Мирджураев Э.М.¹, Бахадирова М.А.¹, Акилов Д.Х.¹, Бахадирова М.О.², Мирджураев Ж.Э.², Бахадиров С.К.³

¹ Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников, Ташкент, Узбекистан

² Ташкентский педиатрический медицинский институт, Ташкент, Узбекистан

³ Медицинский центр «Акфа Медлайн», Ташкент, Узбекистан

Mirdjuraev E.¹, Bakhadirova M.¹, Akilov D.¹, Bakhadirova M.², Mirdjuraev J.², Bakhadirov S.³

¹ Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers, Tashkent, Uzbekistan

² Tashkent Pediatric Medical Institute, Tashkent, Uzbekistan

³ "Akfa Medline" Medical Center, Tashkent, Uzbekistan

Динамика клинико-неврологических и доплерографических показателей у пациентов с инсультами в вертебробазилярной системе на этапах реабилитации

Dynamics of Clinical, Neurological and Dopplerographic Indicators in Patients with Stroke in the Vertebrobasillary System at the Stages of Rehabilitation

Резюме

Введение. Ишемический инсульт является серьезной медико-социальной проблемой в связи с глубокой и длительной инвалидизацией, а также с социальной дезадаптацией пациентов.

Цель. Изучение изменений мозгового кровотока у пациентов с инсультами в вертебробазилярной системе на этапах реабилитации.

Материалы и методы. В статье представлен сравнительный анализ показателей мозгового кровотока у пациентов с инсультами в вертебробазилярном бассейне по признаку наличия хронической обструктивной болезни легких. Всего было обследовано 126 пациентов, разделенных на 2 группы. Все пациенты получали традиционное лечение в острейшем и остром периодах ишемического инсульта, пациенты с хронической обструктивной болезнью легких получали лечение хронической обструктивной болезни легких параллельно с традиционной терапией ишемического инсульта. Всем пациентам с помощью цветного дуплексного сканирования и транскраниальной доплерографии были измерены наиболее важные и динамические показатели гемодинамики в сосудах.

Результаты. Согласно анализу показателей обеих групп установлена недостоверность различий кровотока в исследуемых сосудах в подгруппах.

Ключевые слова: инсульт, вертебробазилярная система, хроническая обструктивная болезнь легких, цветное дуплексное сканирование, транскраниальная доплерография.

Abstract

Introduction. Ischemic stroke is a serious medical and social problem due to deep and long-term disability, as well as social maladaptation of patients.

Purpose. To study the changes in cerebral blood flow and the possibility of rehabilitation in patients with strokes in the vertebrobasilar system.

Materials and methods. The article presents a comparative analysis of the parameters of cerebral blood flow in patients with strokes in the vertebrobasilar basin on the base of the presence of chronic obstructive pulmonary disease. A total of 126 patients were examined and divided into 2 groups. All patients received traditional treatment in the most acute and acute periods of ischemic stroke; patients with chronic obstructive pulmonary disease received treatment of it in parallel with traditional therapy of ischemic stroke. The most important and dynamic parameters of vascular hemodynamics were measured in all patients using the color duplex scanning and transcranial Dopplerography.

Results. The analysis of the indicators of both groups revealed no significant differences of blood flow in the studied vessels in the subgroups.

Keywords: stroke, vertebrobasilar system, chronic obstructive pulmonary disease, color duplex scanning, transcranial dopplerography.

