

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ УО
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОРДЕНА ДРУЖБЫ НАРОДОВ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЫ И ФАРМАЦИИ

Материалы 73-й научно-практической конференции
студентов и молодых учёных

21-22 апреля 2021 года

ВИТЕБСК, 2021 г.

ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ВЕРШИНАМИ СОСЦЕВИДНЫХ ОТРОСТКОВ ЧЕРЕПА ЧЕЛОВЕКА Кольцова Л.В.	55
ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ СРЕДИ СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ ВГМУ Коссаржевская А.Е.	58
МЕЖПОЛУШАРНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЕННЫХ ТРАНЗИТОРНЫХ ИШЕМИЧЕСКИХ АТАК И ИШЕМИЧЕСКИХ ИНСУЛЬТОВ Кульмамедова Х.Р.	62
ГИПОФУНКЦИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И ОБЩАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ОРГАНИЗМА ПРИ ПЕРЕЛОМЕ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ И СТРЕССЕ Маркевич Т.Н., Поликарпова А.А., Богословский Н.А., Давыдчик Е.Ю	65
ОСТЕОПРОТЕГЕРИН И ТРАВМАТИЧЕСКИЙ СТРЕСС Маркевич Т.Н., Константинович М.А.	69
ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ НА ФОНЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ И ВВЕДЕНИИ СУКЦИНАТА Марсянова Ю.А., Шевченко В.Д.	72
КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ СКЕЛЕТНИРОВАННЫХ ТОМОГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ МОЗЖЕЧКА ЧЕЛОВЕКА Марьенко Н.И.	75
АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ МЕЛКОКЛЕТОЧНЫМ РАКОМ В ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ Мелеховец А.В., Дабкова А.С.	79
О РАЗРАБОТКЕ IT-ПРОДУКТА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И КОММУНИКАЦИИ ВГМУ Миронов В.О., Шульмин А.В.	81
ИЗУЧЕНИЕ СОЧЕТАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ РАДИАЦИИ И МИГРАЦИИ ЛИЧИНОК АСКАРИД НА ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКУЮ ХАРАКТЕРИСТИКУ КЛЕТОК КОСТНОГО МОЗГА БЕЛЫХ МЫШЕЙ Миронович М. А.	84
ВЛИЯНИЕ РЫБЬЕГО ЖИРА НА СИСТЕМУ ОБРАЗОВАНИЯ И ДЕЙСТВИЯ ОКСИДА АЗОТА У ПРЕНАТАЛЬНО СТРЕССИРОВАННЫХ КРЫС Павлюкевич А.Н.	88
ОСОБЕННОСТИ СУБПОПУЛЯЦИОННОГО СОСТАВА Т-ХЕЛПЕРОВ У ПАЦИЕНТОВ С ОБЩИМ ВАРИАБЕЛЬНЫМ ИММУНОДЕФИЦИТОМ Прокопович С. С.	91
ПРИМЕНЕНИЕ IT-ТЕХНОЛОГИЙ КАК ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ИНФОРМИРОВАННОСТИ О МЕТОДАХ КОНТРАЦЕПЦИИ Сорокина Е.В., Афанасьев В.В.	94
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ НА КАФЕДРЕ ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИОЛОГИИ: ВЗГЛЯД СТУДЕНТОВ Сычевич М. В.	99
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИЩЕВОГО РАЦИОНА У ЖЕНЩИН ПОСЛЕ 40 ЛЕТ Тихановская А.С., Шишло А.В.	103
ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА <i>CCL5</i> У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЕГКИХ Харлап А.Ю.	106
ИЗУЧЕНИЕ АНОСМИИ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ	109

2. Патент 2739675. Российская Федерация, МПК G09B 23/28. Способ моделирования нормобарической хронической гипоксии: № 2020123722: заявл. 17.07.2020; опубл. 28.12.2020 / Ю.А Марсянова, В.И. Звягина.

3. Correa P.R. Succinate is a paracrine signal for liver damage / P.R Correa, E.A Kruglov, M. Thompon // J. Hepatology. – 2007. – Vol. 47, N 2. – P. 262–269.

