

Интернет-приложение «Врожденные пороки развития» для повышения уровня знаний врачей и обучения студентов

А.Н. Путинцев, Т.В. Алексеев, А.М. Акименков, Н.С. Демикова, А.С. Лапина

ОСП «Научно-исследовательский клинический институт педиатрии им. академика Ю.Е. Вельтищева» ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

Web application «Congenital malformations» to improve the level of doctors' knowledge and training of students

A.N. Putintsev, T.V. Alekseev, A.M. Akimenkov, N.S. Demikova, A.S. Lapina

Academician Yu.E. Veltishchev Research Clinical Institute of Pediatrics, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Представлен электронный образовательный ресурс – мультимедийная обучающая система по врожденным порокам и аномалиям развития. Цель работы: реализация комплексного подхода к самообучению и тестированию, сочетающему традиционный принцип контроля знаний и графические тесты с элементами анимации, что обеспечивает качественное дистанционное повышение уровня знаний. Приведены описание структуры системы, экранные страницы, а также Web-технологии, использованные для ее разработки. Рассмотрены функциональные возможности системы и опыт применения интернет-приложения для повышения квалификации врачей и обучения студентов. Предложен критерий оценки уровня знаний обучающихся на основе результатов тестирования с учетом сложности заданий. Оценка эффективности дистанционного использования обучающей системы позволяет сделать заключение, что мультимедийная обучающая система «Врожденные пороки развития» может успешно применяться как для дистанционной информационной поддержки специалистов медико-генетических консультаций и врачей разных специальностей, занимающихся диагностикой врожденных пороков развития у детей, так и для обучения студентов – будущих врачей.

Ключевые слова: студенты, врачи, мультимедийная обучающая система, электронные образовательные ресурсы, дистанционное обучение, тестирование, врожденные пороки развития, гипертекст, анимация

Для цитирования: Путинцев А.Н., Алексеев Т.В., Акименков А.М., Демикова Н.С., Лапина А.С. Интернет-приложение «Врожденные пороки развития» для повышения уровня знаний врачей и обучения студентов. Рос вестн перинатол и педиатр 2017; 62:(3): 130–136. DOI: 10.21508/1027–4065–2017–62–3–130–136

The article describes the electronic educational resources – multimedia training system for congenital malformations and developmental anomalies. The work objective is an integrated approach to self-training and testing that combines the traditional principle of the control of knowledge and graphic tests with animation elements that provides high-quality remote to increase knowledge. We describe the structure of the system, screenshots, as well as Web-technology used for its development. The functionality of the system and the experience of Internet-based applications to improve the skills of doctors and students are given training. Criterion for assessing the level of knowledge of students on the basis of test results, taking into account the complexity of tests offered have been proposed. Evaluating the effectiveness of the use of distance training system allows us to conclude that multimedia training system «Congenital malformations» can be successfully applied for remote medical information support medical genetic counselors and physicians of different specialties involved in diagnosing congenital malformations in children and for training students – future doctors..

Key words: students, doctors, multimedia training system, electronic educational resources, distance learning, testing, congenital malformations, hypertext, animation

For citation: Putintsev A.N., Alekseev T.V., Akimenkov A.M., Demikova N.S., Lapina A.S. Web-application «Congenital malformations» to improve the knowledge of doctors and student learning. Ros Vestn Perinatol i PEDIATR 2017; 62:(3): 130–136 (in Russ). DOI: 10.21508/1027–4065–2017–62–3–130–136

© Коллектив авторов, 2017

Адрес для корреспонденции: Путинцев Александр Николаевич – к.т.н., вед. научн. сотр. отдела информационных технологий и мониторинга НИКИ педиатрии им. академика Ю.Е. Вельтищева
pa@pedklin.ru

Алексеев Тимофей Витальевич – научн. сотр. отдела информационных технологий и мониторинга НИКИ педиатрии им. академика Ю.Е. Вельтищева

Акименков Андрей Михайлович – к.ф.-м.н., вед. научн. сотр. отдела информационных технологий и мониторинга НИКИ педиатрии им. академика Ю.Е. Вельтищева