■ ВВЕДЕНИЕ

Анализ современных источников литературы показал, что увеличение удельного веса сосудисто-мозговых заболеваний, высокий процент инвалидизации этих пациентов делает их восстановительное лечение актуальной медико-социальной проблемой. В рутинной клинической практике наиболее доступным и безопасным методом оценки состояния брахиоцефальных артерий (БЦА) является ультразвуковое исследование – цветное дуплексное сканирование (ЦДС). При вертебробазилярных инсультах (ВБИ) представляется целесообразным проведение ЦДС позвоночных артерий. Чувствительность и специфичность этого метода в диагностике стеноза более 50% просвета позвоночной артерии в месте отхождения ее от подключичной составляет 80–90%. По характеру изменения скорости кровотока по позвоночной артерии можно определить, на каком уровне локализуется окклюзия – в подключичной, позвоночной или базилярной артерии. Сведений о сопоставлении клинических проявлений с данными инструментальных методов исследования в целях выявления дифференциально-диагностических признаков ишемии в вертебробазилярном бассейне (ВББ) в доступной литературе немного. При использовании эпидемиологических маркеров установлено, что число пациентов с ХОБЛ в Российской Федерации превышает 11 млн (по официальной медицинской статистике, только 1 млн человек). В Англии около 20% мужчин и 10% женщин старше 45 лет имеют хронический кашель и мокроту (т. е. ХОБЛ). В США 16 млн жителей (14% мужчин и 8% женщин) болеют ХОБЛ. Пациенты с ХОБЛ составляют половину всех лиц, имеющих инвалидность вследствие хронических болезней легких. Характерная особенность ХОБЛ – частое наличие коморбидных состояний, и одним из наиболее значимых является артериальная гипертензия (АГ). АГ встречается у пациентов с ХОБЛ с

различной частотой – от 6,8 до 76,3%, по данным разных авторов, что составляет в среднем 34,3% и является ведущим фактором риска развития цереброваскулярной патологии. До половины пациентов с ХОБЛ страдают гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью, патогенетически обусловленным является наличие нарушений сердечного ритма. У пациентов с ХОБЛ, по данным ультразвуковых методов исследования и однофотонной эмиссионной томографии, страдают церебральный метаболизм и гемодинамика. Не вызывает сомнений влияние ХОБЛ на тяжесть ишемического инсульта (ИИ), а соответственно, и на реабилитацию пациентов после ИИ и общее качество жизни. Поэтому изучение влияния ХОБЛ как коморбидного заболевания ИИ представляет большой интерес.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение динамики клинико-неврологических и доплерографических показателей инсультов в вертебробазилярной системе на этапах реабилитации пациентов с учетом коморбидных состояний.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для выполнения исследования нами были обследованы пациенты с ИИ в ВББ и хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) – 62 человека (I группа) – 29 мужчин и 33 женщины в возрасте от 50 до 74 лет ($59,8 \pm 5,8$). Пациенты с ИИ в ВББ – 64 человека (II группа). Из них 31 мужчина и 33 женщины в возрасте от 51 до 80 лет ($62,4 \pm 5,4$). Все пациенты получали традиционное лечение в острейшем и остром периодах ИИ, пациенты с ХОБЛ получали лечение ХОБЛ параллельно с традиционной терапией ИИ. В раннем реабилитационном периоде (РРП) мы разделили всех пациентов каждой группы на подгруппы в зависимости от реабилитационных мероприятий для возможности сравнения. Так, в подгруппы «а» обеих групп вошли пациенты, которым проводилась традиционная стандартная реабилитация, а в подгруппы «b» – пациенты, которым применялись инновационные методы комплексной реабилитации. Это разделение на подгруппы сохранялось на протяжении всего дальнейшего исследования пациентов (в раннем и позднем периодах реабилитации).

Сопоставление 2 групп не выявило существенных различий основных характеристик, определяющих возможность последующего статистического анализа (количество пациентов, распределение по полу и возрасту) (см. рисунок, табл. 1).

Для оценки неврологического статуса в раннем и позднем реабилитационном периодах использовали шкалу В. Lindmark (балльная оценка нарушений движений (активных и пассивных), тонуса мышц, чувствительности, ходьбы, равновесия, социальных навыков). Оценка церебральной гемодинамики осуществлялась посредством изучения кровотока в общих и внутренних сонных артериях (ОСА и ВСА), позвоночных артериях (ПА), средних мозговых артериях (СМА). Для изучения экстракраниальных сосудов применяли метод ЦДС. При оценке гемодинамики рассчитывали коэффициент асимметрии (КАс) по объемным скоростям ($V_{об}$) – средней, максимальной и минимальной, сравнивая левую и правую стороны: $КАс = V_{об}(\text{сосуд с наименьшим значением}) / V_{об}(\text{контралатеральный сосуд})$. За норму доплерографических показателей принимали данные Росина Ю.А., 2004.

