

Коротаевский Е. А.¹, Калинин А. Г.¹, Карякин А. А.¹, Мартынова Н. А.¹, Карякина О. Е.², Баранов А. В.^{1,3}

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ОСТЕОПАТИИ

¹ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, 163000, г. Архангельск;
²ФГАУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова», 163002, г. Архангельск;
³ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина», 167000, г. Сыктывкар

Внедрение информационных технологий в практику современного здравоохранения значительно повышает эффективность диагностики и лечения дорсопатий. Цель исследования — разработка программного модуля для оценки состояния постурологического статуса пациентов с дорсопатией позвоночника для оптимизации диагностического процесса и планирования лечения. В статье приведено описание использования разработанного нами программного модуля для оценки постурологического статуса пациентов с дорсопатией позвоночника. Предложенный программный модуль предназначен для объективной оценки постурологического статуса пациентов с дорсопатией позвоночника по фотографическим изображениям обследуемого. Важнейшим достоинством программного модуля является встроенная функция прогнозирования, которая реализуется путем расчета с использованием сформированных регрессионных уравнений выраженности болевых ощущений и двигательных нарушений. Возможность записи полученных в ходе измерений данных позволяет хранить информацию в единой системе. Внедрение программного модуля в клиническую практику будет способствовать качественному улучшению процессов диагностики, позволит упростить работу врача-остеопата и сократить время, затрачиваемое на выполнение исследования.

Ключевые слова: информационные технологии; программный модуль; дорсопатия позвоночника; постурологический статус.

Для цитирования: Коротаевский Е. А., Калинин А. Г., Карякин А. А., Мартынова Н. А., Карякина О. Е., Баранов А. В. Использование информационных технологий в системе поддержки принятия решений в остеопатии. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2024;32(4):804—808. DOI: <http://dx.doi.org/10.32687/0869-866X-2024-32-4-804-808>

Для корреспонденции: Баранов Александр Васильевич, канд. мед. наук, врач травматолог-ортопед, директор медицинского института ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина», e-mail: Baranov.av1985@mail.ru

Korotaevskiy E. A.¹, Kalinin A. G.¹, Karyakin A. A.¹, Martynova N. A.¹, Karyakina O. E.², Baranov A. V.^{1,3}

THE APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN SYSTEM OF SUPPORT OF DECISION MAKING IN OSTEOPATHY

¹The Federal State Budget Institution “The Northern State Medical University of Minzdrav of Russia, 163000, Arkhangelsk, Russia;

²The Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “The M. V. Lomonosov Northern (Arctic) Federal University”, 163002, Arkhangelsk, Russia;

³The Federal State Budget Educational Institution of Higher Education “The Pitirim Sorokin Syktvykar State University”, 167000, Syktvykar, Russia

The implementation of information technologies into treatment practice of modern health care significantly increases efficiency of diagnosis and treatment of dorsopathies. The purpose of the study is to develop software module to evaluate post-urological status of patients with spine dorsopathy to optimize diagnostic process and treatment planning. The article describes application of original software module to assess the post-urological status of patients with spine dorsopathy. The proposed software module is designed for objective assessment of post-urological status of patients with spine dorsopathy based on photographic images of examined patient. The most important advantage of software module is built-in forecasting function that is implemented by calculation of severity of pain perceptions and movement disorders using generated regression equations. The possibility to record data obtained during measurements permits to store information in single system. The implementation of software module into clinical practice will contribute to qualitative improvement of diagnostic processes, simplify work of osteopath and reduce the time spent on examination.

Key words: information technologies; software module; spine dorsopathy; post-urological status.

For citation: Korotaevskiy E. A., Kalinin A. G., Karyakin A. A., Martynova N. A., Karyakina O. E., Baranov A. V. The application of information technologies in system of support of decision making in osteopathy. *Problemi socialnoi gigieny, zdoravookhraneniya i istorii meditsiny*. 2024;32(4):804–808 (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.32687/0869-866X-2024-32-4-804-808>

For correspondence: Baranov A. V., candidate of medical sciences, the traumatologist orthopedist, the Director of the Medical Institute of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education “The Pitirim Sorokin Syktvykar State University”. e-mail: Baranov.av1985@mail.ru

Conflict of interests. The authors declare absence of conflict of interests.

Acknowledgment. The study had no sponsor support.

Received 22.11.2023

Accepted 27.03.2024

Введение

Внедрение современных информационных технологий в практику здравоохранения открывает

принципиально новые возможности для диагностики и лечения, значительно повышает эффективность медицинского обслуживания, снижая времен-

ные затраты, что приводит к повышению качества выполнения обследований [1].

