Казначеева Анна Олеговна

ВОЗМОЖНОСТИ ТОМОГРАФИИ С ВЫСОКИМ РАЗРЕШЕНИЕМ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Рассматриваются задачи исследования структур головного мозга с высоким разрешением с помощью магнитно-резонансной томографии. Выполнен анализ протоколов исследований, обеспечивающих необходимую точность морфометрии; показана возможность отображения микрополостных образований, атипичных вариантов строения, сопоставления с результатами гистологии. Отдельное внимание уделено отображению строения гиппокампов и значению морфометрии для выявления причин эпилепсии.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2016/1/13.html

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

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2016. № 1 (103). С. 54-56. ISSN 1993-5552.

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

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2016/1/

© 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

INFLUENCE OF FILTRATION OF PHASE-FREQUENCY SPACE ON TOMOGRAMS QUALITY

Kaznacheeva Anna Olegovna, Ph. D. in Technical Sciences, Associate Professor
Scientific-Medical Centre "Tomography" in Saint Petersburg
a_kazn@mail.ru

The article describes the phase-frequency distribution of signals in the process of creating images in magnetic resonance tomography, the kinds of frequency filtration, influence on the image characteristics. The author analyzes a method of reducing noise and test time on the basis of the low-frequency filtration of *k*-space. The evaluation of the images quality (saving of the images details) is conducted for the experimental and reference tomograms of the phantom aimed at changing the intensity of the signal. The paper also determines the degree of filling *k*-space that enables to save the time of testing without deteriorating the resolution and quality of the tomograms.

Key words and phrases: tomography; images processing; frequency filtration; noise; resolution.

УДК 771.537.611
Технические науки

Рассматриваются задачи исследования структур головного мозга с высоким разрешением с помощью магнитно-резонансной томографии. Выполнен анализ протоколов исследований, обеспечивающих необходимую точность морфометрии; показана возможность отображения микрополостных образований, атипичных вариантов строения, сопоставления с результатами гистологии. Отдельное внимание уделено отображению строения гиппокампов и значению морфометрии для выявления причин эпилепсии.

Ключевые слова и фразы: томография; высокоразрешающее МРТ; воксельная морфометрия; МРТ головного мозга; качество исследований.

Казначеева Анна Олеговна, к.т.н., доцент
ООО «НМЦ-Томография», г. Санкт-Петербург
a_kazn@mail.ru

ВОЗМОЖНОСТИ ТОМОГРАФИИ С ВЫСОКИМ РАЗРЕШЕНИЕМ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА

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

Одной из актуальных задач развития метода магнитно-резонансной (МР) томографии является обеспечение высокого разрешения и соотношения сигнал/шум. В этом случае качество исследований существенно зависит от технических возможностей оборудования, соответствия характеристик заявленным значениям, соблюдения оператором методики исследования [8]. В большинстве случаев высокое пространственное разрешение достигается в технических задачах, где исследуемый объект не является источником помех, связанных с происходящими в нем процессами (например, с пульсацией жидкостей). Таким примером являются исследования древесины [13], в достаточном количестве содержащей протоны водорода, где МР-томография позволяет выявить скрытые внутренние дефекты, участки измененной плотности и оценить прочность будущих пиломатериалов.

Наиболее известной клинической задачей, требующей высокого разрешения, является отображение процессов на молекулярном уровне, включающее оценку диффузии жидкости вдоль трактов головного мозга [7]. Одновременно такие исследования требуют высокого временного разрешения, что часто сопровождается снижением соотношения сигнал/шум. Большинство протоколов для оценки диффузии головного мозга используют прямоугольное поле сканирования (FOV) 32 см при матрице изображения 192×160, что обеспечивает пространственное разрешение около 2 мм при времени сканирования 28-30 с. На МР-сканерах со скоростью нарастания градиентов 200 мТл/м/с используют квадратное поле FOV 26-28 см и матрицу 128×128.

Оценка морфологических характеристик патологического процесса с помощью МРТ возможна после смерти больного. В этом случае протокол исследования существенно отличается от используемого в повседневной практике [6], что связано с отсутствием пульсации жидкостей, необходимостью высокой детализации, изменением свойств тканей. МР-морфометрия позволяет более точно верифицировать патологический процесс, его распространенность, обеспечивает прицельный забор материала для гистологических исследований.

Протокол исследования включал получение изображений преимущественно в аксиальной плоскости с толщиной среза 1,6 мм и полем FOV 21 см. Для получения Т2-изображений задавалось разрешение 0,4×0,8 мм (матрица 512×256) и эхо-трейн 12-14; для импульсных последовательностей инверсия-восстановление и Т1 спин-эхо разрешение составляло 0,8×1,1 мм (матрица 256×192) [10].

Обеспечиваемое таким образом пространственное разрешение позволяет оценить морфологию стенки вокруг длительно стоящих шунтов, сформированный многослойный глиомезодермальный туннель, отграничивающий инородное образование от здорового мозга [5], проанализировать патологические микрополостные образования [12]. Требуемое соотношение контрастности тканей и продолжительности сканирования

достигается на Т2-изображениях при использовании последовательности быстрое спин-эхо (FSE) с периодом повторения TR 3500-4500 мс и эхо-трейном около 10. Недостатком получаемых изображений является выраженный эффект Гиббса, связанный с существенным отличием числа шагов частотного и фазового кодирования, не снижающий диагностической ценности данных.