Таблица 1
Распределение пациентов по группам по полу и возрасту

Группы	I группа		II группа		Всего	
Количество пациентов	62 (49,2%)		64 (50,8%)		126 (100%)	
Средний возраст (M±s)	59,8±5,8		62,4±5,4		61,2±6,2	
Пол	М	Ж	М	Ж	М	Ж
Количество пациентов	29 (46,8%)	33 (53,2%)	31 (48,4%)	33 (51,6%)	60 (47,6%)	66 (52,4%)
Средний возраст (M±s)	57,9±4,7	61,1±4,1	61,2±3,7	63,6±3,9	59,6±5,6	62,8±7,1

Table1
Distribution of patients to groups by gender and age

Groups	I group		II group		Total	
Number of patients	62 (49.2%)		64 (50.8%)		126 (100%)	
Average age (M±s)	59.8±5.8		62.4±5.4		61.2±6.2	
Sex	M	F	M	F	M	F
Number of patients	29 (46.8%)	33 (53.2%)	31 (48.4%)	33 (51.6%)	60 (47.6%)	66 (52.4%)
Average age (M±s)	57.9±4.7	61.1±4.1	61.2±3.7	63.6±3.9	59.6±5.6	62.8±7.1

Распределение пациентов по возрастным группам в зависимости от пола

Distribution of patients by age groups depending on gender

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Всем пациентам с помощью ЦДС и ТКДГ были измерены наиболее важные и динамические показатели гемодинамики в ВСА, СМА, ПА, рассчитаны индекс пульсации (PI) и коэффициент асимметрии ПА (КАс) и вынесены в табл. 2 и 3.

Сравнительный анализ показателей мозгового кровотока у пациентов обеих групп показал недостоверность различий кровотока в исследуемых сосудах в подгруппах. В подгруппах «а» обеих групп исследуемые показатели оставались более отличными от нормальных параметров через 3 месяца и лишь отдельные из них приближались к норме к 6-му месяцу, в то время как в подгруппах «б» большая часть показателей ЦДС и ТКДГ приближались к нормальным к окончанию РРП. При анализе линейной скорости кровотока (ЛСК) при повторных ТКДГ в РРП ИИ у пациентов подгрупп «б» констатирована большая положительная динамика в виде выравнивания ЛСК в парных ЗМА.

У пациентов подгрупп «а» значения ЛСК в пораженной ЗМА практически не менялись, а выравнивание кровотока в ЗМА происходило через 6 месяцев практически за счет нормализации ЛСК в ЗМА здоровой

Таблица 2

Динамика доплерографических показателей шкал пациентов обеих групп (n=62; M±s; P<0,05)

Допплерографические показатели	Норма (Росин Ю.А., 2004)	Ia (n=30)			Ib (n=32)		
		При поступлении	Через 3 месяца	Через 6 месяцев	При поступлении	Через 3 месяца	Через 6 месяцев
ЛСК в ВСА П (см/с)	66,0±16,0	68,7±18,4	67,4±17,6	66,7±16,5	69,4±17,7	67,8±16,6	66,7±16,4
ЛСК в ВСА Л (см/с)	66,0±16,0	68,9±17,9	67,8±16,8	66,9±16,6	69,8±17,2	68,2±16,4	66,9±16,3
ЛСК в ЗМА П (см/с)	75,0±16,0	77,2±17,7	76,7±17,4	76,1±16,0	77,6±16,8	76,6±16,2	75,8±15,8
ЛСК в ЗМА Л (см/с)	75,0±16,0	77,9±17,4	76,9±17,2	76,3±16,7	78,2±17,1	77,6±16,7	76,3±16,2
ЛСК в ПА П (см/с)	48,0±10,0	51,6±11,7	50,9±11,5	49,4±12,3	52,8±12,5	51,6±11,8	49,4±10,4
ЛСК в ПА Л (см/с)	48,0±10,0	52,3±12,1	51,9±11,1	49,8±11,4	53,4±12,3	52,8±12,1	50,6±11,3
PI в ПА П (ед.)	0,82±0,06	0,84±0,19	0,83±0,11	0,83±0,09	0,85±0,14	0,83±0,10	0,83±0,08
PI в ПА Л (ед.)	0,82±0,06	0,84±0,16	0,83±0,13	0,83±0,10	0,85±0,12	0,83±0,11	0,83±0,07
КАс ПА (ед.)	1,01±0,04	1,18±0,07	1,14±0,08	1,11±0,07	1,18±0,08	1,12±0,08	1,06±0,06

