

## Характер доплерографических изменений и ЭЭГ-паттернов у мужчин с начальными проявлениями недостаточности кровоснабжения мозга

Д. Ш. Альтман, Е. Б. Пензина

Челябинский Областной клинический терапевтический госпиталь ветеранов войн, г. Челябинск

### Резюме

С помощью ультразвуковой доплерографии и электроэнцефалографии проведено изучение характера прецеребрального и церебрального кровотока, биоэлектрической активности головного мозга у 108 мужчин с начальными проявлениями недостаточности кровоснабжения мозга (НПНКМ) и 29 здоровых мужчин. Выявлен комплекс нарушений церебральной гемодинамики, характеризующийся редуцией мозгового кровотока в вертебрально-базиллярном бассейне и проявляющийся снижением линейных скоростей кровотока, гипорезистивным типом микроциркуляторного русла, снижением порога ауторегуляции сосудов и появлением у одной трети пациентов микроэмболических эпизодов в интракраниальных сосудах. Наиболее часто встречающимися ЭЭГ-синдромами были: синдром де — и гиперсинхронизации ритмов. Установленные изменения способствуют объективизации диагностики НПНКМ.

**Ключевые слова:** начальные проявления недостаточности кровоснабжения мозга, доплерография, ЭЭГ, экстра — интракраниальные артерии, линейная скорость кровотока.

Изучение ранних форм хронической цереброваскулярной патологии, к которым относятся начальные проявления недостаточности кровоснабжения мозга (НПНКМ), является приоритетным и актуальным направлением отечественной ангионеврологии. К настоящему времени выявлены факторы риска и ведущие механизмы патогенеза хронических цереброваскулярных заболеваний, предложена клиническая классификация, разработана концепция постепенного формирования сосудистой недостаточности мозга, доказана необходимость ранней коррекции выявленных нарушений как эффективной меры профилактики сосудистых катастроф, развивающихся на этом фоне [1, 2, 5, 6, 7].

Критериями диагностики НПНКМ на первом этапе их изучения был характерный субъективный симптомокомплекс, включающий жалобы на головную боль, головокружение, шум в голове, нарушение памяти, сни-

жение работоспособности при наличии у больного признаков общего сосудистого заболевания (атеросклероз, артериальная гипертензия). В настоящее время с внедрением новых технологий исследования мозгового кровотока и электрофизиологических параметров деятельности мозга имеются условия для объективизации ранней диагностики НПНКМ на основе инструментальной оценки церебральной гемодинамики и процессов электрогенеза.

Целью работы являлся анализ изменений доплерографических и электроэнцефалографических показателей у мужчин с НПНКМ для оптимизации диагностики этой формы патологии с помощью применения комплекса современных инструментальных нейрофизиологических методов исследования. Материалы и методы

Настоящая работа выполнена на базе Челябинского Областного клинического терапевтического госпиталя для ветеранов войн. В исследование включено 137 мужчин 30-51 года, из них с диагнозом НПНКМ 108 человек (средний возраст  $40,74 \pm 4,36$  года) и 29 здоровых мужчин в качестве группы контроля (средний возраст  $38,52 \pm 4,83$  года). Диагноз устанавливался в соответствии с клиническими критериями, указанными выше [7].

Инструментальные методы, использованные в работе включали ультразвуковую доплерографию и энцефалографию. Ультразву-

Д. А. Альтман — начальник Челябинского Областного клинического терапевтического госпиталя для ветеранов войн, д. м. н., профессор кафедры неврологии, мануальной и рефлексотерапии Уральской Государственной Медицинской Академии дополнительного образования, заслуженный врач РФ.

Е. Б. Пензина — ст. ординатор неврологического отделения Челябинского Областного клинического терапевтического госпиталя для ветеранов войн, врач высшей категории.

