

ДОППЛЕРОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВОТОКА В ГЛАЗНИЧНОЙ АРТЕРИИ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМИ ОПТИЧЕСКИМИ НЕЙРОПАТИЯМИ

ПРИСТУПА В.В., КОРОЛЬКОВА Н.К.

*УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов
медицинский университет»*

Резюме. Методом транскраниальной доплерографии исследован кровоток в глазничной артерии у пациентов с монолатеральными острыми оптическими нейропатиями. Обследовано 163 пациента, из них с невритом зрительного нерва (НЗН) – 39, ретробульбарным невритом (РБН) – 54, передней ишемической оптической нейропатией (ПИОН) – 61, задней ишемической оптической нейропатией (ЗИОН) – 9. В качестве контроля использованы данные обследования парных здоровых глаз.

В острый период заболевания выявлено достоверное повышение максимальной систолической скорости кровотока (МССК) в группе НЗН до $54,1 \pm 13,8$ см/с, в группе РБН до $51,7 \pm 9,6$ см/с, а также достоверное повышение относительных показателей кровотока (индекс резистентности, пульсовой индекс и систолодиастолическое соотношение).

После лечения зарегистрировано достоверное снижение МССК в группе НЗН до $45,4 \pm 12,1$ см/с, в группе РБН до $42,9 \pm 6,9$ см/с, а также достоверное снижение относительных индексов. В результате исследования установлено, что параметры кровотока в глазничной артерии отражают патогенетические особенности воспалительных нейропатий и обладают высокой информативностью для дифференциальной диагностики острых оптических нейропатий.

Ключевые слова: ультразвуковая доплерография, глазничная артерия, неврит зрительного нерва, ретробульбарный неврит, передняя и задняя ишемическая оптические нейропатии.

Abstract. Blood flow velocity in ophthalmic artery was investigated by Doppler ultrasound in 163 patients with unilateral acute optic neuropathies. 39 patients out of them suffered from optic neuritis (ON), 54 – retrobulbar neuritis (RBN), 61 – anterior ischemic optic neuropathy, 9 – posterior ischemic optic neuropathy. The values obtained from unaffected orbits were used as control ones.

In the acute phase of the disease peak systolic velocity (PSV) in ON patients was significantly increased up to $54,1 \pm 13,8$ cm/s and PSV in RBN patients was up to $51,7 \pm 9,6$ cm/s. Indices of peripheral vascular resistance such as Gosling Index (PI), Pourcelot Index (RI) and S/D ratio in these groups were increased as well. After treatment the PSV and the mentioned above indices in ON and RBN patients were significantly decreased. Parameters of blood flow velocity in ophthalmic artery were shown to possess diagnostic significance for differential diagnosis of acute optic neuropathies.

Keywords: Doppler ultrasound, ophthalmic artery, optic neuritis, anterior ischemic optic neuropathy, posterior ischemic optic neuropathy, acute optic neuropathy.

Адрес для корреспонденции: Республика Беларусь, 210023, г. Витебск, пр-т. Фрунзе, 27, Витебский государственный медицинский университет, тел. 242240. – Приступа В.В.

В изучении природы ишемических поражений органа зрения большое внимание уделяется исследованию кровотока в магистральных сосудах головы и шеи. Допплерографические методы исследования применяются для оценки кровотока в сосудах глаза при глаукоме [1], опухолях глаза и орбиты [2], тромбозе центральной вены сетчатки [3], хориоретинальных дистрофиях, диабетической ретинопатии [4]. Совместное использование УЗИ и доплеровского картирования имеет высокую диагностическую ценность, однако конкретные показания к его применению все же определены не в полной мере.

Вопросы доплерографической диагностики острых оптических нейропатий разработаны недостаточно. Имеются лишь немногочисленные сообщения о применении ультразвуковой доплерографии при ишемических [5] и воспалительных [6, 7, 8] поражениях зрительного нерва и использовании доплерографических критериев для диагностики острых оптических нейропатий [9, 10]. В литературе отсутствует систематизированное описание доплерографических симптомов острых нейропатий. Данные об изменениях параметров орбитального кровотока противоречивы, что не позволяет использовать их в качестве диагностических критериев.

Цель исследования – определить диагностическую ценность параметров кровотока в глазничной артерии при острых оптических нейропатиях.