Table 2

Dynamics of Doppler indices of scales in patients of both groups (n=62; M±s; P<0,05)

Doppler indices	Norm (Rosin Yu.A., 2004)	Ia (n=30)			Ib (n=32)		
		On admission	After 3 months	After 6 months	On admission	After 3 months	After 6 months
LBV in ICA R (sm/s)	66.0±16.0	68.7±18.4	67.4±17.6	66.7±16.5	69.4±17.7	67.8±16.6	66.7±16.4
LBV in ICA L (sm/s)	66.0±16.0	68.9±17.9	67.8±16.8	66.9±16.6	69.8±17.2	68.2±16.4	66.9±16.3
LBV in PCA R (sm/s)	75.0±16.0	77.2±17.7	76.7±17.4	76.1±16.0	77.6±16.8	76.6±16.2	75.8±15.8
LBV in PCA L (sm/s)	75.0±16.0	77.9±17.4	76.9±17.2	76.3±16.7	78.2±17.1	77.6±16.7	76.3±16.2
LBV in VA R (sm/s)	48.0±10.0	51.6±11.7	50.9±11.5	49.4±12.3	52.8±12.5	51.6±11.8	49.4±10.4
LBV in VA L (sm/s)	48.0±10.0	52.3±12.1	51.9±11.1	49.8±11.4	53.4±12.3	52.8±12.1	50.6±11.3
PI in VA R (unit)	0.82±0.06	0.84±0.19	0.83±0.11	0.83±0.09	0.85±0.14	0.83±0.10	0.83±0.08
PI in VA L (unit)	0.82±0.06	0.84±0.16	0.83±0.13	0.83±0.10	0.85±0.12	0.83±0.11	0.83±0.07
KAs VA (unit)	1.01±0.04	1.18±0.07	1.14±0.08	1.11±0.07	1.18±0.08	1.12±0.08	1.06±0.06

Таблица 3

Динамика доплерографических показателей шкал пациентов обеих групп (n=64; M±s; P<0,05)

Допплерографические показатели	Норма (Росин Ю.А., 2004)	IIa (n=30)			IIb (n=34)		
		При поступлении	Через 3 месяца	Через 6 месяцев	При поступлении	Через 3 месяца	Через 6 месяцев
ЛСК в ВСА П (см/с)	66,0±16,0	68,6±17,8	67,6±16,9	66,8±16,5	68,5±17,0	67,7±16,3	66,2±16,1
ЛСК в ВСА Л (см/с)	66,0±16,0	69,1±17,3	68,1±16,2	67,1±16,3	69,3±16,8	67,8±16,4	66,4±16,5
ЛСК в ЗМА П (см/с)	75,0±16,0	77,3±17,8	76,8±17,3	76,0±16,6	77,6±16,5	76,4±16,3	75,4±16,4
ЛСК в ЗМА Л (см/с)	75,0±16,0	77,6±17,1	76,7±16,4	76,1±16,2	78,1±17,0	76,3±16,4	75,6±16,5
ЛСК в ПА П (см/с)	48,0±10,0	51,3±11,2	50,8±10,7	49,7±10,6	52,6±11,4	51,3±10,7	49,7±10,8
ЛСК в ПА Л (см/с)	48,0±10,0	51,8±11,5	51,0±10,3	50,4±10,4	52,3±11,3	51,7±10,2	50,7±10,3
PI в ПА П (ед.)	0,82±0,06	0,84±0,14	0,83±0,15	0,83±0,12	0,85±0,16	0,83±0,12	0,83±0,09
PI в ПА Л (ед.)	0,82±0,06	0,84±0,15	0,83±0,12	0,83±0,09	0,85±0,11	0,83±0,08	0,83±0,07
КАс ПА (ед.)	1,01±0,04	1,16±0,08	1,14±0,07	1,12±0,08	1,17±0,09	1,12±0,08	1,07±0,07

