

Изменения физического состояния студентов, обусловленные наличием патологических отклонений в состоянии здоровья, психический стресс, усталость и тому подобное, также вызывает вариацию результатов теста, которая вообще не учитывается при работе со студентами специальных медицинских групп.

Необходимы дополнительные исследования в направлении поиска критериев, которые адаптированы к контингенту занимающихся в СМГ. При определении уровня физической подготовленности студентов данной категории тестовые задания должны соответствовать оптимальному уровню сложности для каждой функциональной группы студентов. Необходимо заметить, что указанные выше особенности контингента СМГ имеют статистический характер, поэтому необходимо обязательное проведение исследований в этом вопросе [2].

Это говорит о том, что в подавляющем большинстве случаев, результаты в тестах студентов различных функциональных групп будут существенно отличаться.

Проведенный анализ имеющейся научно-методической литературы по вопросу соответствия действующего тестового контроля в специальных медицинских группах вуза метрологическим требованиям, показал целый ряд вопросов, которые выявили отсутствие четкой концепции относительно этой точки зрения.

Ориентируясь на теоретические и методические аспекты метрологического обеспечения тестового контроля, следует отметить, что существуют очевидное разногласие и несогласованность между уровнем разработанности научно-методических положений и степенью обеспечения тестового контроля в системе высшего образования.

Тестовые испытания должны соответствовать требованиям, предъявляемым к любым методам исследования. Необходимо существенно пересмотреть и пополнить комплексную программу физического воспитания, придать ей деятельностный характер, жизненную и практическую направленность, сделать личностно ориентированной и значимой, прежде всего, функциональным особенностям каждого студента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блавт, О. И. Метрологическое обеспечение системы тестового контроля в специальных медицинских группах высших учебных заведений / О. И. Блавт // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. — 2013. — № 6. — С. 20–24.
2. Корягин, В. М. Технологическое обеспечение тестового контроля силовых способностей студентов специальных медицинских групп / В. М. Корягин, О. З. Блавт // Физическое воспитание студентов. Спортивная наука. Образование. — 2016. — № 1. — С. 43–48.
3. Красников, А. А. Тестирование: теоретико-методические знания в области физической культуры и спорта / А. А. Красников. — М.: ФиС, 2010. — 176 с.

УДК 616.711.6-007.17-089:004.032.6

ЦВЕТНЫЕ И ПОЛУТОНОВЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ 3D МОДЕЛИ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА В ХИРУРГИИ ДИСТРОФИЧЕСКИХ КОМПРЕССИОННЫХ СИНДРОМОВ

Олизарович М. В.^{1,2}

¹Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»,

²Учреждение

«Гомельская областная клиническая больница»

г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Современные методы хирургических вмешательств при дистрофических компрессионных синдромах на поясничном уровне предусматривают использование данных компьютерной томографии пораженного отдела позвоночника для верификации диагноза [1]. При этом, на базе послойных изображений, для целей наиболее эффективной диагностики, представляется возможность создания виртуальных (компьютерных) 3D моделей зоны патологических изменений [2].

Актуальной проблемой остается предоставление данной информации хирургу непосредственно в ходе оперативного вмешательства. Применение цветных и полутоновых моделей с возможностью их просмотра в операционной, расширяет диапазон видимых анатомических объектов на 3D модели, что облегчает хирургу выполнение доступа к месту компрессии нервных структур, а также улучшает его ориентировку в ране.

Цель

Разработка способа использования цветных и полутоновых компьютерных 3D моделей в процессе хирургического вмешательства на поясничном отделе позвоночника при дистрофических компрессионных синдромах.

Материал и методы исследования

Изучены особенности применения цветных и полутоновых компьютерных 3D моделей при проведении поясничной секвестрэктомии и резекции остеофитов у 45 пациентов, проходивших лечение в нейрохирургическом отделении № 1 Гомельской областной клинической больницы в течение 2013–2015 гг. Для визуализации и рендеринга 3D моделей применялась программа VR-Render 0.8.0.

