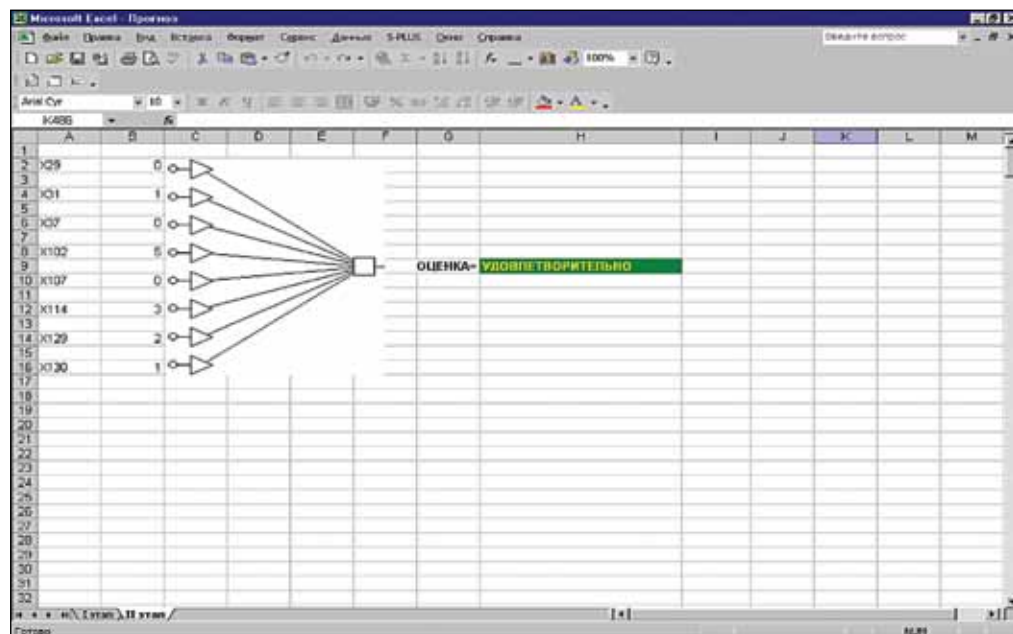


Рис. 4. Интерфейс модели прогнозирования показателя неудовлетворительного и удовлетворительного результата лечения врожденных пороков челюстно-лицевой области (II этап), построенной на основании 8 наиболее значимых признаков

Fig. 4. Interface of the forecasting model for satisfactory and unsatisfactory treatment outcomes of congenital maxillofacial anomalies (Stage II), based on the 8 most significant factors



Рис. 5. Результаты прогноза I этап
Fig. 5. Forecast results for Stage I

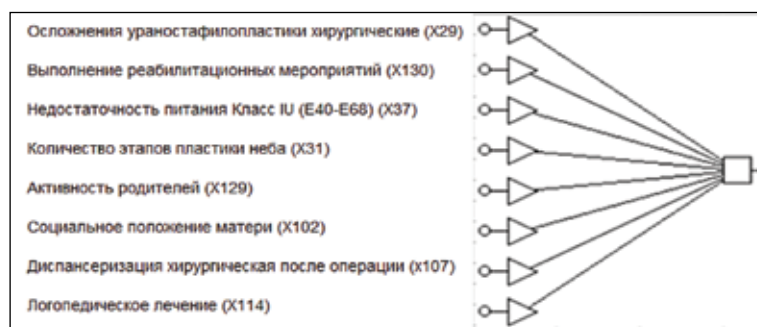


Рис. 6. Результаты прогноза II этап
Fig. 6. Forecast results for Stage II

литационные мероприятия. В данном случае прогнозировалось общее качество процесса лечения и восстановления пациентов. В качестве результирующего признака прогнозировалась интегральная оценка качества лечения и реабилитации ВРГН. При этом для 129 больных интегральная оценка качества лечения была «неудовлетворительно», для 134 больных – «удовлетворительно».

Для проверки адекватности построенных моделей все наблюдения разбиты (с использованием генератора случайных чисел) на три множества: обучающее, контрольное и тестовое. Обучающее множество включало 193 наблюдения и использовалось для расчета параметров модели, контрольное множество включало 30 наблюдений и использовалось для контроля переобучения (подгонки параметров модели)

и оптимизации порога ROC методом, тестовое множество включало 40 наблюдений и использовалось для проверки адекватности модели.