Демикова Наталья Сергеевна – д.м.н., гл. научн. сотр. отдела информационных технологий и мониторинга НИКИ педиатрии им. академика Ю.Е. Вельтищева

Лапина Александра Семеновна – к.м.н., вед. научн. сотр. отдела информационных технологий и мониторинга НИКИ педиатрии им. академика Ю.Е. Вельтищева

125412 Москва, ул. Талдомская, д. 2

В настоящее время в медицинском образовании активно используются мультимедийные обучающие системы на основе применения информационных и телекоммуникационных технологий. Возрастает объем образовательных интернет-ресурсов, таких как видеозаписи лекций, электронные справочники, учебники и методические пособия. Уже отмечен положительный опыт применения дистанционных технологий в последипломном образовании врачей в России на примере таких интернет-проектов, как площадка medpro.ru [1], Эскулап [2], а также в системе дистанционного образования в Российской медицинской академии последипломного образования. Однако для повышения квалификации врачей пока не нашли должного

применения мультимедийные электронные образовательные ресурсы, отвечающие требованиям Федеральных государственных образовательных стандартов.

Современные электронные образовательные ресурсы должны включать следующие основные характеристики [3]:

- мультимедийность — озвученные видеоролики и анимация, графическое отображение процессов и явлений;
- интерактивность — многообразие контрольных вопросов, тестовых заданий и ситуационных задач;
- возможность доступа к электронным образовательным ресурсам через сеть Интернет.

В медицинской практике для принятия решений в сложных случаях, например при диагностике редких форм врожденных пороков развития или синдромов с множественными врожденными аномалиями у детей, врачу часто необходима информационная поддержка. Это особенно актуально в связи с тем, что неправильная диагностика и лечение врожденных пороков нередко приводят к инвалидности в детском возрасте. Дифференциальная диагностика многих врожденных пороков очень сложна. Это объясняется многочисленностью нозологических форм, достаточно редкой их встречаемостью, перекрываемостью симптоматики. Для решения этих вопросов существуют компьютерные диагностические системы, содержащие большой объем информации, касающейся такой группы заболеваний, как дисморфологические синдромы.

Современные программные продукты

В медико-генетической практике нашли широкое применение следующие созданные за рубежом наиболее информативные базы данных: OMIM [4] и LMD [5]. Наиболее известными диагностическими программами являются компьютерные информационно-диагностические и справочные системы (LDD, POSSUM, GENDIAG, JMIM и др.) — медико-генетические банки информации большого объема, включающие сведения о врожденных пороках развития и хромосомных синдромах. В этих базах содержится информация о нескольких тысячах наследственных и тератогенных синдромов с описанием фенотипических проявлений и фотографиями больных. В частности, австралийская компьютерная система диагностики наследственных синдромов «POSSUM» [6] содержит описание генетически детерминированных синдромов. Каждый случай документирован рядом стандартных фотографий и описанием симптомов болезни. Окончательное решение о синдроме, имеющемся у пациента, принимается врачом после машинного «подбора» на основе визуальной сравнительной оценки изображения больного и фотографии, предлагаемой системой.

Однако в настоящее время, как правило, возможен только платный доступ к этим базам в Интернете, что делает их малодоступными для практического врача. Кроме этого, использование в России иностранных программных продуктов затруднено из-за невозможности пополнения приобретенных систем собственными оригинальными данными, а также сложностью использования на практике зарубежных инструкций врачами-практиками.

В то же время компьютерные технологии могут использоваться для разработки обучающих программ, в которых сочетается наличие информационного раздела с описанием заболеваний и тестирующей части, благодаря которой возможен контроль усвоения материала. С этой целью в отделе информационных технологий и мониторинга НИКИ педиатрии им. академика Ю.Е. Вельгитцева разработана мультимедийная обучающая система «Врожденные пороки развития». Данная система является функциональным развитием информационно-справочной системы по врожденным порокам [7], которые регистрируются в системе мониторинга пороков развития. Изначально система содержала только сведения по врожденным порокам обязательного учета. Затем система была дополнена описанием ряда других врожденных пороков развития и синдромов с множественными врожденными пороками наследственной и тератогенной природы, включенных в Программу послевузовского и дополнительного образования по специальности «Генетика».