4. Popova T.N. Citrate and isocitrate in plant metabolism / T.N. Popova, M.A.A. Pinheiro de Carvalho // Biochim. et Biophys. Acta. –1998. – Vol.1364. – P.307-325.

УДК 611:57.086:517:530.191

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ СКЕЛЕТНИРОВАННЫХ ТОМОГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ МОЗЖЕЧКА ЧЕЛОВЕКА

Марьенко Н.И. (ассистент, к.м.н.)

Научный руководитель: д.м.н., доцент Степаненко А.Ю.

Харьковский национальный медицинский университет, г. Харьков

Аннотация. Цель исследования – определить количественные параметры скелетонированных цифровых изображений магнитно-резонансных томограмм (МРТ) мозжечка человека и изучить закономерности их индивидуальной изменчивости. Методика. Проведен количественный анализ скелетонированных изображений магнитно-резонансных томограмм мозжечка 30 человек возрастом 18-30 лет. Результаты. Средние значения параметров были следующими: количество ветвей – $120,03 \pm 4,70$ ($67 \div 168$), количество соединений ветвей – $60,60 \pm 2,55$ ($30 \div 86$), количество конечных точек ветвей – $40,83 \pm 1,50$ ($28 \div 58$), средняя длина ветви – $4,02 \pm 0,08$ мм ($3,19 \div 5,10$ мм), максимальная длина ветви – $12,98 \pm 0,43$ мм ($7,93 \div 16,59$ мм). Заключение. Анализ скелетонированных изображений позволяет оценить строение белого вещества мозжечка на МР томограммах и может быть использован для диагностики различных заболеваний мозжечка и других структур головного мозга.

Ключевые слова: мозжечок, головной мозг, белое вещество, магнитно-резонансная томография, скелетонирование.

Введение. Скелетонирование является одним из алгоритмов предварительной обработки цифровых изображений, которое с помощью эрозии обнаруживает каркас структуры – ее цифровой «скелет». Скелетонированное изображение томограммы мозжечка соответствует основным ветвям древовидно разветвленного белого вещества, то есть является каркасом «arbor vitae» мозжечка. Современные морфометрические программы (например, Image J) кроме скелетонирования позволяют проводить компьютерный анализ цифрового «скелета». Выявляются основные параметры скелетонированного изображения, характеризующие его строение и степень

разветвленности: определяется количество ветвей, количество точек и их соединений, количество конечных точек, морфометрические параметры отдельных ветвей белого вещества.

Скелетонирование в сочетании с компьютерным анализом скелетонированных изображений используются для исследования древовидных структур (преимущественно – дендритного дерева нейронов) [1-3]. В некоторых работах скелетонирование использовано в качестве метода предварительной обработки магнитно-резонансных томограмм мозжечка для дальнейшего фрактального анализа [4]. Но для изучения строения мозжечка на МР томограммах этот метод в качестве диагностического ранее не применялся.

Цель исследования – определить количественные параметры скелетонированных цифровых изображений магнитно-резонансных томограмм (МРТ) мозжечка человека и изучить закономерности их индивидуальной изменчивости.

Материал и методы. Для исследования использованы цифровые T2-взвешенные изображения магнитно-резонансных (МР) томограмм головного мозга 30 условно здоровых пациентов в возрасте 18-30 лет (15 мужчин и 15 женщин). Томография была проведена с помощью магнитно-резонансного томографа Siemens Magnetom Symphony со значением магнитной индукции 1,5 Тл.

На цифровом томографическом изображении копировали фрагмент размерами 2x2 дюйма (128x128 пикселей), содержащий срединный сагиттальный или один из парасагитальных томографических срезов мозжечка.

Для дальнейшего анализа проводили предварительную обработку этого фрагмента томограммы с помощью программы Adobe Photoshop CS5. Сначала с изображения удаляли структуры, окружающие мозжечок, эти участки окрашивали белым цветом. Затем проводили сегментацию томографического изображения мозжечка, разделяя изображение на два компонента: исследуемую структуру (ткань мозжечка в целом) и фон. Для этого использовали инструмент «порог», позволяющий перевести изображение в бинарный формат. Пиксели исходного изображения, имеющие значение яркости равное или меньшее от заданного порогового значения яркости, окрашиваются в черный цвет, остальные пиксели окрашиваются в белый цвет. Для сегментации МР томограмм мозжечка использовано эмпирическое пороговое значение яркости 100, позволяющее сегментировать ткань мозжечка в целом. Таким образом, в результате предварительной обработки и сегментации изображение имеет бинарный формат: ткань мозжечка в целом окрашена черным цветом, фон имеет белый цвет. Дальнейшую работу с бинарным изображением и его анализ проводили с помощью компьютерной программы Image J.

