

**3.Р. Быков, А.С. Малиновская**  
**НЕЙРОВИЗУАЛИЗАЦИОННЫЕ ПАТТЕРНЫ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ**  
**МИКРОАНГИОПАТИИ**

**Научный руководитель: ст. преп. С.Л. Качур**

*Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии*

*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

**Z.R. Bykov, A.S. Malinovskaya**

**NEUROIMAGING PATTERNS OF CEREBRAL MICROANGIOPATHY**

**Tutor: senior lecturer S.L. Kachur**

*Department of Radiation Diagnostics and Radiation Therapy*

*Belarusian State Medical University, Minsk*

**Резюме.** Церебральная микроангиопатия представляет собой хроническое дегенеративное заболевание мелких сосудов головного мозга. В клинической практике встречаются различные нейровизуализационные паттерны микроангиопатии к таким относятся: гиперинтенсивность белого вещества (ГИБВ), микроинфаркты, лакунарные проявления, микропетехии и пространства Вирхова-Робена.

**Ключевые слова:** церебральная микроангиопатия, ГИБВ, микроинфаркты, пространства Вирхова-Робена.

**Resume.** Cerebral microangiopathy represents a chronic degenerative disease affecting the small vessels of the brain, such as arterioles, capillaries, and venules. In clinical practice, various neuroimaging patterns of microangiopathy are observed, including white matter hyperintensities (WMHs), microinfarcts, lacunar manifestations, microhemorrhages, and Virchow-Robin spaces.

**Keywords:** cerebral microangiopathy, WMH, microinfarcts, Virchow-Robin spaces.

**Актуальность.** В условиях глобального старения населения и увеличения числа пациентов с сосудистыми и метаболическими нарушениями (такими как артериальная гипертензия, сахарный диабет, ожирение) данный патогенетический механизм приобретает особую актуальность. Нейровизуализационные исследования демонстрируют, что проявления микроангиопатии, включая белые гиперинтенсивности, микролакунарные изменения, перивентрикулярные гиперинтенсивности, мелкие сосудистые инфаркты и кровоизлияния, становятся все более распространёнными у пожилых пациентов и представляют собой важный фактор риска развития сосудистой деменции и других когнитивных нарушений.

Современные методы нейровизуализации позволяют проводить раннюю диагностику и оценку степени поражения, однако патогенетические особенности, динамика развития и оптимальные схемы лечения остаются недостаточно изученными. Это обуславливает необходимость дальнейших исследований, направленных на выявление специфических паттернов церебральной микроангиопатии, корреляцию их с клиническими симптомами и факторами риска, а также разработку новых стратегий профилактики и терапии. Повышенная распространенность данного состояния оказывает существенное влияние не только на качество жизни пациентов, но и на систему здравоохранения в целом, увеличивая социально-экономическое бремя.

Таким образом, изучение церебральной микроангиопатии имеет важное

прикладное значение для клинической практики, позволяя своевременно выявлять ранние изменения в тканях мозга, корректировать факторы риска и разрабатывать персонализированные подходы в лечении и реабилитации пациентов. Высокая актуальность темы определяется необходимостью совершенствования диагностических критериев и разработки эффективных методов вмешательства, что способно существенно улучшить прогноз и качество жизни больных.

**Цель:** изучить варианты проявления церебральной микроангиопатии и частоту их встречаемости с учетом локализации по данным МРТ исследований.

**Задачи:**

- 1) Изучить возможные проявления ЦМА в клинической практике и их особенности
- 2) Определить частоту встречаемости различных паттернов ЦМА

**Материалы и методы.** На базе УЗ “Минский Клинический Консультативно-Диагностический Центр” был проведен анализ данных МРТ исследований 28 пациентов с церебральной микроангиопатией (архив кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии). Распределение по полу составило 78,5% женщин, 21,5% мужчин. Возраст пациентов составлял  $62,7 \pm 9,5$  года. Анализ данных проводился при помощи Excel-таблиц.

**Результаты и их обсуждение.** У исследуемых были выявлены следующие паттерны ЦМА: гиперинтенсивность белого вещества (ГИБВ) была выявлена в 100% случаев; лакуны – в 21,4%; микроинфаркты – в 28,5%; микрокровоизлияния – в 7,1%; пространства Вирхова-Робена – в 53,6%.

Гиперинтенсивность белого вещества (ГИБВ) – это зоны повышенной интенсивности МР-сигнала на изображениях, взвешенных по Т2. Форма очагов ГИБВ весьма вариабельна: перивентрикулярные «шапочки» или «полоски», множественные точечные или более крупные очаги, частично или полностью сливающиеся, как правило, двусторонние и симметричные. Распространение и выраженность ГИБВ оценивают в перивентрикулярном, глубоком и субкортикальном белом веществе. Для количественной оценки степени выраженности данного феномена используют визуальную шкалу Fazekas: 0 стадия – нет лейкоареоза, 1 стадия – незначительный лейкоареоз, 2 стадия – умеренный сливающийся лейкоареоз, 3 стадия – выраженный сливной лейкоареоз. Лейкоареоз – это цереброваскулярное заболевание, обусловленное патологическими изменениями и очаговой дисфункцией вещества головного мозга.