Методы

На базе офтальмологических отделений (взрослого и детского) Витебской областной клинической больницы обследовано 163 пациента (163 глаза) с острыми оптическими нейропатиями в возрасте от 12 до 83 лет. Основные клинические группы составили: пациенты с невритом зрительного нерва (НЗН) – 39 больных (39 глаз), с ретробульбарным невритом (РБН) – 54 больных (54 глаза), с передней ишемической оптической нейропатией (ПИОН) – 61 больной (61 глаз), с задней ишемической оптической нейропатией (ЗИОН) – 9 больных (9 глаз).

Учитывая вариабельность показателей кровотока в популяции, а также зависимость результатов доплерографии от особенностей общей гемодинамики у каждого конкретного пациента в качестве контроля нами были приняты показатели, полученные у тех же больных на здоровом парном глазу. Количество наблюдений в группах контроля соответствовало количеству пациентов в группе.]

Пациенты с двухсторонним поражением из исследования исключались. Данные о распределении пациентов по полу, возрасту и сопутствующей патологии представлены в Таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика пациентов по полу, возрасту и сопутствующей патологии

Клинический признак	НЗН n = 39	ПИОН n = 61	РБН n = 54	ЗИОН n = 9
Мужчин, n (%)	16 (41)	28 (45,9)	19 (35,2)	6
Женщин, n (%)	23 (59)	33 (54,1)	35 (64,8)	3
Возраст (М±σ)	32,7±13,5	62,9±10,1	35,4±10,9	61,8±5,6
Мужчины (М±σ)	34,1±13,9	61,3±10,8	34,2±9,8	59,7±13,8
Женщины (М±σ)	32,4±14,1	64,6±9,9	36,1±10,7	66,2±15,3
Установленный диагноз рассеянного склероза, n (%)	2 (5,1)	-	13 (24,1)	-
Подозрение на рассеянный склероз с последующей верификацией, n (%)	-	-	8 (14,8)	-
Артериальная гипертензия, n (%)	2 (5,1)	49 (80,3)	3 (5,5)	7

Оценка кровотока в глазничной артерии (ГА) проводилась методом транскраниальной ультразвуковой доплерографии, которая выполнялась на приборе TCD Rimed (Израиль) в режиме А-сканирования ультразвуковым датчиком импульсного излучения 2 МГц. За основу была принята методика описанная Rojanarongrun P. [11].

Допплерографию выполняли в первые сутки от поступления пациентов в стационар. Последующие обследования выполняли в срок от 7 до 14 дней по завершению курса терапии. ГА лоцировалась начиная с расстояния 65 мм до – 40 мм, с шагом локации 5 мм. Проводили сравнительную оценку показателей кровотока с обеих сторон. Оценивали следующие показатели: максимальную систолическую скорость кровотока (МССК), конечную диастолическую скорость кровотока (КДСК), индекс резистентности (ИР), пульсовой индекс (ПИ) и систолодиастолическое соотношение (СДС). Снятие (учет) показателей проводили с «замороженных» спектров кровотока. Для получения качественных спектров кровотока строго соблюдали следующие условия:

Аппаратные установки при локации с обеих сторон были идентичны;

Локацию осуществляли с симметричных участков орбит;

Формирование спектров осуществляли при высокой скорости развертки;

Локацию осуществляли в достаточном диапазоне частот;

Добивались максимального звучания спектра;

Добивались получения максимально яркого и многоцветного спектра.

Статистическая обработка данных проведена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к исследованиям в области медицины с использованием электронных пакетов анализа «Excel» и «Statistic». На основании нормального распределения переменных в выборке для статистического анализа применяли t-критерий Стьюдента. Различие считали достоверным при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Анализ показателей кровотока в ГА в острый период заболевания выявил выраженную асимметрию между МССК со стороны больного и здорового глаза в группах пациентов с НЗН и РБН (Рисунок 1).