Протокол для оценки строения периваскулярных пространств в норме и при различных вариантах их дилатации включает получение серий Т1- и Т2-изображений с помощью последовательности FSE, изображений с подавлением сигнала от ликвора, оценку диффузии и трактографию [11]. Учитывая небольшой размер исследуемых структур, толщина среза является значимым фактором в формировании протокола, и её стандартное значение 5 мм приводит к размытию сигнала. Уменьшение толщины среза до 1,5-2 мм приводит к снижению эффекта усреднения сигнала и обеспечивает визуализацию точечных очагов МР-сигнала, соответствующих расположению сосудов. Наибольшие сложности связаны с получением изображения трактов белого вещества, т.к. кистозные расширения пространств влияют на пространственную локализацию трактов [Там же], что, в свою очередь, приводит к снижению точности измерения коэффициента фракционной анизотропии, которое может ошибочно трактоваться как уменьшение числа аксонов. Данная сложность связана с технической реализацией метода и может быть компенсирована увеличением числа векторов трактов и пространственного разрешения, возможного на современных томографах с индукцией поля свыше 1,5 Тл.

Одним из наиболее востребованных направлений исследований в МР-томографии является оценка микроструктурных изменений, приводящих к появлению эпилепсии [1], в том числе на фоне органических заболеваний и их последствий. Сложность изучения эпилепсии обусловлена, в том числе, отсутствием единых подходов к пониманию эпилептогенеза. Исследования в данной области позволили выявить нейроморфологические и нейробиологические особенности структур головного мозга у пациентов с тревожными и депрессивными нарушениями при височной эпилепсии, особую важность среди которых играют гиппокампы [9]. Существует целый ряд программных средств количественной оценки, ориентированных на анализ изображений высокой контрастности, полученных с толщиной среза 1 мм и изотропным разрешением. Основными факторами для объективности оценки являются пространственная ориентация срезов, соотношение сигнал/шум и используемый алгоритм постобработки изображений, как правило, включающий коррекцию по яркости.

МР-томография позволяет получить прижизненную морфометрическую характеристику структур головного мозга, однако лишь единичные исследования учитывают индивидуальную изменчивость и гендерные различия. В международной литературе широко обсуждается вопрос о роли структур лимбической системы в различных патологических состояниях головного мозга, однако результаты имеют противоречивый характер. Это может быть вызвано недостаточной изученностью нормы объемных и линейных размеров структур головного мозга, ответственных за функционирование эмоциональной сферы человека в различные возрастные периоды. Для оценки вариантов строения гиппокампов был предложен протокол исследования, включающий серии T2 FLAIR и REAL IR с разрешением 0,7 мм (FOV 22 см, матрица 320×320, толщина среза 2,2 мм) и серию 3D-MPRA-GE (FOV 25,6 см, матрица 256×256, толщина среза 2 мм) с последующей обработкой методом воксельной морфометрии в программе FreeSurfer [2]. Это позволило выявить различные варианты строения в 43,5%. Исследования пациентов с депрессивным синдромом показали, что наличие височной эпилепсии сопровождается уменьшением левого гиппокампа за счет склеротических процессов, а для эндогенных депрессивных расстройств характерно увеличение правого миндалевидного тела [3].

Для современной психиатрии МР-томография служит методом, позволяющим выявить патогенную основу устойчивых к терапии аффективных расстройств [4]. Количественная оценка анатомических структур, отвечающих за данную патологию, у пациентов с височной эпилепсией и сопутствующей аффективной патологией в сравнении со здоровыми добровольцами показала широкий разброс результатов измерения объемов. Однако во всех случаях томография с высоким разрешением показала билатеральное уменьшение объемов некоторых подкорковых структур.

Методы визуализации с высоким разрешением структур головного мозга постоянно совершенствуются и развиваются, как в аппаратной, так и в методической части. Это позволяет надеяться, что их достоинства для прижизненных исследований головного мозга сделают возможным выявление морфологических особенностей различных структур и понимание генеза многих заболеваний.

Список литературы

1. **Ананьева Н. И., Громов С. А., Липатова Л. В. и др.** Органическая энцефалопатия и эпилептический синдром (обоснованность диагностики). СПб., 2014. 30 с.
2. **Ананьева Н. И., Ежова Р. В., Гальсман И. Е.** Гиппокамп: лучевая анатомия, варианты строения // Лучевая диагностика и терапия. 2015. № 1 (6). С. 39-44.
3. **Вассерман Л. И., Иванов М. В., Ананьева Н. И. и др.** Когнитивные расстройства при депрессиях: нейропсихологическое и МРТ-исследование // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2015. Т. 115. № 1-2. С. 13-19.
4. **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.
5. **Забродская Ю. М., Медведев Ю. А., Сухацкая А. В.** Перифокальные изменения вещества головного мозга вокруг длительно стоящих шунтов // Неврологический вестник. Журнал им. В. М. Бехтерева. 2007. Т. XXXIX. № 2. С. 80-85.
6. **Забродская Ю. М., Сухацкая А. В., Казначеева А. О. и др.** Способ комплексной посмертной патоморфологической диагностики заболеваний головного мозга: патент на изобретение RU 2355311. 08.11.2007.