Скелетонированное изображение анализировали с помощью инструмента «analyze skeleton». Для характеристики линейного скелета белого вещества мозжечка определяли следующие параметры: branches (количество ветвей), junctions (количество соединений ветвей), end-point voxels (количество

конечных точек ветвей), average branch length (средняя длина ветви), maximum branch length (максимальная длина ветви).

Массив полученных цифровых данных анализировали с помощью программы Excel 2010. Были использованы общепринятые методы статистической обработки данных. Для вариационных рядов данных подсчитывались среднее арифметическое (М) и его ошибка (m_m), минимальное (min) и максимальное (max) значения. Для выявления связи между значениями подсчитывали коэффициент корреляции Пирсона (R).

Результаты исследования. В результате анализа скелетонированных изображений МР томограмм мозжечка установлены следующие значения ключевых параметров ветвления белого вещества мозжечка. Среднее количество ветвей (branches) составило $120,03 \pm 4,70$ и варьировало от 67 до 168. Среднее количество соединений ветвей (junctions) – $60,60 \pm 2,55$ ($30 \div 86$). Среднее количество конечных точек ветвей (end-point voxels) – $40,83 \pm 1,50$ ($28 \div 58$). Среднее арифметическое значение средней длины ветви (average branch length) – $4,02 \pm 0,08$ мм ($3,19 \div 5,10$ мм). Среднее значение максимальной длины ветвей (maximum branch length) – $12,98 \pm 0,43$ мм ($7,93 \div 16,59$ мм).

Полученные данные связаны между собой корреляционной связью различной силы и направленности, значения коэффициентов корреляции (R) ключевых параметров скелетонированных изображений представлены на рис. 1.