ковая доплерография экстра- и интракраниальных сосудов выполнялась на аппарате «Smart-lite» фирмы Rimed (Израиль). Оценивались исходные показатели интракраниального кровотока: линейная скорость кровотока (ЛСК), индекс резистивности (Ri) для каждого сосуда, а также показатели цереброваскулярной реактивности по результатам гипер- и гипоксических проб (соответственно при максимальной задержке дыхания и гипервентиляции, т.е. при форсированном дыхании с частотой 30 раз в минуту в течение 30 секунд) для каждой группы обследованных. При этом лоцировались 9 сосудов: средняя мозговая артерия (СМА), передняя мозговая артерия (ПМА), задняя мозговая артерия (ЗМА), интракраниальный отдел позвоночной артерии (ПА) с обеих сторон и основная артерия (ОА). В автоматизированном режиме проводили доплерографическую детекцию микроэмболических эпизодов.

На экстракраниальном уровне у каждого пациента лоцировались 8 сосудов: общая сонная артерия (ОСА), наружная сонная артерия (НСА), внутренняя сонная артерия (ВСА) и позвоночная артерия (ПА) с обеих сторон. Для электроэнцефалографии использовали 19-канальный компьютерный энцефалограф «Нейрон-Спектр-3» фирмы Нейрософт, г. Иваново.

Полученные результаты обработаны с помощью комплекта компьютерных программ Microsoft Excel 2000. Статистическую обработку данных проводили путем параметрического анализа. Вычисляли значение среднего арифметического ( $M$ ) и среднюю ошибку среднего арифметического ( $m$ ). Достоверность различий оценивали при помощи  $t$  коэффициента Стьюдента. Различия между группами считали достоверными при  $p < 0,05$ . При визуальной оценке ЭЭГ использовался критерий согласия ( $\chi^2$ ), достоверными считали различия при  $p < 0,05$ .

### Результаты исследования

В соответствии с критериями диагностики НПНКМ [7], главными симптомами заболевания у мужчин, включенных в исследование, был комплекс субъективных расстройств в виде головных болей, головокружения, шума в голове, снижение памяти и работоспособности, при этом у каждого пациента имелось две и более жалобы не реже 1 раза в неделю на протяжении 3-6 последних месяцев, возникающих на фоне системного сосудистого процесса (ар-

Таблица 1. Показатели прецеребрального кровотока у пациентов с НПНКМ

Показатели		1 группа (НПНКМ)	2 группа (здоровые)	$P < 0,05$
ЛОСА	ЛСК	79,29±1,81	77,41±1,67	0,01 <sub>1-2</sub> 0,002 <sub>1-2</sub>
	Ri	0,73±0,08	0,73±0,07	
ПОСА	ЛСК	77,30±1,76	77,09±1,70	
	Ri	0,73±0,05	0,74±0,05	
ЛВСА	ЛСК	73,24±1,81	71,48±1,51	
	Ri	0,60±0,08	0,61±0,06	
ПВСА	ЛСК	68,78±0,77	70,03±1,31	
	Ri	0,60±0,07	0,62±0,06	
ЛНСА	ЛСК	68,16±1,89	74,2±1,91	
	Ri	0,74±0,08	0,77±0,03	
ПНСА	ЛСК	70,52±1,98	75,23±1,58	
	Ri	0,75±0,06	0,77±0,03	
ЛПА	ЛСК	59,67±1,48	58,63±1,77	
	Ri	0,73±0,06	0,65±0,06	
ППА	ЛСК	63,47±1,81	58,64±2,01	
	Ri	0,76±0,06	0,64±0,06	

териальная гипертензия, атеросклероз). Клиническая манифестация этих симптомов у большинства больных возникала при стрессовых воздействиях, в условиях повышенной функциональной активности мозга. При неврологическом обследовании пациентов очаговой симптоматики поражения нервной системы не выявлено, установлены признаки вегетативной дисфункции в виде акрогипергидроза, стойкого дермографизма, сухости во рту, «мраморности» кожи конечностей.

Допплерографические параметры прецеребрального кровотока у пациентов с симптомами НПНКМ представлены в табл. 1.