Для обеспечения интраоперационного применения сформированная 3D модель с данными реального пациента визуализировалась на экране ноутбука на стойке перед хирургом, выполняющим оперативное вмешательство. Основное окно программы VR-Render 0.8.0 представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 — Окно программы VR-Render 0.8.0

Базовое окно содержит в левой части сформированную 3D модель, а в правой — гистограмму для смены цветовой схемы и тонов, которая реализуется путем перемещения специальной «кривой». На данной 3D модели представлено трехмерное изображение поясничного отдела позвоночника с видом на межпозвоночные промежутки и остистые отростки, включающие уровни от L_{II} до S_I. Она обеспечивает хирургу общую ориентацию в костной анатомии всего отдела позвоночника и представляет локальные особенности межпозвоночного промежутка, в котором предполагается доступ (L_V–S_I).

Важной особенностью изображения в режиме «костной ткани» является возможность визуализации остеофитов в позвоночном канале, что представлено на рисунке 2.

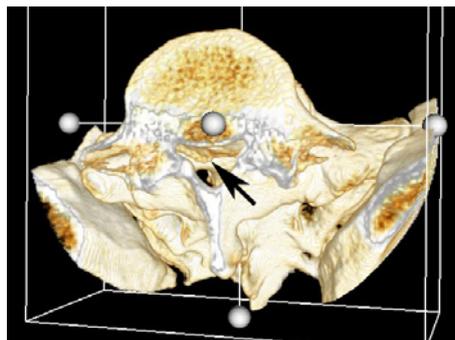


Рисунок 2 — 3D визуализация остеофита в позвоночном канале на уровне L_V (стрелка)

Для ориентации в мягких тканях по ходу хирургического доступа, эффективен рендеринг модели в полутонах без окрашивания (серая шкала), что детализирует паравертебральные мышцы, связки и их соотношение с костной тканью (рисунок 3).

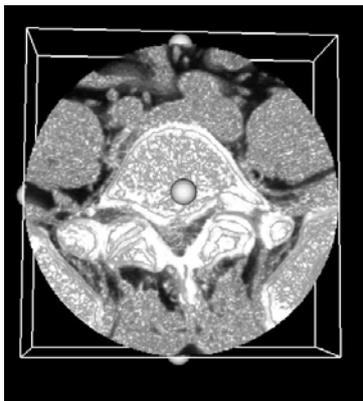


Рисунок 3 — 3D визуализация мягких тканей в планируемом операционном поле

На следующем этапе для лучшей визуализации грыжи диска в канале использовали красный оттенок 3D модели, что позволило четко выделить изображение ткани межпозвонкового диска в позвоночном канале (рисунок 4).

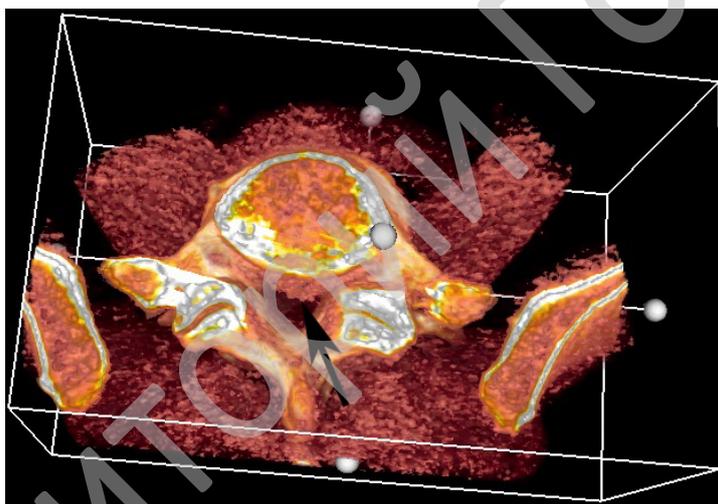


Рисунок 4 — 3D модель грыжи межпозвонкового диска L₄ слева в красных тонах (стрелка)

Для визуализации дурального мешка на фоне грыжи межпозвонкового диска использовался многоцветный режим «Asymmetry», при котором сам мешок окрашивается в зеленый цвет, а секвестрированная часть диска, находящегося в позвоночном канале — в багровый (рисунок 5).