В качестве факторных признаков, на основании которых строились модели прогнозирования, был использован ряд анамнестических факторов и показателей, характеризующих состояние пациента во время лечения и реабилитации. Проведенный анализ позволил расположить факторные признаки оценки качества лечения врожденных пороков челюстно-лицевой области следующим образом (в порядке убывания их значимости):

- логопедическое лечение (X114);
- диагноз (X5);
- специализированное реабилитационное лечение (X115);

- врожденные аномалии [пороки развития] нервной системы Класс XVII Q00-Q07 (X83);
- активность родителей в реабилитационном процессе (X129);
- вид хейлопластики и возраст (X19);
- ОРВИ Класс X (J00-J06) (X48);
- выполнение реабилитационных мероприятий (X130);
- степень расщелины альвеолярного отростка (X10);
- диспансеризация хирургическая после операции (X107).

Факторные признаки оценки специфичности показателя неудовлетворительного и удовлетворительного результата лечения врожденных пороков челюстно-лицевой области (II этап) были распределены следующим образом (в порядке убывания их значимости):

- осложнения ураностафилопластики хирургические (X29);
- выполнение реабилитационных мероприятий (X130);
- недостаточность питания Класс IU (E40-E68) (X37);
- количество этапов пластики неба (X31);
- активность родителей (X129);
- социальное положение матери (X102);
- диспансеризация хирургическая после операции (X107);
- логопедическое лечение (X114).

Полученная модель была реализована для практического использования в среде табличного процессора Excel. Интерфейс программы приведен на рисунках 3 (I этап) и 4 (II этап).

Анализируемые группы детей с ВРГ и/или ВРН (ВРГН, ВРГ и ВРН) статистически значимо отличаются при их сравнении по ряду факторов формирования здоровья в виде особенностей проводимого лечения и выявленных сопутствующих патологий, оказывающих влияние как на процесс реабилитации, так и на результаты терапевтических мероприятий.

Ниже представлен пример применения математической модели прогнозирования комплексного подхода к ведению индивидуальной реабилитации ребенка с ВРГН.

I этап

1) Выявлено 10 признаков, в наибольшей степени влияющих на результаты лечения (в порядке убывания их значимости):

- логопедическое лечение (X114);
- диагноз (X5);
- специальное реабилитационное лечение (X115);
- врожденные аномалии [пороки развития] нервной системы Класс XVII (Q00-Q07) (X83);
- активность родителей (X129);
- вид хейлопластики (X19);
- ОРВИ Класс X (J00-J06) (X48);
- выполнение реабилитационных мероприятий (X130);
- степень расщелины альвеолярного отростка (X10);
- диспансеризация хирургическая после операции (X107).

2) Согласно выделенным факторам и признакам была построена математическая модель прогнозирования результатов лечения, которая показала прогноз в 79,3% (ДИ 73.5%–84.6%), показатель карра Кохена составил 0,65 (ДИ 0.55–0.74).

3) Полученная модель была реализована для практического использования в среде табличного процессора Excel (рис. 5).

В результате построения модели интегральной оценки качества лечения врожденных пороков челюстно-лицевой области (II этап):

1) Выявлено 8 признаков, в наибольшей степени влияющих на результаты лечения (в порядке убывания их значимости):

- осложнения ураностафилопластики хирургические (X29);
- выполнение реабилитационных мероприятий (X130);
- недостаточность питания Класс IU (E40-E68) (X37);
- количество этапов пластики неба (X31);
- активность родителей (X129);
- социальное положение матери (X102);
- диспансеризация хирургическая после операции (X107);
- логопедическое лечение (X114).

2) На основе выделенных признаков была построена математическая модель прогнозирования результатов лечения: чувствительность составила 84,2% (ДИ 76,1–90,9%), специфичность – 87,2% (ДИ 74,5–89,5%), доля ложноположительных прогнозов – 17,5% (ДИ 10,6–25,8%), доля ложноотрицательных прогнозов – 15,6% (ДИ 9,0–23,6%).

3) Полученная модель реализована для практического использования в среде табличного процессора Excel (рис. 6).