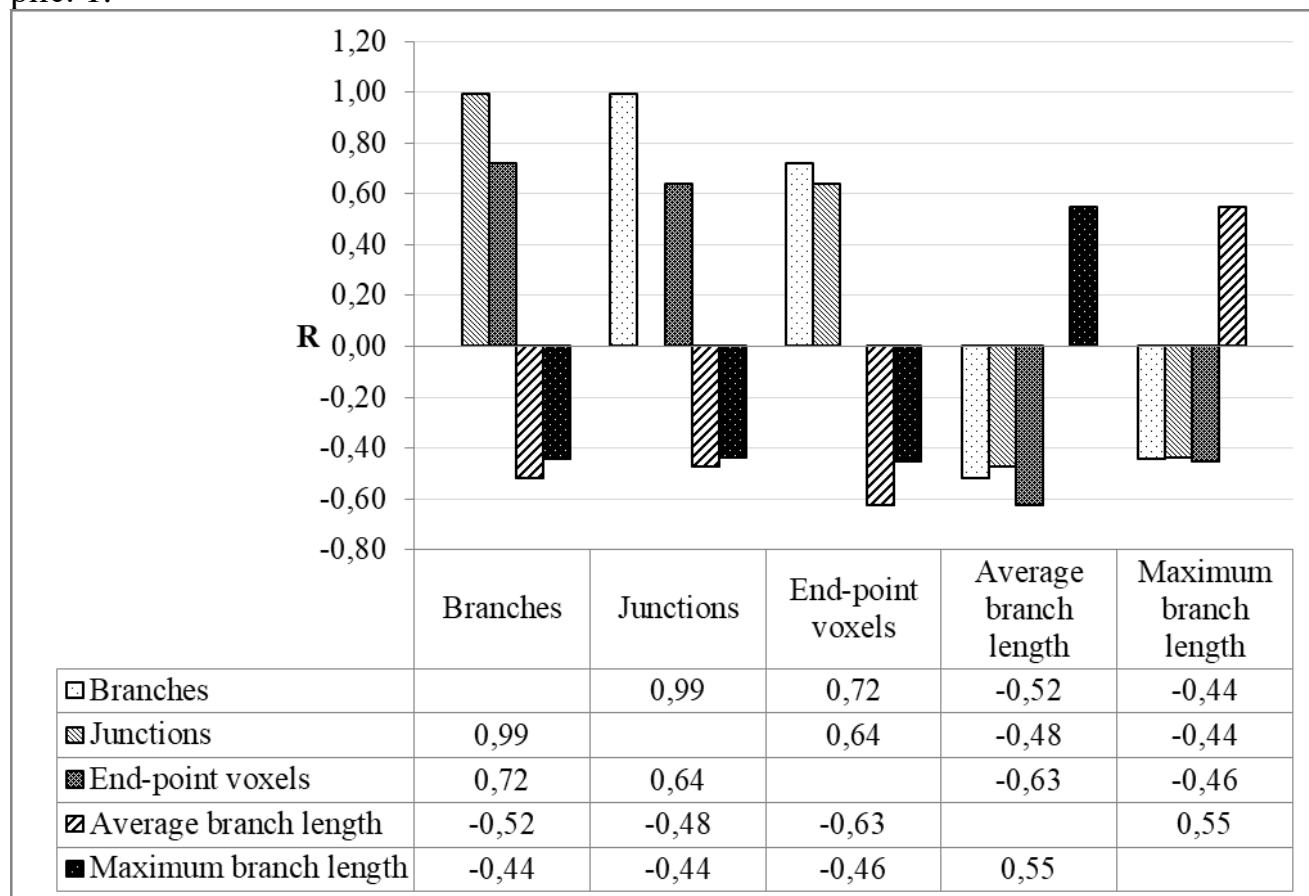


Рисунок 1. Корреляционные взаимоотношения количественных параметров скелетонированных томографических изображений мозжечка человека

Положительной корреляционной связью между собой связаны количество ветвей (branches), количество соединений ветвей (junctions) и количество конечных точек ветвей (end-point voxels). Эти параметры связаны отрицательной корреляционной связью со средней длиной ветви (average branch length) и максимальной длиной ветви (maximum branch length).

Таким образом, можно выделить две группы параметров, характеризующих структуру скелетонированного изображения, которые по характеру корреляционной связи имеют или одностороннюю, или противоположную направленность. К первой группе можно отнести параметры, характеризующие разветвленность изображения (branches, junctions, end-point voxels), связанные между собой положительной корреляционной связью и отрицательной корреляционной связью со второй группой, включающей среднюю и максимальную длину ветви (average branch length, maximum branch length). Итак, чем более разветвленным является белое вещество мозжечка, тем больше точек ветвления, ветвей и конечных точек ветвления имеет его скелетонированное изображение, соответствующее белому веществу. Такой мозжечок имеет большое количество коротких ветвей, имеющих большое количество точек ветвления. Чем больше средняя и максимальная длина ветвей белого вещества мозжечка, тем меньшие значения имеют остальные показатели, характеризующие разветвленность белого вещества. Такой мозжечок имеет меньшее количество ветвей, которые в целом длиннее и имеют меньшее количество точек ветвления.

Заключение. Анализ скелетонированных изображений позволяет оценить строение белого вещества мозжечка на МР томограммах и может быть использован для диагностики различных заболеваний мозжечка и других структур головного мозга.

Список литературы:

1. Greenblum, A. Dendritic tree extraction from noisy maximum intensity projection images in *C. elegans* / A. Greenblum [et al.] // Biomed Eng Online. – 2014. – Vol.13. – P. 74.
2. Milosević, N.T. Fractality of dendritic arborization of spinal cord neurons / N. T. Milosević [et al.] // Neurosci Lett. – 2006. – Vol. 396(3). – P. 172-6.
3. Orlowski, D. A simple reproducible and time saving method of semi-automatic dendrite spine density estimation compared to manual spine counting. / D. Orlowski [et al.] // J Neurosci Methods. – 2012. – Vol. 208(2). – P. 128-33.
4. Liu, J. Z. Fractal dimension in human cerebellum measured by magnetic resonance imaging. / J. Z. Liu [et al.] // Biophys J. – 2003. – Vol. 85(6). – P. 4041-4046.