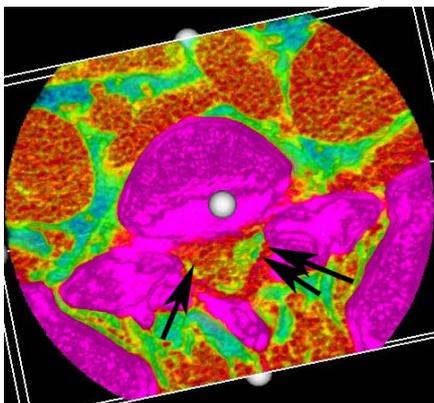


Рисунок 5 — Многоцветная визуализация в режиме «Asymmetry» для четкого разделения изображения грыжи (стрелка) и дурального мешка (двойная стрелка)

Оценка результатов лечения проведена по сравнению выраженности болей в поясничном отделе позвоночника и корешковым болям до операции и в раннем послеоперационном периоде (при выписке на 8–9 день после операции) с помощью шкалы оценки боли ВАШ. При статистической обработке данных в программе «Statistica» 11.0 применяли U-критерий Манна — Уитни. Описательная статистика проводилась в виде медианы (Me) и квартилей.

Результаты исследования и их обсуждение

В группе оперированных пациентов было 23 (51,2 %) мужчины и 22 (48,8 %) женщины. Средний возраст составил 45 ± 6 лет.

С использованием цветной и полутоновой 3D визуализации выполнены следующие виды доступов к месту компрессии спинномозговых корешков (таблица 1).

Таблица 1 — Виды хирургических доступов

Тип доступа	Число случаев, n	
	n = 45	%
Частичная гемиламинэктомия	17	37,7
Фенестрация	14	31,2
Интерламинарный доступ	5	11,1
Два уровня костной резекции	9	20

Таким образом, в данной группе из всех видов доступа преобладала частичная гемиламинэктомия (17 (37,7 %) случаев).

3D модели применялись при операциях на разных уровнях поясничного отдела позвоночника, что представлено в таблице 2.

Таблица 2 — Локализация грыжи межпозвонкового диска или остеофита

Локализация грыжи межпозвонкового диска	Число случаев, n	
	n = 18	%
L _{III} –L _{IV}	4	8,8
L _{IV} –L _V	18	40
L _V –S _I	14	31,2
Грыжи на двух уровнях	9	20

Согласно данным таблицы 2, наиболее часто хирургическому лечению подвергался позвоночно-двигательный сегмент L_{IV}–L_V (18 (40 %) случаев).

Оценка эффективности хирургической декомпрессии спинномозговых корешков проведена с помощью шкалы оценки боли ВАШ и свидетельствуют о положительной динамике исследуемых параметров в раннем послеоперационном периоде.

Интенсивность боли в поясничном отделе позвоночника (люмбалгия) по шкале ВАШ при выписке после операции составила 1,0 (0,0; 2,0), что значительно меньше по сравнению с дооперационным ($p = 0,0006$) периодом.

Интенсивность боли в ноге (корешковая боль) в раннем послеоперационном периоде составила 1,0 (1,0; 2,0), что также указывает на эффективность вмешательства для купирования этого типа болей по сравнению с дооперационными выраженными болями ($p = 0,0002$).

Выводы

Применение цветных и полутонových виртуальных 3D моделей поясничного отдела позвоночника облегчает хирургу поиск объекта в операционной ране, предоставляет улучшенную ориентировку в костной и мышечной анатомии, что дополнительно обеспечивает значимый эффект хирургического лечения поясничных компрессионных корешковых синдромов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Can computer-assisted surgery reduce the effective dose for spinal fusion and sacroiliac screw insertion? / M. D. Kraus [et al.] // Clin. Orthop. Relat. Res. — 2010. — Vol. 468(9). — P. 2419–2429.
2. Schulz, C. Intraoperative image guidance in neurosurgery: development, current indications, and future trends / C. Schulz, S. Waldeck, U. M. Mauer // Radiology research and practice. — 2012. — P. 2–9.