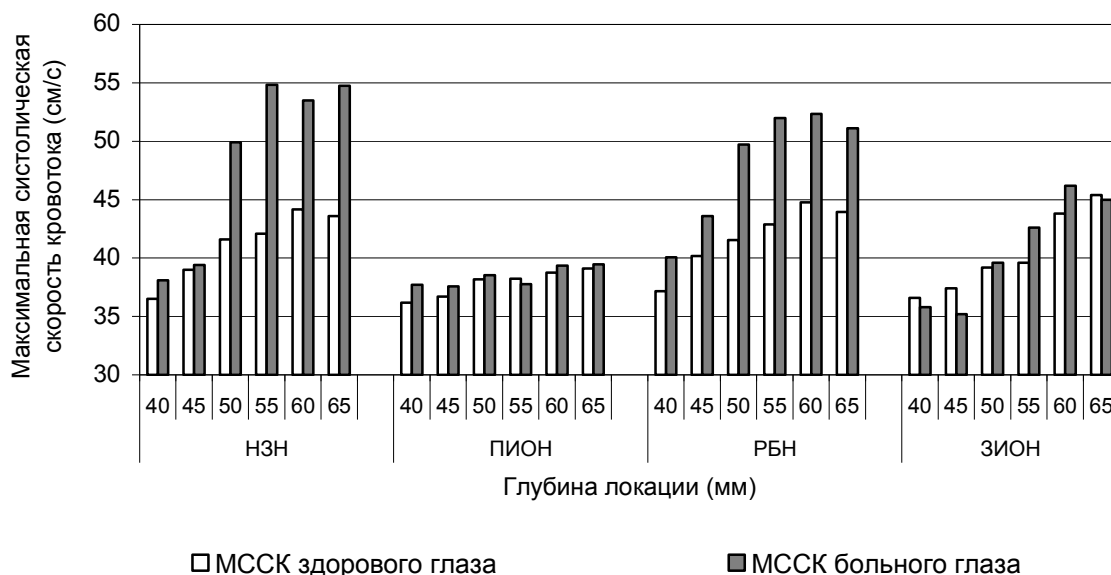


Рис. 1. Показатели МССК в глазничной артерии у пациентов с острыми оптическими нейропатиями в острый период заболевания в зависимости от глубины локации.

Различия показателей между парными глазами были достоверными не только статистически, но и доплерографически, т.е. статистически достоверные различия между МССК парных глаз подтверждались статистически достоверными различиями относительных индексов: ИР, ПИ и СДС. Различий между КДСК парных глаз не отмечалось ни в одной из исследуемых групп. Поскольку различия МССК и всех трех индексов между больной и здоровой стороной отмечались на глубине локации в 50 мм, 55 мм,

60 мм и 65 мм все показатели кровотока, полученные на данных глубинах во всех 4 группах пациентов, были приведены к средней величине (Таблица 2).

Таблица 2 - Показатели кровотока в глазничной артерии ($M \pm \sigma$)

Группы (n – количество глаз)	МССК (см/с)	КДСК (см/с)	ИР	ПИ	СДС
Острый период заболевания					
1. Контроль НЗН (n=39)	43,2±8,3	14,6±2,9	0,66±0,04	0,98±0,06	3±0,26
2. Больные НЗН (n=39) <i>p₁₋₂</i>	54,1±13,8 <0.001	15,2±3,9 -	0,72±0,05 <0.001	1,1±0,14 <0.001	3,6±0,88 <0.001
3. Контроль ПИОН (n=61)	38,9±5,4	12,1±1,5	0,69±0,02	1,07±0,1	3,2±0,21
4. Больные ПИОН (n=61)	38,9±5,6	12,2±1,8	0,68±0,02	1,06±0,09	3,2±0,22
5. Контроль РБН (n=54)	43,6±7,5	14,4±2,1	0,67±0,04	0,99±0,09	3±0,31
6. Больные РБН (n=54) <i>p₅₋₆</i>	51,7±9,6 <0.001	14,3±2,2 -	0,72±0,04 <0.001	1,11±0,13 <0.001	3,7±0,59 <0.001
7. Контроль ЗИОН (n=9)	40,6±9,9	12,6±2,3	0,68±0,09	1,03±0,17	3,3±0,56
8. Больные ЗИОН (n=9)	41,2±10,1	12,7±2,3	0,68±0,07	1,04±0,15	3,3±0,59
После лечения					
9. Контроль НЗН (n=39)	43,4±9,3	14,7±2,9	0,66±0,03	0,99±0,06	2,9±0,28
10. Больные НЗН (n=39) <i>p₉₋₁₀</i> <i>p₂₋₁₀</i>	45,4±12,1 - <0.001	14,7±3,2 - -	0,67±0,04 <0,05 <0.001	1,01±0,09 <0,05 <0.001	3,1±0,42 <0,05 <0.001
11. Контроль ПИОН (n=61) <i>p₃₋₁₁</i>	39,8±7 -	12,9±2,2 -	0,67±0,03 <0,05	1,02±0,06 <0,005	3,1±0,25 <0,05
12. Больные ПИОН (n=61) <i>p₄₋₁₂</i>	39,6±6,4 -	13±2,1 -	0,67±0,03 <0,05	1,01±0,06 <0,005	3,1±0,26 <0,05
13. Контроль РБН (n=54) <i>p₅₋₁₃</i>	43,1±7,9 -	14,8±2,6 -	0,65±0,03 <0,05	0,97±0,07 <0,05	2,9±0,27 <0,05
14. Больные РБН (n=54) <i>p₆₋₁₄</i>	42,9±6,9 <0.001	14,6±2,4 -	0,65±0,03 <0.001	0,97±0,06 <0.001	2,9±0,24 <0.001
15. Контроль ЗИОН (n=9)	40,1±8,3	12,3±1,5	0,69±0,06	1,06±0,13	3,3±0,57
16. Больные ЗИОН (n=9)	41,2±9,1	12,9±2,2	0,68±0,06	1,03±0,13	3,2±0,52