**Табл. 1. Характеристика очагов ГИБВ**

Характеристика	Количество пациентов
Локализация очагов ГИБВ	
В обоих полушариях (преимущественно лобная доля)	17 (60,7%)
В различных отделах головного мозга	11 (39,3%)
Размер и количество очагов	

Продолжение таблицы 1

Многочисленные небольшие (до 5 мм)	12
Многочисленные большие (до 15 мм)	6
Немногочисленные небольшие (до 5 мм)	7

Лакуны (лақунарные инфаркты) сосудистого происхождения – это округлые или овощной формы полости, заполненные жидкостью, размерами от 3 до 15 мм в диаметре, соответствующие ранее произошедшему острому малому глубинному инфаркту мозга или кровоизлиянию в бассейне одной перфорирующей артерии. Предикторами появления лакун в динамике считаются выраженность ГИБВ, наличие лакун при первичном исследовании, инсульт в анамнезе, фибрилляция предсердий, атеросклероз сонных артерий и наличие факторов сосудистого риска – артериальной гипертензии и гиперхолестеринемии.

Табл. 2. Характеристика лакун

Локализация	Средний размер лакун, мм	Количество пациентов
Лобная доля	2,1±1,1	3
	3,4±1,3	3

Микроинфаркты – это ишемические очаги размером от 50 мкм до 3 мм, располагающиеся в кортикальном сером и субкортикальном веществе. Их число может достигать сотен и тысяч у одного пожилого человека. Они могут обнаруживаться при микроскопическом исследовании и на МРТ с высоким разрешением (7 Тл), соответствующим по своим характеристикам лакунам. Визуализация микроинфарктов на МРТ ограничивается размерами в 1-3 мм, в связи с чем их выявляемость составляет 0,5% от определяемых микроскопически. Имеющиеся в настоящее время технические сложности *in vivo* визуализации микроинфарктов ограничивают использование данного признака в качестве клинического маркера прогрессирования ЦМА.

Табл. 3. Характеристика очагов микроинфарктов

Локализация	Количество пациентов	Среднее количество очагов	Средний размер очагов, мм
Лобная доля	4 (50%)	3,3±1,5	0,31±0,19
Теменная доля	3 (37,5%)		
Затылочная доля	1 (12,5%)		

Церебральные микрокровоизлияния соответствуют в большинстве случаев мелким зонам скопления гемосидерина в макрофагах. Микрокровоизлияния выявляются в виде гипоинтенсивных округлых очагов 2-5 мм, редко до 10 мм очагов на МР-последовательностях «градиентное эхо», чувствительных к парамагнетикам.

**Табл. 4.** Характеристика очагов микрокровоизлияний

Локализация	Количество пациентов	Среднее количество очагов	Средний размер очагов, мм
Теменная доля	2	3	3±1,8

Периваскулярные пространства (пространства Вирхова-Робена) представляют собой расширения вокруг сосудов, заполненные ликвором. Периваскулярные пространства по форме могут быть линейными, если срезы сканирования параллельны ходу сосудов, и округлыми или овощными, если срезы перпендикулярны ходу сосуда. Имеющиеся в норме периваскулярные пространства часто становятся расширенными при нормальном старении. Поскольку пространства Вирхова-Робена содержат цереброспинальную жидкость, они имеют сигнал повышенной интенсивности на Т2-ВИ и пониженный сигнал – в режиме Т1. Они отличаются от лакун, как правило, меньшими размерами.

**Табл. 5.** Характеристика пространств Вирхова-Робена

Характеристика	Количество пациентов
Локализация	
Лобная доля (оба полушария)	13 (86,7%)
Затылочная доля	2 (13,3%)
Размер очагов	
Мелкие (до 2 мм)	5 (33,3%)
Средние (2-3 мм)	6 (40%)
Крупные (3-4 мм)	4 (26,7%)

**Выводы.** Основными проявлениями ЦМА в клинике являются ГИБВ, наблюдалась в 100% случаев, и пространства Вирхова-Робена, обнаруживаемые в 53,6% случаев. Лакуны (21,4%), микроинфаркты (28,5%) и микрокровоизлияния (7,1%) идентифицировались в меньшей степени.

### Литература

1. МРТ в оценке прогрессирования церебральной микроангиопатии [1] /Гнедовская Е.В., Добрынина Л.А., Кротенкова М.В., Сергеева А.Н. //Анналы клинической и экспериментальной неврологии – 2018 - №12(1). – С.61–68.
2. Церебральная микроангиопатия по данным магнитно-резонансной томографии головного мозга у пациентов, находящихся на длительном программном гемодиализе [2]/ Хрлев А.Е., Шиянова Н.А., Григорьева В.Н., Власов Г.Н., Козулина Л.С., Егоская А.Т. //Российский неврологический журнал – 2022 - №27(2) – С.43-52.