

Ежова Руслана Владимировна, Гальсман Илья Евгеньевич, Давлетханова Майя Артуровна

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ ПАКЕТОВ FREESURFER И DISPLAY НА ПРИМЕРЕ ВОКСЕЛЬБАЗИРОВАННОЙ МР-МОРФОМЕТРИИ ГИППОКАМПАЛЬНОЙ ФОРМАЦИИ

Изучены возможности морфометрии по данным магнитно-резонансной томографии для выявления атрофии коры головного мозга. Выполнена обработка исследований пациентов разных возрастных групп на основе сегментации томограмм в программных пакетах FreeSurfer и DISPLAY. Проведено сравнение рассчитанных значений объемов правого и левого гиппокампов, показана зависимость полученных результатов от гендерных особенностей строения и объема гиппокампа.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2015/6/16.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2015. № 6 (96). С. 67-69. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2015/6/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

3. Сократило дебиторскую задолженность клиентов.
4. Заметно снизило расходы на поддержку структуры торговых представителей за счет:
 - сокращения штата операторов по вводу информации в систему;
 - сокращения штата торговых представителей из-за повышения эффективности их работы;
 - оптимизации складских остатков в результате оперативного поступления информации по заявкам.
5. Значительно усилило контроль за деятельностью торговых представителей.
6. Повысило лояльность клиентов и имидж компании.

Список литературы

1. Быстрая Ю. С., Губа В. В. Информационно-коммуникационные технологии в управлении современными бизнес-процессами и слабоструктурированными проблемами // Актуальные вопросы социально-гуманитарных и естественных наук: сборник научных трудов ППС, аспирантов и магистрантов ИУЭС. Таганрог, 2014.
2. Губа В. В., Григорьев В. Г. Применение мобильных приложений в процессе разработки и принятия управленческих решений организации // Международный конгресс по интеллектуальным системам и информационным технологиям ЮФУ. Таганрог, 2014.
3. Market Watch. Рынок магазинов приложений и контента, 2010-2015 [Электронный ресурс]. URL: http://www.json.ru/files/reports/2013-07-08_Apps_Store_MW_RU.pdf (дата обращения: 22.04.2015).

**USE OF MOBILE TECHNOLOGIES IN BUSINESS PROCESSES
MANAGEMENT OF THE COMMERCIAL ESTABLISHMENT**

Guba Viktoriya Viktorovna
Tyutyunikov Mikhail Mikhailovich
Bystraya Yuliya Sergeevna
Southern Federal University

vyguba@sfnu.ru; mixail.tyutyunikov.94@mail.ru; yskotenko@sfnu.ru

In the article the authors consider the dynamically developing in the conditions of market competition application of information-communication technologies used successfully in the management of modern business processes that favors the swift and accurate processing of information and is essential for the support of decision making in order to optimize the management of economic processes.

Key words and phrases: mobile applications; business processes; information-communication technologies; production management; sales management; economic efficiency.

УДК 611.068

Медицинские науки

Изучены возможности морфометрии по данным магнитно-резонансной томографии для выявления атрофии коры головного мозга. Выполнена обработка исследований пациентов разных возрастных групп на основе сегментации томограмм в программных пакетах FreeSurfer и DISPLAY. Проведено сравнение рассчитанных значений объемов правого и левого гиппокампов, показана зависимость полученных результатов от гендерных особенностей строения и объема гиппокампа.

Ключевые слова и фразы: томография; морфометрия; сегментация; гиппокампы; кора головного мозга; программные пакеты.

Ежова Руслана Владимировна
Гальсман Илья Евгеньевич
Давлетханова Майя Артуровна

Санкт-Петербургский научно-исследовательский психоневрологический институт имени В. М. Бехтерева
galsman@mail.ru

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ ПАКЕТОВ FREESURFER И DISPLAY НА ПРИМЕРЕ
ВОКСЕЛЬБАЗИРОВАННОЙ МР-МОРФОМЕТРИИ ГИППОКАМПАЛЬНОЙ ФОРМАЦИИ[©]**

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 14-04-00622.

Одной из важных методик, используемых для определения атрофических изменений вещества головного мозга, которые не диагностируются на стандартных магнитно-резонансных томограммах (МРТ), является воксельная (или воксельбазированная) магнитно-резонансная морфометрия [3; 6; 8]. Методика дает возможность

определить объем ряда структур и толщину коры различных областей мозга. Метод МР-морфометрии, получивший в литературе название *VBM – Voxel Based Morphometry*, был предложен для выявления диффузной и локальной атрофии мозговых структур на этапах, когда эти изменения еще не определяются визуально, а также для уточнения динамики развития атрофического процесса [10].

В настоящее время разработаны различные программные пакеты автоматической, полуавтоматической и ручной сегментации структур головного мозга (SPM, FreeSurfer, FSL, AFNI, DISPLAY) [2; 5; 10]. Однако сравнение различных пакетов постобработки, касающихся выполнения воксельбазированной морфометрии, ни в отечественной, ни в зарубежной литературе не приводится. Анализ литературы показывает, что применение этого метода позволит выявить изменения в головном мозге, не выявляемые визуально при обычном (стандартном) МР-исследовании, что приведет к качественному повышению и расширению диагностических возможностей [1; 4; 7; 9].