Анализ данных литературы позволяет сделать вывод о том, что в настоящее время все больше внимания уделяется развитию информационного обеспечения медицинской диагностики, в том числе разработке экспертных систем и программных приложений, предназначенных для максимальной автоматизации процесса постановки диагноза [2].

На основании анализа существующих программ и методик можно говорить о неоднозначности подхода к диагностированию патологий позвоночника. В качестве исходных показателей, как правило, используют данные осмотра, результаты рентгенографии, КТ, МРТ, данные оптического сканирования, фотографические изображения [3].

Такой подход дает возможность получить следующую информацию: характер болевого синдрома, степень и вид деформаций позвоночника, состояние межпозвоночных дисков, строение тел позвонков, их пространственное положение, параметры фиксирующих элементов для стабилизации, допустимые нагрузки на сегменты позвоночника, определение схемы лечения, в том числе возможность оптимального варианта выполнения оперативного вмешательства [4]. Учитывая вышеизложенное, разработка программного модуля для оценки постурологического статуса пациентов с дорсопатией позвоночника в системе поддержки принятия решений врача в остеопатии является актуальной, что обусловлено значительной распространенностью рассмотренной патологии.

Материалы и методы

Целью исследования являлась разработка программного модуля для оценки состояния постурологического статуса пациентов с дорсопатией позвоночника для оптимизации диагностического процесса и планирования лечения. Важнейшим достоинством программного модуля является встроенная функция прогнозирования, которая реализуется путем расчета сформированных регрессионных уравнений выраженности болевых ощущений и двигательных нарушений на основании измеренных угловых отклонений реперных точек.

Разработка программного модуля также реализует функции по накоплению, хранению и редактированию полученных в ходе измерений данных, что позволит хранить информацию в единой системе.

Программный модуль для оценки постурологического статуса пациентов с дорсопатией позвоночника разработан с использованием языка программи-

рования C# и среды применения программного обеспечения Microsoft Visual Studio 2019 [5]. Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021663591 «Программный модуль оценки постурологического статуса пациентов с дорсопатией позвоночника» [6].

Разработанный программный модуль позволяет по фотоизображениям оценить состояние постурологического статуса пациента и хранить полученные в ходе исследования результаты во встроенной базе данных. На первом этапе разработки были определены основные блоки программного модуля, их содержание, а также связи между ними, обеспечивающие понятную навигацию между диалоговыми окнами.

Результаты исследования

Структурная схема, отражающая взаимосвязи основных функциональных блоков программного модуля, представлена на рис. 1.

Разработанный программный модуль состоит из двух основных блоков:

- базы, содержащей сведения о пациентах, которые наблюдаются у врача-osteopata, включая персональные данные и результаты осмотра;
- модуля для оценки постурологического статуса пациентов.

Электронная таблица «Пациент» содержит основную информацию о пациенте (персональные данные, результаты осмотра). Остальные таблицы в модуле «Правая и левая сагиттальная плоскости» содержат значения трех и четырех угловых отклонений, измеряемых в данных плоскостях.

Главное диалоговое окно программного модуля (рис. 2) содержит информацию о пациентах, наблюдающихся у врача-osteopata. В левой части окна расположен список пациентов, в правой отображены сведения, включающие персональные данные,



Рис. 1. Структурная схема программного модуля.

База пациентов

ФИО пациента: _____

Пол: М Ж Дата рождения: 12 октября 1982 г.

Номер телефона: +7900*****

Жалобы: Сутулость, боль в шее

Диагноз: Кифоз

Заметки: _____

Углы отклонения основных опорных точек

Правая сагиттальная плоскость	
Кзади на 1 см от наружного слухового прохода:	0,32
Акромиально-ключичный сустав:	0,46
Большой вертел бедра:	0,68
Фронтальная плоскость	
Верхняя точка темени:	0,32
Остистый отросток С7:	0,13
Остистый отросток L3:	0,22
Ягодичная складка:	0,26
Левая сагиттальная плоскость	
Кзади на 1 см от наружного слухового прохода:	1,13
Акромиально-ключичный сустав:	0,67
Большой вертел бедра:	0,49

Расчет коэффициентов по шкалам

ВАШ_ШОП	6
ВАШ_ГОП	5
NDI_ШОП	5
ODIm_ГОП	6

Рис. 2. Главное диалоговое окно программного модуля.

результаты осмотра, результаты оценки постурологического статуса выбранного пациента. Соответствующие опции в верхнем меню диалогового окна позволяют вносить новые данные о пациентах, удалять существующие, сохранять и выводить данные на печать. Для поиска записей в базе пациентов используется текстовое поле в меню сверху. Опция «Справка» в правом верхнем углу позволяет просмотреть краткую инструкцию по работе с главным диалоговым окном программного модуля.