Web-технологии, применяемые для создания системы

Мультимедийная обучающая система «Врожденные пороки развития» представляет собой WEB-приложение, содержащее большое количество перекрестных гиперссылок, которые обеспечивают быстрый доступ к более детализированной контекстно-независимой информации. Для придания экранным страницам динамики (выпадающие меню, анимация) используются языки JavaScript и PHP. Для создания анимационных роликов и интерактивных графических тестов применяется Flash-технология [8]. Это позволяет использовать в одном программном модуле векторную графику, анимацию и видео [9], которые воспроизводятся проигрывателем FlashPlayer, позволяющим сохранить качество векторной графики при увеличении масштаба изображения.

Структурные особенности системы

Мультимедийная система «Врожденные пороки развития» имеет структуру справочного пособия. По единой схеме, включающей данные по популяционной частоте, этиологии, патогенезу и клиническим характеристикам врожденных пороков, представлено описание 45 нозологических форм изолированных пороков развития и 19 синдромов наследственной

и тератогенной природы. В системе имеется большое количество иллюстраций, 15 анимационных роликов, алфавитный и предметный указатели. Также приведены классификации пороков по этиологическому, патогенетическому и анатомо-физиологическому принципам.

На рис. 1 и 2 представлены экранные страницы системы. Видеоролики воспроизводят характерные для данной патологии клинические проявления. Анимационные ролики позволяют продемонстриро-

вать механизмы формирования структурных хромосомных мутаций, а также различия в работе нормального и порочного органа, например сердца, почек и других органов, что способствует лучшему усвоению учебного материала.

Тестирование и самообучение

Мультимедийная обучающая система «Врожденные пороки развития» может применяться в качестве пособия при повышении квалификации врачей

Ангельмана синдром
(синдром счастливой куклы)
МКБ-10 Q93.5

Определение
Синдром характеризуется выраженной умственной отсталостью, задержкой речевого развития, характерной походкой, хаотическими движениями рук, немотивированным смехом.

Популяционная частота
Частота синдрома составляет, по данным разных авторов 1 случай на 10000-30000 новорожденных. Большое количество случаев остается не диагностированными при рождении. Такие дети – с нарушениями поведения, задержкой речевого развития, эпилепсией в дальнейшем наблюдаются у невролога. По литературным данным среди пациентов с умственной отсталостью выявлено около 5% больных с синдромом Ангельмана. Данный синдром одинаково часто наблюдается у обоих полов – М:Ж1.

Этиология
Тип наследования заболевания не является менделирующим. Существует 4 генетических механизма, приводящих к развитию синдрома Ангельмана. Около 70% случаев обусловлены de novo микроделцией 15q11.2-q13 материнского происхождения. Около 2% обусловлены отцовской однородительской дисомией 15q11.2-q13. Примерно 2% случаев являются мутацией центра импринтинга. 5-10% случаев вызваны мутацией гена UBE3A, кодирующего убекватин-протеин-лигазу. Делция 15-й хромосомы при синдроме Ангельмана имеет только материнское происхождение.
При делеции критического сегмента 15-й хромосомы отцовского происхождения, у ребенка возникает синдром Прадера-Вилли.
Большинство случаев синдрома спорадические, хотя описаны заболевания sibсов, монозиготных близнецов.

Клиническая характеристика
При рождении дети с синдромом Ангельмана выглядят как все здоровые новорожденные. Но на первых месяцах развития часто возникают проблемы с кормлением, так как у детей нарушены функции сосания и глотания. Это связано с нарушением контроля над движениями языка, который у больных детей увеличен в размере. Ребенок плохо набирает

Симптомы, характерные для всех больных (100%)

- Задержка психомоторного развития и в дальнейшем глубокая умственная отсталость.
- Выраженное отставание речевого развития (полное отсутствие или минимальное использование языка). Скудный словарный запас – не более 6 - 10 слов.
- Невербальные навыки развиты лучше, чем вербальные.
- Атаксия, необычная походка (на широко расставленных ногах с согнутыми в локтях руками), напоминающая движения механической куклы.
- Сочетание легко провоцируемых или беспричинных приступов смеха (улыбки), счастливого состояния (фото 2, видео 1), легкой возбудимости, частого хлопанья в ладоши, гипермоторного поведения.
- Низкий уровень концентрации внимания.