Table 3

Dynamics of Doppler indices of scales in patients of both groups (n=64; M±s; P<0,05)

Doppler indices	Norm (Rosin Yu.A., 2004)	IIa (n=30)			IIb (n=34)		
		On admission	After 3 months	After 6 months	On admission	After 3 months	After 6 months
LBV in ICA R (sm/s)	66.0±16.0	68.6±17.8	67.6±16.9	66.8±16.5	68.5±17.0	67.7±16.3	66.2±16.1
LBV in ICA L (sm/s)	66.0±16.0	69.1±17.3	68.1±16.2	67.1±16.3	69.3±16.8	67.8±16.4	66.4±16.5
LBV in PCA R (sm/s)	75.0±16.0	77.3±17.8	76.8±17.3	76.0±16.6	77.6±16.5	76.4±16.3	75.4±16.4
LBV in PCA L (sm/s)	75.0±16.0	77.6±17.1	76.7±16.4	76.1±16.2	78.1±17.0	76.3±16.4	75.6±16.5
LBV in VA R (sm/s)	48.0±10.0	51.3±11.2	50.8±10.7	49.7±10.6	52.6±11.4	51.3±10.7	49.7±10.8
LBV in VA L (sm/s)	48.0±10.0	51.8±11.5	51.0±10.3	50.4±10.4	52.3±11.3	51.7±10.2	50.7±10.3
PI in VA R (unit)	0.82±0.06	0.84±0.14	0.83±0.15	0.83±0.12	0.85±0.16	0.83±0.12	0.83±0.09
PI in VA L (unit)	0.82±0.06	0.84±0.15	0.83±0.12	0.83±0.09	0.85±0.11	0.83±0.08	0.83±0.07
KAs VA (unit)	1.01±0.04	1.16±0.08	1.14±0.07	1.12±0.08	1.17±0.09	1.12±0.08	1.07±0.07

стороны, что обусловлено, скорее всего, увеличением коллатералей и анастомозов как артериальной, так и венозной сети.

В подгруппах «b» цереброваскулярная реактивность в ПА пораженной стороны за счет избыточной перфузии не была нарушена. У пациентов подгрупп «a» сохранялось снижение реактивности в пораженной ПА в течение всего РПП, скорее всего, за счет перераспределения кровотока в пользу пораженной стороны посредством «обкрадывания» здоровой стороны.

Коэффициент асимметрии кровотока (КАс) имеет высокую функциональную чувствительность в оценке нарушения кровотока головного мозга. Он не достигал нормы ни у одного пациента подгрупп «a» обеих групп на момент окончания РПП, но доходил до нормы у пациентов IIb подгруппы в 73,5% (25 пациентов) и в 53,1% (17 пациентов) в Ib подгруппе.

Длительно сохраняющиеся у пациентов подгрупп «a» обеих групп дисгемические нарушения подтверждают худшее восстановление кровотока в экстракраниальных и церебральных артериях, что наиболее выражено в Ia подгруппе, связанное, скорее всего, с наличием у этих пациентов хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ).

В I группе пациентов с ИИ констатируется достоверная ($p < 0,05$) средней силы прямая корреляция между количеством баллов по САТ-тесту на начало РРП и показателями ЛСК по ПА ($r = 0,55$), ЗМА ($r = 0,57$) и КАС в ПА ($r = 0,58$).

Среди пациентов обеих групп выявлена достоверная ($p < 0,05$) средней силы прямая корреляция между количеством баллов по шкале B. Lindmark на момент начала РРП и КАС в ПА ($r = 0,67$).