Блок для оценки постурологического статуса пациентов запускается из верхнего меню главного окна. После выбора соответствующей опции открывается диалоговое окно, в котором необходимо выбрать плоскость исследования (фронтальная, правая или левая сагиттальная), после чего открывается соответствующее диалоговое окно для оценки постурологического статуса пациента (рис. 3).

Диалоговое окно для оценки постурологического статуса предполагает загрузку пользователем фотографического изображения пациента в выбранной плоскости исследования, для чего используется опция «Обзор...». Для загрузки доступны изображения в форматах *.BMP, *.JPG, *.PNG, *.GIF. Имеется возможность поворота изображения на 90° для его позиционирования в нужной ориентации. Для установки реперных точек, а также двух крайних точек вертикальной оси тела окно содержит соответствующие опции. Точки устанавливаются посредством нажатия компьютерной мышью на изображение. Результат измерения угла отображается в соответствующих полях справа. Есть возможность удаления установленных точек в случае обнаружения ошибки. После выполнения необходимых измерений можно сохранить полученные данные или вернуться в предыдущее окно без сохранения. После выполнения опции «Сохранить» измеренные дан-

ные заносятся в карточку пациента в главном диалоговом окне программного модуля.

На рис. 4 представлено диалоговое окно для оценки постурологического статуса пациента на примере левой сагиттальной плоскости.

Аналогичным образом выглядит окно для правой сагиттальной плоскости (рис. 5). Диалоговое окно для фронтальной плоскости отличается от сагиттальной только измеряемыми углами и, соответственно, набором опций.

Таким образом, программный модуль предназначен для объективной оценки постурологического статуса пациентов с дорсопатией позвоночника по фотографическим изображениям обследуемого (стоя в полный рост). Программный модуль позволяет измерять углы отклонений основных реперных точек на фотографическом изображении пациента от вертикальной оси в левой и правой сагиттальных

Модуль для оценки постурологического статуса

Выберите плоскость исследования

Правая сагиттальная

Фронтальная

Левая сагиттальная

Рис. 3. Диалоговое окно выбора плоскости исследования.

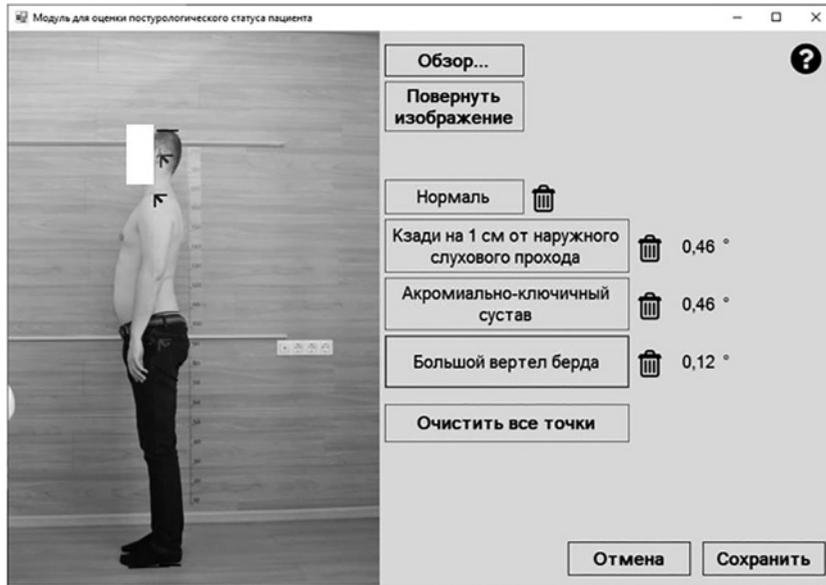


Рис. 4. Диалоговое окно для оценки постурологического статуса пациента в левой сагиттальной плоскости.



Рис. 5. Диалоговое окно для оценки постурологического статуса пациента во фронтальной плоскости.

и фронтальной плоскостях, а также реализует функции накопления, хранения, редактирования данных.

Выводы

Важнейшим достоинством программного модуля является встроенная функция прогнозирования, которая реализуется путем расчета с использованием сформированных регрессионных уравнений выраженности болевых ощущений и двигательных нарушений на основании измеренных угловых отклонений реперных точек.

Разработанный нами программный модуль позволяет измерять углы отклонения основных реперных точек на теле пациента от вертикальной оси в левой и правой сагиттальных и фронтальной пло-

скостях и судить о характере и выраженности нарушений постурологического статуса пациента. Измерения во фронтальной плоскости дают возможность выявлять сколиоз, а в сагиттальной — оценить степень кифоза и лордоза.