Рис. 1. Экранная страница «Синдром Ангельмана».

Fig. 1. Screenshot «Angelman syndrome».

Гипоплазия левого сердца
(синдром гипоплазии левых отделов сердца)
МКБ-10 Q23.4

Определение
Гипоплазия левого сердца (ГЛС) представляет собой спектр аномалий сердца, характеризующихся недоразвитием левых отделов сердца (предсердия, желудочка) атрезией/стенозом митрального и аортального клапанов, а также гипоплазией восходящего отдела аорты.

Популяционная частота
Частота порока колеблется от 0,16 до 0,36 на 1000 новорожденных. Гипоплазия левого сердца составляет примерно 1-3,8% от всех ВПС, диагностируемых на первом году жизни.
С повышенной частотой данный порок встречается у больных с синдромами Шерешевского-Тернера, Нунан, Смита-Лекли-Олпита и Холт-Орама, а также при некоторых хромосомных aberrациях.
ГЛС чаще встречается у лиц мужского пола, составляющих 55-70% среди пораженных - М>Ж.

Этиология и патогенез
Причины развития данного порока неизвестны. Предполагается мультифакториальная этиология, как и для большинства изолированных форм ВПС, с повторным риском от 2 до 6%.
Предполагается, что возникновение аномалии происходит во время закладки и развития аортального и митрального клапанов. Адекватный кровоток в сердце плода способствует развитию структур сердца. В случае низкого кровотока или его отсутствия из-за атрезии клапанов развитие структур левого сердца, а также восходящей части аорты замедляется.

Клиническая характеристика
Гипоплазия левого сердца относится к порокам синего типа, так как эта аномалия приводит к циркуляции неоксигенированной крови в большом круге кровообращения. Новорожденные с ГЛС имеют сложные гемодинамические нарушения. В связи со стенозом или атрезией митрального клапана затруднен кровоток в левый желудочек, поэтому насыщенная кислородом кровь через дефект межпредсердной перегородки (ДМПП) попадает в правое предсердие, где смешивается с венозной кровью. Гипоплазированная аорта не может обеспечить

Кровообращение по большому и малому кругу обеспечивает правый желудочек сердца через легочную артерию и через выходящий из ней в аорту открытый артериальный проток (рис.).

При втором варианте (менее выраженная степень тяжести аномалии) имеется только стеноз и гипоплазия устья аорты, стеноз митрального клапана, менее выражена гипоплазия левого желудочка и больше ширина его полости, умеренная гипертрофия миокарда.
При обоих вариантах аномалии овальное окно чаще открыто.
Наблюдается сочетание ГЛС с другими пороками сердца (коарктация аорты, полный атриовентрикулярный канал, аномалии коронарных артерий, фиброзластоз эндокарда).
Гипоплазия левого сердца является летальным пороком

Сердце левого гипоплазия
Синдром тахикардия
Синдром синего живота
Синдром синевы
Синдром трилогии 21
-Т-
Талассемидная эритроцитозия
Танатоформная дисплазия
Токсоплазмоз врожденный
Транслокация крупных сосудов

Рис. 2. Экранная страница «Гипоплазия левого сердца».

Fig. 2. Screenshot «Hypoplasia of the left heart».

и обучении студентов медицинских образовательных учреждений. Для контроля знаний в систему включены тесты, охватывающие все разделы обучающей части.

Тестирование можно проводить сразу после изучения материала или спустя некоторое время по одному или нескольким разделам: общие вопросы, классификация, клинические проявления, профилактика и лечение. После регистрации и выбора

раздела пользователь отвечает на предложенные вопросы, выбирая один или несколько правильных ответов. По окончании тестирования выдается протокол, содержащий процент правильных ответов и информацию об ошибках, что позволяет вернуться к тем разделам, которые недостаточно изучены. На рис.3 представлены экранные страницы блока тестирования: регистрация пользователя, выбор



Рис. 3. Экранные страницы блока тестирования.
Fig. 3. Screenshot «Testing windows».