Таким образом, выявленные факторы прогноза обуславливают хорошие/удовлетворительные результаты лечения и реабилитации ребенка с ВРГН.

Данный анализ позволяет выявить ряд объективных и субъективных критериев, влияющих на качество лечения и реабилитацию детей с ВРГН. При выявлении неудовлетворительного результата врач может скорректировать план лечения и реабилитации данного пациента с учетом уже выделенных основных критериев для получения хорошего и удовлетворительного результата реабилитации. Только комплексная работа хирурга, ортодонта, логопеда и участие родителей в реабилитации позволит получить хороший результат.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Большое количество сложных математических расчетов, необходимых для точной оценки эффективности методов лечения и реабилитации, отнимает время, которое можно было бы потратить на клинические процедуры.

Использование ПО «Диспансерный учет» позволяет объективно оценить факторы, связанные с риском развития заболевания, а также выявить «симптомо-

комплексы риска» и спрогнозировать развитие заболевания у детей с врожденными пороками сердца, определить группы высокого риска инвалидизации.

Разработанная методика использования ПО «Диспансерный учет» на основе прогностической модели значительно упростит работу специалиста центра и позволит модернизировать рабочее место в рамках

усовершенствования качества оказания лечебно-реабилитационных мероприятий.

Выполнение предложенной методики прогнозирования качества лечебно-реабилитационных мероприятий у детей с ВРГ и/или Н при тесном взаимодействии медперсонала с родителями пациента ведет к более эффективной ранней реабилитации ребенка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мирзарахимова КР, Нурмаматова КЧ, Абдашимов ЗБ. Изучение статистики врожденных аномалий. *Вестник науки*. 2019;4(12):207-214. Режим доступа: <https://www.xn----8sbempclcwd3bmt.xn--p1ai/article/2507>
2. Токтосунова СА. Междисциплинарный подход в лечении детей с врожденной расщелиной верхней губы и неба. *Инновационные научные исследования*. 2023;(1-3):34-50. doi: 10.5281/zenodo.7654176
3. Гусева КА, Косинова НН. Основные тенденции цифровизации в развитии сферы здравоохранения России. *Прикаспийский вестник медицины и фармации*. 2021;2(2):38-45. doi: 10.17021/2021.2.2.46.51
4. Чуйкин СВ, Снеткова ТВ, Чуйкин ОС, Кучук КН, Мурзина АН, Билак АГ, и др. Послеоперационная реабилитация детей с врожденной расщелиной неба. *Уральский медицинский журнал*. 2020;(9):123-127. doi: 10.25694/URMJ.2020.09.25.
5. Шатова ЕА. Особенности диспансерного наблюдения детей с врожденной расщелиной губы и неба. *Medicus*. 2023;(3):45-59. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53749298>
6. Токтосунова СА, Токтосунув АТ, Шишкина ОЕ, Гатальская ИЮ. Дифференциальный подход в реабилитации детей с врожденной расщелиной верхней губы и неба. *Вестник Международного Университета*

Кыргызстана. 2023;(3):338-346. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=54901209>

7. Ahsan MM, Luna SA, Siddique Z. Machine-Learning-Based Disease Diagnosis: A Comprehensive Review. *Healthcare (Basel)*. 2022;10(3):541.

doi: 10.3390/healthcare10030541

8. Рогожина ЮС, Блохина СИ, Бимбас ЕС. Факторы-предикторы, снижающие результативность реабилитационного процесса пациентов с врожденной расщелиной челюстно-лицевой области, сочетанной с аномалиями других органов и систем. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2024;24(2):139-149.

doi: 10.33925/1683-3031-2024-758

9. Yousef M, Allmer J. Deep learning in bioinformatics. *Turk J Biol*. 2023;47(6):366-382.

doi: 10.55730/1300-0152.2671

10. Alowais SA, Alghamdi SS, Alsuhbany N, Alqahtani T, Alshaya AI, Almohareb SN, et al. Revolutionizing healthcare: the role of artificial intelligence in clinical practice. *BMC Med Educ*. 2023;23(1):689.

doi: 10.1186/s12909-023-04698-z

11. Дудник ОВ, Мамедов АА, Билле ДС, Чертихина АС, Безносик АР. Применение информационных технологий в мультидисциплинарной реабилитации детей с расщелиной губы и неба. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2020;65 (4):195-196. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=43981586>