Данные обследования были разбиты на две части. В первой части таблицы сгруппированы данные, полученные в острую фазу заболевания. Во второй части представлены результаты, полученные у тех же пациентов после курса лечения.

В острый период заболевания в группе НЗН на стороне поражения зарегистрировано достоверное повышение МССК до 54,1±13,8 см/с по сравнению с МССК здорового глаза (43,2±8,3 см/с). В группе РБН на стороне поражения также зарегистрировано достоверное повышение МССК до 51,7±9,6 см/с по сравнению с МССК здорового глаза (43,6±7,5 см/с). Достоверное повышение относительных показателей кровотока (ИР, ПИ и СДС) у пациентов с НЗН и РБН свидетельствовало об объективном приросте МССК по ГА со

стороны больного глаза в острый период заболевания. В группах ПИОН и ЗИОН в острый период заболевания не обнаружено достоверных различий между показателями кровотока со стороны больного и здорового глаза. Относительно более низкие показатели МССК объясняются тем, что пациенты этих групп имели более старший возраст. Однако в целом средние величины МССК на здоровой стороне у пациентов всех 4 групп соответствовали среднестатистическим показателям у здоровых лиц соответствующих возрастных групп.

После курса соответствующей терапии у пациентов с НЗН и РБН на стороне поражения произошло значительное и статистически достоверное снижение МССК до $45,4 \pm 12,1$ см/с и $42,9 \pm 6,9$ см/с соответственно. При этом уровень МССК достоверно не отличался от показателя на здоровой стороне. Также в этих двух группах произошло достоверное снижение относительных индексов кровотока: ИР, ПИ и СДС. Уровень КДСК достоверно не изменился ни в одной из исследуемых групп.

В группе пациентов с НЗН относительные показатели кровотока на стороне поражения не достигли уровня показателей здорового глаза и остались на статистически более высоком уровне. У пациентов с РБН напротив все показатели кровотока на стороне поражения полностью сравнялись с таковыми на стороне здорового глаза. Кроме того, в группе РБН произошло небольшое, но статистически достоверное снижение относительных показателей кровотока на стороне здорового глаза.

В группе ПИОН после лечения зарегистрировано достоверное снижение относительных показателей кровотока на обоих глазах. Достоверных различий между показателями кровотока парных глаз не обнаружено. В группе ЗИОН не зарегистрировано достоверных различий между парными глазами и между показателями в острый период и после лечения.

Результаты доплерографического исследования, полученные после лечения, с одной стороны подтверждают предположение о воспалительной компрессии ГА при невритах, а с другой стороны свидетельствуют о

существенных различиях в характере экссудативных реакций происходящих при НЗН и РБН. Так при НЗН патологический процесс локализуется по протяжению зрительного нерва, затрагивая не только интрабульбарную, но и ретробульбарную и интраканикулярную его части. Динамика изменения показателей кровотока свидетельствует о выраженной экссудативной реакции, приводящей к отеку ткани нерва, который сохраняется и после полного курса медикаментозной терапии. Достоверное снижение относительных индексов на стороне здорового глаза при монолатеральном РБН, возможно, свидетельствует о вовлечении в процесс хиазмальной области и парного зрительного нерва.