Возможность записи полученных в ходе измерений данных позволит хранить информацию в единой системе. Стоит отметить, что такой метод диагностики не требует специального оборудования — для выполнения исследования необходим только цифровой фотоаппарат или мобильное устройство с камерой. В целом внедрение программного модуля в клиническую практику будет способствовать качественному улучшению процессов диагностики, позволит упростить работу врача-остеопата и сократить время, затрачиваемое на выполнение исследования.

Использование программного модуля для оценки постурологического статуса пациентов с дорсопатией открывает широкие возможности для решения проблем диагностики, автоматизации оценки состояния позвоночника на базе компьютерных технологий и систем для оптимизации диагностического процесса и планирования лечения.

Внедрение программного модуля в клиническую практику будет способствовать качественному улучшению процессов диагностики, позволит упростить работу врача-остеопата и сократить время, затрачиваемое на выполнение исследования. Использование программного модуля может быть полезным для разработки и включения в схему маршрутизации этого контингента пациентов.

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Красноярова Н. А. Перспективы остеопатической и мануальной медицины в современной неврологии. *Вестник КазНМУ*. 2014;(2-1)133—8.
2. Воинов Р. Л. Применение лазерного сканирования для выявления нарушения осанки человека при массовых обследованиях. *Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики*. 2014;(2):171—3.
3. Бабчина П. И., Петрова Е. М., Чесноков И. В. Трехмерное моделирование в разработке биомеханического метода определения допустимых нагрузок на деформированный сегмент грудного отдела позвоночника. В сб.: *Инновационные материалы и технологии в дизайне: Материалы 3 Всероссийской научно-технической конференции, 23—24 марта 2017 г.* СПб.; 2017. С. 37—45.
4. Герасименко М. Информационно-аналитическая система «Babyspine» для диагностики и планирования лечения детей с деформациями позвоночника. *Наука и инновации*. 2020;(12):79—83.

5. Перцев С. А., Островский В. В. Язык программирования C#. Достоинства и недостатки, основные возможности. Сопоставление с другими языками программирования. *Экономика и социум*. 2016;(3):16–22.
 6. Сарсимбаева С. М., Саймагамбетова А. Ж. Применение языка программирования C# и платформы. Net 4. 0 для объектно-ориентированного моделирования. *Объектные системы*. 2012;(1):24–7.
 7. Шилдт Г. C# 4.0: Полное руководство: монография. М.: Вильямс; 2011. 1056 с.
 8. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021663591 «Программный модуль оценки постурологического статуса пациентов с дорсопатией позвоночника». Авторы: Коротаевский Е. А., Карякин А. А., Орсичева А. В., Карякина О. Е., Мартынова Н. А. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 19 августа 2019 года.
- Поступила 22.11.2023
Принята в печать 27.03.2024
- REFERENCES
1. Babchina P. I., Petrova E. M., Chesnokov I. V. Three-dimensional modeling in the development of a biomechanical method for determining permissible loads on a deformed segment of the thoracic spine. In: Innovative materials and technologies in design: Materials 3 All-Russian Scientific and Technical. Conf., March 23–24, 2017. St. Petersburg State University of Electrical Engineering. V. I. Ulyanov University; comp. O. E. Babkin. St. Petersburg; 2017. P. 37–45 (in Russian).
 2. Warriors, R. L. The use of laser scanning to detect human posture disorders during mass examinations. *Scientific and Technical Bulletin of Information Technologies, Mechanics and Optics*. 2014;(2):171–3 (in Russian).
 3. Gerasimenko M. Information and analytical system “Babyspine” for diagnosis and treatment planning of children with spinal deformities. *Science and Innovation*. 2020;(12):79–83 (in Russian).
 4. Krasnoyarova N. A. Prospects of osteopathic and manual medicine in modern neurology. *Bulletin of KazNMU*. 2014;(2-1):133–8 (in Russian).
 5. Pertsev S. A., Ostrovsky V. V. The C# programming language. Advantages and disadvantages, main features. Comparison with other programming languages. *Economics and Society*. 2016;(3):16–22 (in Russian).
 6. Sarsimbayeva S. M., Saimagambetova A. J. Application of the C# programming language and the platform. Net 4. 0 for object-oriented modeling. *Object Systems*. 2012;(1):24–7 (in Russian).
 7. Schildt G. C# 4.0: Complete guide: monograph. Moscow: Williams; 2011. 1056 p.
 8. Certificate of state registration of the computer program No. 2021663591 “Software module for assessing the posturological status of patients with dorsopathy of the spine”. Authors: Korotaevsky E. A., Karyakin A. A., Orsicheva A. V., Karyakina O. E., Martynova N. A. Date of state registration in the Register of computer programs on August 19, 2019 (in Russian).