Выполнение постпроцессинговой обработки изображений включает в себя поэтапное выполнение преобразований по коррекции, нормализации, сглаживанию и сегментации изображений [1; 10].

Однако результаты, полученные разными способами постобработки, отличаются по данным разных авторов [5].

В связи с этим целью нашего исследования было сопоставить показатели объемов гиппокампов здоровых добровольцев, полученные методом воксельной морфометрии в программах автоматической (FreeSurfer) и ручной (DISPLAY) постобработки.

Нами было обследовано 10 здоровых добровольцев в возрасте от 18-ти до 50-ти лет (средний возраст 41 год). Магнитно-резонансную томографию выполняли на томографе *TOSHIBA EXELART Vantage XGV* (Toshiba, Япония) с силой индукции магнитного поля 1,5 Тесла. Использовали 8-канальную катушку для головы. Положение пациента – лежа на спине. Для исследования головного мозга применяли стандартный алгоритм МРТ-исследования, который включает в себя импульсные последовательности быстрого спинного эха (Fast Spin Echo – FSE) для получения T1-взвешенных изображений (T1-ВИ), T2-взвешенных изображений (T2-ВИ), а также последовательность инверсии-восстановления с подавлением сигнала от жидкости *FLAIR* (Fluid Attenuated Inversion Recovery), обеспечивающая подавление сигнала свободной жидкости при сохранении базовой T2-взвешенности изображения.

Кроме того, выполнялась *3DMP-RAGE* ИП (Magnetization Prepared Rapid Acquisition Gradient Echo) с последующей воксельной морфометрией в программах постобработки *FreeSurfer* и *DISPLAY*.

Параметры, используемые для получения T2-, T1-ВИ, *FLAIR* ИП и *3DMP-RAGE* ИП, представлены в Таблице 1.

Таблица 1

	<i>TR</i>	<i>TE</i>	<i>FOV</i>	<i>MTX</i>	<i>ST</i>	<i>GAP</i>
T2-ВИ	4300	105	25,0	320	6,0	1,2
T1-ВИ	540	15	25,0	256	6,0	1,2
<i>FLAIR</i>	1000	105	25,0	224x320	6,0	2,2
<i>3DMP-RAGE</i>	12	5	25,6	256	2,0	

Всем пациентам была выполнена воксельная морфометрия с последующей автоматической постобработкой в программе *FreeSurfer* и мануальной постобработкой в программе *DISPLAY* (Montreal Neurological Institute, Quebec, Canada), позволяющей проводить измерение одновременно в трех плоскостях. Объем гиппокампа анализировался в ручном режиме по методике, предложенной в Канадском Университете Альберта (Рис. 1).

При проведении автоматической сегментации первым этапом всегда выступает переориентация изображений, что чрезвычайно важно для уменьшения артефактов от движения головой.

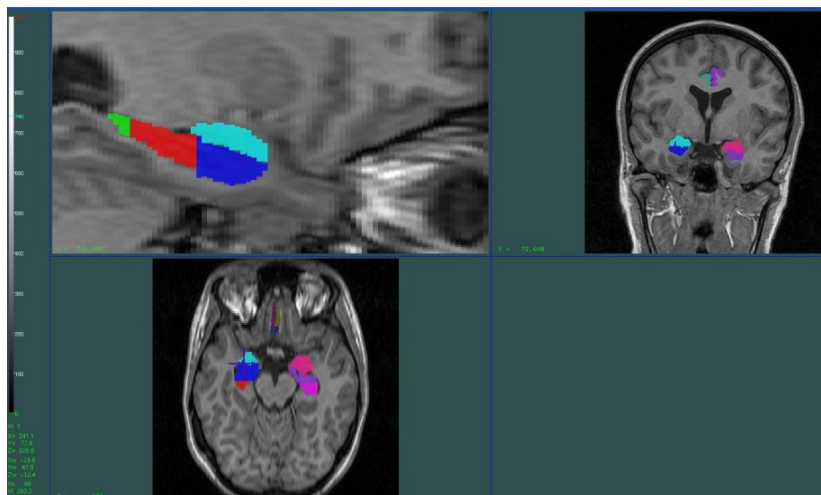


Рис. 1. Сегментация отделов гиппокампа в программе постобработки *DISPLAY* (Montreal Neurological Institute, Quebec, Canada)

Далее проводится пространственная нормализация данных в стереотаксическом пространстве путем приведения сырых данных к усредненному шаблону, что необходимо для нивелирования особенностей строения мозга в виде вариантов расположения извилин и борозд. Это осуществляется путем создания своего рода шаблона с использованием аффинной жесткой и нелинейной трансформации (деформации или искривления изображений для трехмерной обработки). Метод жесткой аффинной трансформации предназначен для стандартизации размеров и положения и применяется по нескольким параметрам (смещение изображения, перемещение в пространстве, вращение по осям X , Y , Z и изменение размера изображения).