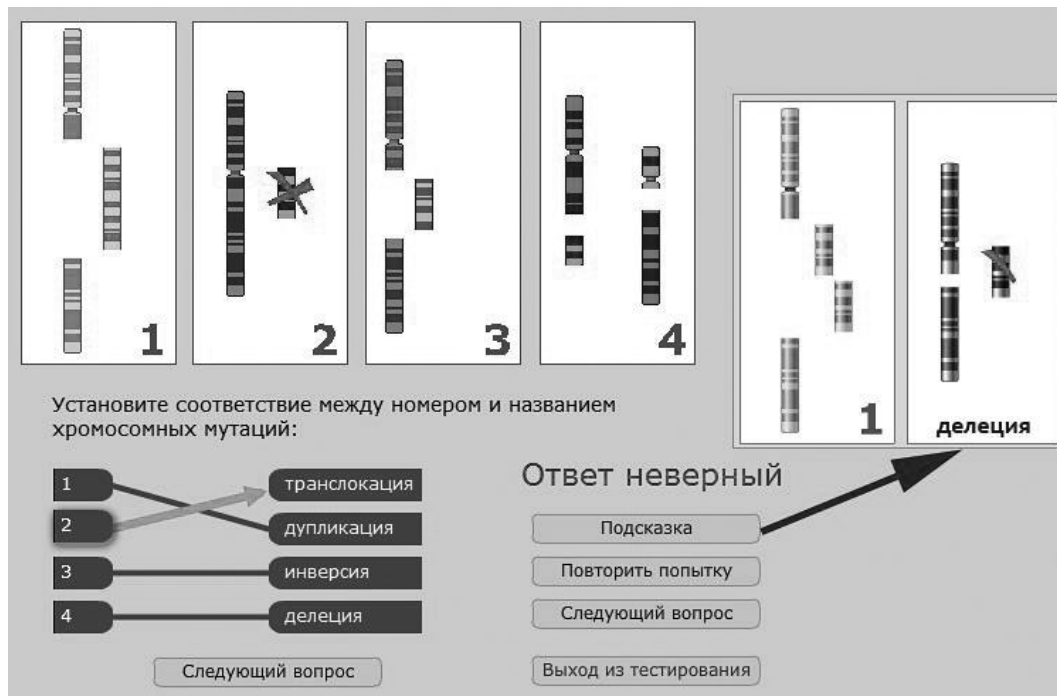


Рис. 4. Тестовое задание с элементами анимации.
Fig. 4. Test with animation elements.

раздел тестирования, вопросы с ответами и окончательный протокол тестирования.

В системе предусмотрено ограничение времени на обдумывание ответа и повторное тестирование. Ведение архива дает возможность пользователю просмотреть историю результатов тестирования.

Применение Flash-технологии позволяет реализовать возможности анимационной графики, что повышает интерактивность при самостоятельной работе с обучающей системой. На рис. 4 приведен пример реализации интерактивного тестового задания. В данном анимационном ролике на экране монитора одновременно демонстрируются различные типы хромосомных мутаций. Соединяя стрелкой соответствующие панели с помощью мыши, пользователь устанавливает соответствие между номером и названием хромосомных мутаций. В случае неверного ответа пользователю дается возможность получить подсказку и ответить на вопрос повторно.

Возможности применения мультимедийной обучающей системы

В настоящее время в ряде образовательных учреждений на аудиторных занятиях и семинарах активно применяются интерактивные доски, с помощью которых преподаватель может в полной мере использовать возможности мультимедийных обучающих систем: отобразить нужную экранную страницу, быстро найти определение термина или понятия, продемонстрировать видеосюжет или анимационный

ролик (рис. 5). Сгруппированные по темам графические иллюстрации и анимационные ролики мультимедийной обучающей системы «Врожденные пороки развития» удобно использовать при изложении материала, что позволяет преподавателю в процессе лекции или практического занятия дать больше полезной информации. В то же время самостоятельная работа с системой позволяет не только закрепить знания, но и восполнить их по пропущенным занятиям. Наличие перекрестных гиперссылок курса облегчает усвоение пройденных разделов, а также позволяет получить опережающую информацию по предстоящим темам.