7. **Казначеева А. О.** Молекулярная визуализация в магнитно-резонансной томографии с помощью методики EPI-отображения // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2009. № 1 (59). С. 56-61.
8. **Казначеева А. О.** Обеспечение качества исследований в магнитно-резонансной томографии // Альманах современной науки и образования. 2015. № 5 (95). С. 78-82.
9. **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.
10. **Трофимова А. В., Гайкова О. Н., Ананьева Н. И., Забродская Ю. М.** Сравнительная МРТ-гистологическая характеристика роли дискретных патоморфологических единиц в формировании гиперинтенсивного МР-сигнала в белом веществе головного мозга на Т2-ВИ // Лучевая диагностика и терапия. 2010. № 1. С. 19-26.
11. **Трофимова А. В., Гайкова О. Н., Ананьева Н. И. и др.** Периваскулярные пространства: морфология, нейровизуализация, атипичные варианты // Лучевая диагностика и терапия. 2011. № 2. С. 37-44.
12. **Трофимова Т. Н., Беляков Н. А., Ананьева Н. И. и др.** Очаговые изменения головного мозга при дисциркуляторной энцефалопатии (МРТ-патоморфологические сопоставления) // Медицинская визуализация. 2007. № 1. С. 89-96.
13. **Чубинский А. Н., Тамби А. А., Теппоев А. В. и др.** Физические неразрушающие методы испытания и оценка структуры древесных материалов // Дефектоскопия. 2014. № 11. С. 76-84.

CAPABILITIES OF TOMOGRAPHY WITH HIGH RESOLUTION FOR BRAIN EXAMINATION

Kaznacheeva Anna Olegovna, Ph. D. in Technical Sciences, Associate Professor
Scientific-Medical Centre "Tomography" in Saint Petersburg
a_kazn@mail.ru

The paper considers the problems of the examination of brain structures with high resolution using magnetic resonance tomography. The author carries out the analysis of the test protocols providing the required accuracy of morphometry; shows the possibility of displaying micro-cavitary formations, the atypical variants of the structure, comparison with the results of the histology. Special attention is paid to displaying the structure of the hippocampus and the meaning of morphometry for the determination of the causes of epilepsy.

Key words and phrases: tomography; high-resolution MRI; voxel morphometry; MRI of brain; quality of examination.

УДК 81
Филологические науки

В статье характеризуется прагмалингвистическая речевая стратегия скрытого воздействия «учет автором осведомленности/неосведомленности адресата при актуализации причинных отношений». В рамках данной стратегии исследуется немотивированный выбор русскоговорящими и немецкоговорящими авторами-социологами расчлененной (придаточное предложение) и обобщенной (предложно-падежная конструкция) форм для выражения причинных отношений. Этот выбор происходит автоматически и определяется оценкой адресанта уровня фоновой компетенции адресата. Различия в диагностировании уровня осведомленности получателя относительно темы текста объясняются национальной принадлежностью авторов.

Ключевые слова и фразы: речевое поведение; речевая стратегия; пресуппозиция; фоновые знания; речевой план актуализации причинных отношений; дополнительные нюансы смысла; малая синтаксическая группа; среднеречежанровый показатель.

Кацитадзе Инна Мангуровна, к. филол. н.
Христианова Наталья Валерьевна, к. филол. н.
Южный федеральный университет
mangurowna@yandex.ru; nkhr75@mail.ru

АНАЛИЗ ТЕКСТОВ МОНОГРАФИЙ РУССКОГОВОРЯЩИХ И НЕМЕЦКОГОВОРЯЩИХ СОЦИОЛОГОВ В РАМКАХ РЕЧЕВОЙ СТРАТЕГИИ СКРЫТОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ «УЧЕТ АВТОРОМ ОСВЕДОМЛЕННОСТИ/ НЕОСВЕДОМЛЕННОСТИ АДРЕСАТА ПРИ АКТУАЛИЗАЦИИ ПРИЧИННЫХ ОТНОШЕНИЙ»

Целью данной статьи является анализ речевого поведения русскоговорящих и немецкоговорящих социологов по привычному выбору ими расчлененных (придаточных предложений) или обобщенных (предложно-падежных конструкций) актуализаторов причинных отношений.

Выбор автором текста определенной лингвистической единицы из набора равнозначных осуществляется для достижения оптимального воздействия на получателя текста. Действие выбора бывает двух видов: осознаваемое речевое действие выбора и неосознаваемый речевой поступок выбора [10, с. 85].

Совершая осознаваемое и мотивированное речевое действие, говорящий активно решает свои иллокутивные задачи. То есть, выбор автором определенного семантического содержания определяется его целями и мотивами, которые являются экстралингвистическими факторами обоснования выбора. Данный выбор продуман автором текста и направлен на достижение определенного результата [Там же, с. 86].