Преобразованные изображения сегментируются с использованием автоматической классификации тканей (серое, белое вещество и ликвор). Такое сглаживание основано на приведении низкочастотных и высокочастотных пикселей к единому среднему значению.

Средний объем правого гиппокампа при воксельной морфометрии в программном пакете *DISPLAY* составил 3627 ± 466 мм³, левого гиппокампа – 3755 ± 576 мм³. Средний объем правого гиппокампа при воксельной морфометрии в программном пакете *FreeSurfer* составил 4300 ± 479 мм³, левого гиппокампа – 4386 ± 476 мм³.

Различие в объемах гиппокампов, измеренных автоматическим программным пакетом *FreeSurfer* и вручную с использованием программы *DISPLAY*, составило 14,3% по правому гиппокампу и 15,6% по левому гиппокампу.

Отличие результатов объясняется тем, что анализ данных с применением методов автоматической постобработки нередко сопровождается техническими погрешностями, обусловленными эффектом частичного объема, шумами и другими ограничениями, которые могут повлиять на точность измерений, в то же время для повышения точности ручной сегментации должны использоваться только те программы, которые позволяют проводить анализ одновременно в трех плоскостях, требуют тщательного исполнения протокола и зависят от квалификации исследователя.

Таким образом, используя тот или иной метод сегментации, нужно понимать, что каждый метод имеет свои погрешности и ограничения, и сравнение данных разных методов не должно применяться.

Список литературы

1. **Ананьева Н. И., Ежова Р. В., Гальсман И. Е. и др.** Гиппокамп: лучевая анатомия, варианты строения // Лучевая анатомия и терапия. 2015. № 1 (6). С. 45-50.
2. **Ананьева Н. И., Залуцкая Н. М., Круглов Л. С. и др.** Комплексная диагностика сосудистых деменций: пособие для врачей. СПб.: Санкт-Петербургский научно-исследовательский психоневрологический институт им. В. М. Бехтерева, 2007.
3. **Балунов О. А., Ананьева Н. И., Лукина Л. В.** Сравнительные данные МРТ головного мозга у пациентов с дисциркуляторной и с посттравматической энцефалопатией // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2005. Т. 105. № 6. С. 39-44.
4. **Вассерман Л. И., Ананьева Н. И., Вассерман Е. Л. и др.** Нейрокогнитивный дефицит и депрессивные расстройства: структурно-функциональный подход в сравнительных многомерных исследованиях // Обозрение психиатрии и медицинской психологии им. В. М. Бехтерева. 2013. № 4. С. 58-67.
5. **Вассерман Л. И., Ананьева Н. И., Горелик А. Л. и др.** Аффективно-когнитивные расстройства: методология исследования структурно-функциональных соотношений на модели височной эпилепсии // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Психология. 2013. Т. 6. № 1. С. 67-71.
6. **Ежова Р. В., Шмелева Л. М., Ананьева Н. И. и др.** Применение воксельной морфометрии для диагностики поражения лимбических структур при височной эпилепсии с аффективными расстройствами // Обозрение психиатрии и медицинской психологии им. В. М. Бехтерева. 2013. № 2. С. 23-31.
7. **Казначеева А. О.** Фрактальный анализ зашумленности магнитно-резонансных томограмм // Альманах современной науки и образования. 2013. № 2 (69). С. 73-76.
8. **Киссин М. Я., Ананьева Н. И., Шмелева Л. М., Ежова Р. В.** Особенности нейроморфологии тревожных и депрессивных расстройств при височной эпилепсии // Обозрение психиатрии и медицинской психологии им. В. М. Бехтерева. 2012. № 2. С. 11-17.
9. **Трофимова Т. Н., Медведев Ю. А., Ананьева Н. И. и др.** Использование посмертной магнитно-резонансной томографии головного мозга при патолого-анатомическом исследовании // Архив патологии. 2008. Т. 70. № 3. С. 23-28.
10. **Хаймов Д. А., Фокин В. А., Ефимцев А. Ю. и др.** Многовоксельная МР-морфометрия в оценке атрофии структур головного мозга у пациентов с болезнью Паркинсона // Доктор.Ру. 2012. № 5 (73). С. 21-28.

COMPARATIVE ANALYSIS OF SOFTWARE PACKAGES *FREESURFER* AND *DISPLAY* BY THE EXAMPLE OF VOXEL-BASED MRI MORPHOMETRY OF HIPPOCAMPAL FORMATION

**Ezhova Ruslana Vladimirovna
Gal'sman Il'ya Evgen'evich
Davletkhanova Maiya Arturovna**

*St. Petersburg Psychoneurological Research Institute named after V. M. Bekhterev
galsman@mail.ru*

The possibilities of morphometry according to magnetic resonance imaging for the detection of the atrophy of cerebral cortex are studied. The authors process the studies of the patients of different age groups on the basis of the segmentation of tomograms in the software packages *FreeSurfer* and *DISPLAY*. The comparison of the calculated values of the volume of right and left hippocampus is conducted, and the dependence of the results on the gender-specific structure and volume of hippocampus is shown.

Key words and phrases: tomography; morphometry; segmentation; hippocampus; cerebral cortex; software packages.