REFERENCES

1. Mirzarahimova KR, Nurmamatova KCh, Abdashimov ZB. The study of statistics of congenital anomalies. *Vestnik nauki*. 2019;4(12):207-214 (In Russ.). Available from: <https://www.xn----8sbempclcwd3bmt.xn--p1ai/article/2507>
2. Toktosunova SA Interdisciplinary approach in the treatment of children with congenital cleft lip and palate. *Innovacionnye nauchnye issledovaniya*. 2023;(1-3):34-50 (In Russ.). doi: 10.5281/zenodo.7654176
3. Guseva KA, NN Kosinova. The main trends of digitalization in the development of the healthcare sector in Russia. *Caspian journal of medicine and pharmacy*. 2021;2(2):38-45 (In Russ.). doi: 10.17021/2021.2.2.46.51
4. Chuykin SV, Snetkova TV, Chuykin OS, Kuchuk KN,

Murzina AN, Bilak AG, et al. Postoperative rehabilitation of children with congenital cleft palate. *Ural Medical Journal*. 2020;(9):123-127 (In Russ.).

doi: 10.25694/URMJ.2020.09.25

5. Shatova EA. Features of dispensary observation of children with congenital cleft lip and palate. *Medicus*. 2023;(3):45-59 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=53749298>

6. Toktosunova SA, Toktosunov AT, Shishkina OE, Gatalskaya IY. Staged rehabilitation of children with congenital cleft of an upper lip and palate. *Vestnik MUK*. 2023;(3):338-346 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=54901209>

7. Ahsan MM, Luna SA, Siddique Z. Machine-Learning-Based Disease Diagnosis: A Comprehensive Review. *Healthcare (Basel)*. 2022;10(3):541.

doi: 10.3390/healthcare10030541

8. Rogozhina YuS, Blokhina SI, Bimbis ES. Predictive factors reducing the effectiveness of the rehabilitation process in patients with congenital orofacial clefts combined with malformations in other organs and systems. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2024;24(2):139-149 (In Russ.).

doi: 10.33925/1683-3031-2024-758

9. Yousef M, Allmer J. Deep learning in bioinformatics. *Turk J Biol*. 2023;47(6):366-382.

doi: 10.55730/1300-0152.2671

10. Alowais SA, Alghamdi SS, Alsuhebany N, Alqahatani T, Alshaya AI, Almohareb SN, et al. Revolutionizing healthcare: the role of artificial intelligence in clinical practice. *BMC Med Educ*. 2023;23(1):689.

doi: 10.1186/s12909-023-04698-z

11. Dudnik OV, Mamedov AdA. Application of information technologies in multidisciplinary rehabilitation of children with cleft lip and palate. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii (Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics)*. 2020;65 (4):195-196 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=43981586>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Тутова Карина Сергеевна, ассистент кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Донецкого государственного медицинского университета, Донецк, Российская Федерация

Для переписки: kstutova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9372-7302>

Музычина Анна Алимовна, кандидат медицинских наук, заведующий кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Донецкого государственного медицинского университета, Донецк, Российская Федерация

Для переписки: det-hir-stom@dnmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4247-5529>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Karina S. Tutova, DDS, Assistant Professor, Department of the Oral and Maxillofacial Surgery, Donetsk State Medical University, Donetsk, Russian Federation

For correspondence: kstutova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9372-7302>

Anna A. Muzychina, DDS, PhD, Head of the Department of the Oral and Maxillofacial Surgery, Donetsk State Medical University, Donetsk, Russian Federation

For correspondence: det-hir-stom@dnmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4247-5529>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

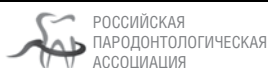
Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 11.07.2024

Поступила после рецензирования / Revised 03.08.2024

Принята к публикации / Accepted 12.09.2024



ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ГРУППЫ РПА

Журнал «Пародонтология»

Стоимость годовой подписки в печатном виде на 2024 год по России – 5000 рублей

Подписной индекс в каталоге «Урал-Пресс» – ВН018904

Электронная версия в открытом доступе

www.parodont.ru

PubMed NLM ID: 101535619

Импакт-фактор: 1.8