Улучшение относительных показателей кровотока и на стороне поражения, и на стороне здорового глаза в группе пациентов с ПИОН свидетельствует о благоприятных сдвигах в системной гемодинамике. Статистически недостоверные сдвиги в показателях кровотока у пациентов с ЗИОН лишь подтверждают тезис об исключительной тяжести и неблагоприятном прогнозе в терапии и исходе данного вида нейропатии.

Заключение

1. Результаты доплерографического исследования свидетельствуют о том, что на глубине локации в 50-65 мм при невритах зрительного нерва создается высокое «тканевое» сопротивление току крови по ГА. Анатомически данная глубина соответствует каналу зрительного нерва, в котором ГА и зрительный нерв проходят вместе. Воспалительный отек является причиной увеличения диаметра зрительного нерва в замкнутом пространстве костного канала, приводит к сдавлению интраканикулярной части ГА и как следствие повышению скорости кровотока по сдавленному сосуду.

2. Отсутствие различий между показателями кровотока по ГА на парных глазах у пациентов с ПИОН и ЗИОН свидетельствует о том, что в острый период заболевания при ишемических поражениях зрительного нерва не происходит сколько-нибудь значительного отека ткани нерва, способного вызвать повышение тканевого сопротивления току крови по ГА. Более низкие значения МССК и КДСК, и напротив высокий уровень относительных

индексов (ИР, ПИ и СДС) у больных с острыми ишемическими нейропатиями согласуется с особенностями кровотока у здоровых лиц соответствующих возрастных групп.

3. В результате исследования установлено, что параметры кровотока в ГА объективно отражают патогенетические особенности воспалительных нейропатий и обладают высокой информативностью для дифференциальной диагностики острых оптических нейропатий.

Литература

1. Color Doppler analysis of ocular vessel blood velocity in normal-tension glaucoma / A. Harris, [et al.] // Am. J. Ophthalmol. – 1994. – Vol. 118, № 5. – P. 642-649.
2. Рыкун, В.С. Использование цветового доплеровского картирования в дифференциальной диагностике внутриглазных объемных образований / В.С. Рыкун, Е.А. Каткова, Н.В. Меркулова // Визуализация в клинике. – 1998. – № 6. – С. 6-9.
3. Color Doppler imaging of the eye and orbit. A synopsis of a 400 case experience / W.E. Lieb, [et al.] // Acta Ophthalmol. Suppl. – 1992. – Vol. 204. – P. 50-54.
4. Colour Doppler imaging to evaluate the action of a drug in ocular pathology / A. Valli, [et al.] // Ophthalmologica. – 1995. – Vol. 209, № 3. – P. 117-121.
5. Кровоток в центральной артерии сетчатки при различных формах глазного ишемического синдрома / Т.Н. Киселева, [и др.] // Визуализация в клинике. – 1999. – октябрь. – С. 11-13.
6. Modrzejewska, M. Assessment of blood flow velocity in eyeball arteries in multiple sclerosis patients with past retrobulbar optic neuritis in color Doppler ultrasonography / M. Modrzejewska, D. Karczewicz, G. Wilk // Klin Oczna. – 2007. – Vol. 109, № 4-6. – P. 183-186.
7. Colour Doppler imaging evaluation of blood flow parameters in the ophthalmic artery in acute and chronic phases of optic neuritis in multiple sclerosis / P. Hradílek, [et al.] // Acta Ophthalmol. – 2009. – Vol. 87, № 1. – P. 65-70.

8. Optic Neuritis: Evaluation with orbital doppler sonography / K. Karaali, [et al.] // Radiology. – 2003. – Vol. 226. – P. 355-358.
9. Elvin, A. Optic neuritis. Doppler ultrasonography compared with MR and correlated with visual evoked potential assessments / A. Elvin, T Andersson., M. Soderstrom // Acta-Radiol. – 1998. – Vol. 39, № 3. – P. 243-248.
10. Collignon-Robe, N.J. Optic nerve head circulation in nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy and optic neuritis / N.J. Collignon-Robe, G.T. Feke, J.F. Rizzo // Ophthalmology. – 2004. – Vol. 111, № 9. – P. 1663-1672.
11. Rojanapongpun, P. Ophthalmic artery flow velocity in glaucomatous and normal subjects / P. Rojanapongpun, S.M. Drance, B.J. Morrison // British J. Ophthalmol. – 1993. – Vol. 77. – P. 25-29.