Применение в режиме дистанционного доступа

Интернет-приложение «Врожденные пороки развития» предназначено для использования в режиме дистанционного доступа, что особенно важно для врачей из отдаленных регионов и небольших городов. Электронный образовательный ресурс доступен пользователям, прошедшим процедуру регистрации на Web-сайте по адресу: <http://vpr.pedklin.ru>

Данный режим открывает широкие возможности для самостоятельного повышения уровня знаний пользователя в любом месте, оборудованном персональным компьютером с выходом в Интернет. Другим преимуществом данного метода является отсутствие необходимости сохранять данные на локальном компьютере — вся информация доступна по запросу к системе, размещенной на удаленном



Рис. 5. Преподаватель демонстрирует анимационный ролик на интерактивной доске.

Fig. 5. Teacher demonstrates animation on interactive whiteboard.

сервере. Подробное описание фенотипических проявлений пороков развития и обширный иллюстративный материал, включенный в систему, помогают врачам при проведении дифференциальной диагностики врожденных пороков развития у детей.

В настоящее время на сайте зарегистрировано более 300 пользователей обучающей системы. Это врачи, преподаватели и студенты медицинских образовательных учреждений из 36 регионов России (рис. 6).

Целью нашего исследования была оценка эффективности использования обучающей системы для повышения уровня знаний по врожденным порокам развития. Для этого пользователям системы были предложены тесты для проверки начального уровня знаний, была предоставлена возможность пополнить недостающие знания с помощью обучающей части системы, а также провести повторное тестирование. Участие в тестировании по двум разделам: «Общие вопросы» и «Профилактика и лечение» приняли 154 зарегистрированных пользователя.

Оценка эффективности самообучения

Критерием оценки уровня знаний выбраны взвешенные проценты O_j правильных ответов по разделам (j – номер раздела):

$$O_j = \sum_{i=1}^{K_j} V_{ij} * N_{ij}$$

где K_j – количество вопросов по j -му разделу; V_{ij} – весовой коэффициент i -го вопроса j -го раздела; $N_{ij} = 1$, если ответ на i -й вопрос j -го раздела правильный, 0 – в противном случае. Весовой коэффициент V_{ij} i -го вопроса отражает сложность вопроса и вычисляется апостериорно на основании результатов анализа

правильности ответов на данный вопрос, полученных от всех пользователей, прошедших тестирование:

$$V_{ij} = (1 - L_{ij}/M_j),$$

где L_{ij} – количество правильных ответов на i -й вопрос j -го раздела, M_j – количество участников тестирования по j -му разделу.

Примерно половина принявших участие в тестировании (83 человека) ограничились однократной проверкой уровня знаний. При этом усредненный по группе взвешенный процент правильных ответов по разделу «Общие вопросы» отражал уровень знаний врачей, преподавателей и студентов, соответственно: 80; 74; 65. У остальных участников (71 человек) начальный уровень знаний оказался ниже (см. таблицу), однако, восполнив недостающие знания с помощью обучающей части системы, они прошли повторное тестирование, часть из них неоднократно, в результате чего увеличились показатели уровня их знаний.

Заключение

Применение мультимедийной обучающей системы «Врожденные пороки развития» в учебном процессе позволяет облегчить работу преподавателей, повысить качество обучения студентов и помогает будущим врачам быть лучше подготовленными для клинической практики. Студенты самостоятельно могут работать с обучающей системой. Озвученные анимационные ролики позволяют студенту лучше понять патологические процессы, причины и механизмы формирования пороков развития. Гиперссылки обеспечивают быстрый доступ к нужной информации, а интерактивные графические



Рис. 6. География дистанционного использования обучающей системы. Наибольшее количество пользователей из Москвы (129), Московской области (34), Омской области (28) и Республики Башкортостан (15).

Fig. 6. Geography of Web-application use.