У пациентов подгрупп «b» обеих групп зафиксирована средней силы прямая корреляция между количеством баллов по шкале Рэнкина на момент начала РРП и показателями ЛСК по ПА ($r = 0,64$), ЗМА ($r = 0,62$); достоверная ($p < 0,05$) средней силы обратная корреляция между КАС в ПА на момент начала РРП и частотой встречаемости II степени ожирения ($r = -0,5$); достоверная ($p < 0,05$) средней силы прямая корреляция между КАС в ПА на момент окончания РРП и частотой встречаемости парезов и параличей конечностей ($r = 0,61$); достоверная ($p < 0,05$) средней силы прямая корреляция между КАС в ПА на момент окончания РРП и частотой встречаемости атаксии ($r = 0,62$), гемиатаксии ($r = 0,64$), вертиго ($r = 0,52$).

Были проанализированы клинические проявления у пациентов с различными патогенетическими подтипами ИИ в ВББ. У пациентов с гемодинамическим (ГД) подтипом ИИ в ВББ отклонения ЛСК по ПА и ЗМА с обеих сторон достоверно выше, чем у пациентов с лакунарными (ЛА) ИИ ($p = 0,045$). У пациентов с ИИ в ВББ ГД этиологии КАС ПА на момент окончания РРП достоверно выше, чем у пациентов с кардиоэмболическим (КЭ) подтипом ($p = 0,003$), атеротромботическим (АТ) подтипом ($p = 0,017$) и ЛА подтипом ($p = 0,009$).

У пациентов с АТ подтипом ИИ в ВББ коэффициент асимметрии КАС в ПА на момент окончания РРП достоверно выше, чем у пациентов с ЛА подтипом ИИ ($p = 0,038$). У пациентов с КЭ подтипом ИИ в ВББ показатели ЛСК по задней мозговой артерии (ЗМА) достоверно ниже, чем у пациентов с инсультами ГД этиологии ($p = 0,039$).

У пациентов с ИИ в ВББ гемодинамической этиологии показатели PI в позвоночной артерии достоверно выше, чем у пациентов с ЛА подтипом ($p = 0,039$) и АТ подтипом ($p = 0,037$). У пациентов с КЭ подтипом ИИ в ВББ показатели PI в ПА достоверно ниже, чем у пациентов с АТ ИИ ($p = 0,038$).

У пациентов с АТ ИИ в ВББ показатели ЛСК в ВСА достоверно выше, чем у пациентов с ЛА подтипом ($p = 0,043$) и с ГД ИИ ($p = 0,037$). У пациентов с АТ ИИ в ВББ показатели ЛСК в ВСА не имеют достоверных отличий в сравнении с пациентами с КЭ инсультами ($p = 0,055$).

В группе пациентов с АТ ИИ выявлена достоверная ($p < 0,05$) средней силы прямая корреляция между количеством баллов по шкале B. Lindmark на момент начала РРП и ЛСК по ПА ($r = 0,53$), ЛСК по ЗМА ($r = 0,54$), PI в ПА ($r = 0,61$) и КАС в ПА ($r = 0,54$). В группе пациентов с КЭ ИИ зафиксирована достоверная ($p < 0,05$) средней силы прямая корреляция между количеством баллов по шкале B. Lindmark на момент окончания РРП и КАС в ПА ($r = 0,41$).

В группе пациентов с ГД инсультами зафиксирована достоверная ($p < 0,05$) сильная прямая корреляция между возрастом и ЛСК по ПА ($r = 0,62$), ЛСК по ЗМА ($r = 0,51$), PI в ПА ($r = 0,63$) и КАС в ПА ($r = 0,58$).