Таблица. Оценка уровня знаний по категориям пользователей в динамике
Table. Knowledge level evaluation on the types of users in dynamics

Группа участников	Число участников	Оценка начального уровня знаний	Заключительная оценка уровня знаний	Количество участников, повысивших уровень знаний, %
Врачи	11	71	86	91
Преподаватели	10	76	95	100
Студенты	52	56	74	84
Врачи	10	70	85	90
Преподаватели	9	75	95	100
Студенты	52	56	74	84

тесты с подсказками вызывают интерес студентов в процессе самообучения. Тестирующая часть системы позволяет обучающимся выявить недостаточно изученные разделы предметной области и пройти повторное тестирование, пополнив недостающие знания с помощью обучающей части.

На основании проведенной оценки эффективности использования интернет-приложения можно сделать заключение, что представленная в статье мульти-

медийная обучающая система «Врожденные пороки развития» может успешно применяться для дистанционной информационной поддержки специалистов медико-генетических консультаций и стационаров, медицинских генетиков, педиатров, неонатологов, патологоанатомов и врачей других специальностей, занимающихся диагностикой врожденных пороков развития у детей, а также для обучения студентов — будущих врачей.

ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES)

1. *Клим Н.М.* Интернет-проект как площадка для непрерывного постдипломного медицинского образования. URL: http://medpro.ru/og/otsenka_meditinskikh_tekhnologii. Ссылка актуальна на 11.04.2017 [Klim NM. Internet project as a platform for continuous post-graduate medical education. http://medpro.ru/og/otsenka_meditinskikh_tekhnologii 11.04.2017 (in Russ)]
2. Компания ВИВАНТИ — образовательная платформа для проведения дистанционного обучения ЛОР-врачей и аллергологов в рамках проекта непрерывного медицинского образования Эскулап. <http://www.esculap-med.ru>. Ссылка актуальна на 11.04.2017 [Company VIVANTI — educational platform for distance learning of otolaryngologist and allergists in the framework of continuing medical education Aesculapius. <http://www.esculap-med.ru>. 11.04.2017 (in Russ)]
3. *Аветисян Д.Д.* Требования к контенту для образовательных SAAS-услуг. Дистанционное и виртуальное обучение 2011; 9: 39–50 [Avetisyan D.D. Content Requirements for SAAS-educational services. *Distantsionnoe i virtual'noe obuchenie* 2011; 9: 39–50 (in Russ)]
4. Online Mendelian Inheritance in Man. <https://www.omim.org/>
5. London Medical Database. <http://suite.face2gene.com/lmd-library-london-medical-database-dysmorphology/>
6. *Путинцев А.Н., Демикова Н.С., Лапина А.С., Шмелева Н.Н.* Информационно-справочная система по врожденным порокам развития в медицинской практике и образовании. Врач и информационные технологии 2007; 6: 33–36. [Putintsev A.N., Demikova N.S., Lapina A.S., Shmeleva N.N. Information system for congenital malformations in medical practice and education. *Vrach i informatsionnye tekhnologii* 2007; 6: 33–36 (in Russ)]
7. *Путинцев А.Н., Шмелева Н.Н., Гусев К.Я.* Опыт разработки мультимедийных обучающих систем для медицинских образовательных учреждений. Врач и информационные технологии 2010; 2: 55–62. [Putintsev A.N., Shmeleva N.N., Gusev K.Ya. Experience in the development of multimedia learning systems for medical educational institutions. *Vrach i informatsionnye tekhnologii* 2010; 2: 55–62 (in Russ)]
8. *Путинцев А.Н.* Применение современных информационных технологий в учебных пособиях для медсестер и фельдшеров. Медицинская сестра 2012; 8: 46–53. [Putintsev A.N. The use of modern information technologies in teaching aids for nurses and paramedics. *Meditinskaya sestra* 2012; 8: 46–53 (in Russ)]

Поступила 01.02.17

Received on 2017.02.01

Конфликт интересов:

Авторы подтвердили отсутствие конфликта интересов и финансовой поддержки исследования, о которых необходимо сообщить.

Conflict of interest:

The authors confirmed the absence of conflicts of interest and financial support for the research, which should be reported.