■ ВЫВОДЫ

1. Определенная локализация очага ишемического инсульта в вертебробазилярном бассейне чаще характерна для соответствующего подтипа инсульта. Так, инфаркты таламусов чаще встречаются при лакунарном подтипе, инфаркты моста – при гемодинамическом подтипе, инфаркты медиобазальных отделов височных долей – при кардиоэмболическом подтипе инсульта. Для каждой локализации ишемического инсульта в различных структурах головного мозга вертебробазилярного бассейна характерны свои изменения в неврологическом статусе пациента, доплерографических показателях и МРТ-картине.
2. Степень тяжести хронической обструктивной болезни легких (по САТ-тесту) у пациентов с ишемическими инсультами в вертебробазилярном бассейне имеет достоверную средней силы корреляционную взаимосвязь с показателями кровотока по задним мозговым и позвоночным артериям, коэффициентом асимметрии кровотока КАС в позвоночных артериях.
3. Наибольшие изменения показателей кровотока по задним мозговым и позвоночным артериям, коэффициента асимметрии кровотока КАС в позвоночных артериях характерны для гемодинамического подтипа инсульта вертебробазилярного бассейна по сравнению со всеми другими подтипами.
4. При исследовании показателей кровотока по позвоночным артериям необходимо не только изучать показатели линейного и объемного кровотока, но и в обязательном порядке рассчитывать коэффициент асимметрии кровотока КАС для получения более полной картины кровоснабжения вертебробазилярного бассейна головного мозга.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Vishnyakova A.Yu., Malyarova E.Yu., Lelyuk S.E. (2012) Cerebrovaskulyarnaya reaktivnost' arterij vertebral'no-bazilyarnogo bassejna pri razlichnyh vidah nagruzочноj stimuljacji [Cerebrovascular reactivity of arteries of the vertebrobasilar basin in different kinds of load stimulation]. *Ul'trazvukovaya i funkcional'naya diagnostika*, no 6, pp. 56–69.
2. Vileksij B.S. (2002) *Insul't: profilaktika, diagnostika i lechenie* [Stroke: prevention, diagnostics and treatment]. SPb.: Foliant, 397 p. [in Russian]
3. Vishnyakova A.Yu., Anisimov K.V., Lelyuk V.G. (2012) Ekhograficheskie priznaki vyrazhennyh stenookklyuziruyushchih porazhenij osnovnoj arterii u pacientov s vertebral'no-bazilyarnym ishemicheskim insul'tom [Echographic signs of the pronounced steno-occlusive lesions of the main artery in patients with vertebrobasilar ischemic stroke]. *Ul'trazvukovaya i funkcional'naya diagnostika*, no 3, pp. 65–75.
4. Lelyuk V.G., Lelyuk S.E. (2003) *Ul'trazvukovaya angiologiya* [Ultrasound angiology]. M.: Real'noe vremya, 324 p. [in Russian]
5. Leshchenko I.V. (2006) Sovremennyye problemy diagnostiki hronicheskoy obstruktivnoj bolezni legkih [Modern problems of diagnostics of chronic obstructive pulmonary disease]. *Rus. med. zhurn.*, no 1–2, pp. 35–38.
6. Rosin Yu.A. (2004) *Dopplerografiya sosudov golovnogo mozga* [Dopplerography of brain vessels]. SPb., 110 p. [in Russian]
7. Rudnev V.A. (1979) K voprosu o razvitii proizvol'nyh dvizhenij cheloveka [The issue of development of arbitrary movements of a person]. *Voprosy nevropatologii i psixiatrii*. pp. 7–77.
8. Rudnev V.A. (1982) *Funkcional'naya diagnostika i vosstanovlenie proizvol'nyh dvizhenij pri patologii central'noj nervnoj sistemy* [Functional diagnostics and restoration of arbitrary movements in the pathology of the central nervous system]. Krasnoyarsk: Izd-vo Krasnoyarskogo un-ta, 160 p.
9. Albayrak R., Fidan F., Unlu M. (2006) Extracranial carotid Doppler ultrasound evaluation of cerebral blood flow volume in COPD patients. *Respir Med.*, Oct, pp. 1826–1833.
10. Edlow J.A., Newman-Toker D.E., Savitz S.I. (2008) Diagnosis and initial management of cerebellar infarction. *Lancet Neurol.*, vol. 7, pp. 951–964.
11. Ortapamuk H., Naldoken S. (2006) Brain perfusion abnormalities in chronic obstructive pulmonary disease: comparison with cognitive impairment. *Ann Nucl Med.*, Feb, pp. 99–106.

Подана/Submitted: 22.06.2021

Принята/Accepted: 23.09.2021

Контакты/Contacts: neuro@recipe.by