Из таблицы 1 следует, что значения скоростных параметров кровотока у обследуемых пациентов с НПНКМ не превышали показателей возрастной нормы, которые составляют 50,7-97,5 см/сек для каротидного бассейна и 19,58-62,4 см/сек для экстракраниальных отделов позвоночных артерий [ 3 ]. Вместе с тем, необходимо отметить, что скорости кровотока в вертебрально-базиллярном бассейне ( $V_1$ - $V_2$  сегментах позвоночных артерий с обеих сторон) у этих больных приближаются к высшей границе нормы: 59,67 см/сек в левой позвоночной артерии и 63,47 см/сек в правой позвоночной артерии. Повышение ЛСК свидетельствует о вазоконстрикторных реакциях в системе этих сосудов.

Существенные различия выявлены в отношении показателей индексов резистивности экстракраниальных отделов обеих позвоноч-

ных артерий в группе пациентов с НПНКМ в сравнении с группой здоровых (табл. 1). Индексы резистивности (Ri) у больных достоверно превышали показатели здорового контроля, что свидетельствует о повышении периферического циркуляторного сопротивления в бассейне этих сосудов. Выявленные изменения отражают сохранность миогенного механизма ауторегуляции мозгового кровотока на ранних стадиях хронической ишемии мозга. У части пациентов эти сдвиги могут определяться экстравазальной компрессией позвоночных артерий со стороны суставной системы позвоночника, которая регистрируется, по нашим наблюдениям, у 18-20% пациентов с НПНКМ.

Показатели интрацеребрального кровотока, представленные в табл. 2, значительно отличаются в зависимости от бассейна лоцируемых сосудов. Так, линейные скорости кровотока у пациентов с НПНКМ в артериях каротидного бассейна (СМА, ПМА) с обеих сторон находятся в пределах возрастной нормы и не отличаются от показателей контрольной группы. В системе артерий вертебрально-базилярного бассейна у больных обнаружено достоверное в сравнении с группой здоровых снижение скоростных показателей во всех сосудах: в интракраниальном

отделе позвоночных, основной и задних мозговых артериях. В группе пациентов с НПНКМ сниженными оказались и индексы резистивности всех исследованных сосудов вертебрально-базилярного бассейна.

Таким образом, состояние интрацеребрального кровотока при НПНКМ у лиц, включенных в исследование, характеризовалось гипоперфузией в артериях среднего калибра и снижением тонуса сосудов микроциркуляторного русла в вертебрально-базилярном бассейне, что сопровождалось достоверным снижением линейных скоростей кровотока и индексов резистивности в сравнении с контрольной группой здоровых. Кроме того, в группе пациентов с НПНКМ зафиксирован больший в сравнении с группой здоровых процент микроэмболических эпизодов (29% и 14% соответственно).

Одним из объективных критериев нарушения церебрального кровоснабжения могут быть изменения биоэлектрической активности головного мозга, регистрируемые с помощью электроэнцефалографии. При анализе фоновой и реактивной ЭЭГ нами применялась методика Е. А. Жирмунской (2000) с выделением организованных (моноритмических) паттернов, отличающихся превалированием какого-то основного ритма.

Таблица 2. Показатели транскраниальной доплерографии у пациентов с НПНКМ

Показатели		1 группа (НПНКМ)	2 группа (здоровые)	P < 0,05
ЛСМА	ЛСК	78,14±0,92	85,03±0,66	0,0005 <sub>1-2</sub> 0,0004 <sub>1-2</sub> 0,0005 <sub>1-2</sub> 0,0003 <sub>1-2</sub> 0,002 <sub>1-2</sub> 0,008 <sub>1-2</sub> 0,003 <sub>1-2</sub> 0,01 <sub>1-2</sub> 0,0003 <sub>1-2</sub> 0,0004 <sub>1-2</sub> 0,02 <sub>1-2</sub>
	Ri	0,51±0,08	0,51±0,03	
ПСМА	ЛСК	78,89±0,90	85,03±1,16	
	Ri	0,52±0,08	0,51±0,03	
ЛПМА	ЛСК	63,37±0,82	68,57±0,98	
	Ri	0,49±0,09	0,51±0,06	
ППМА	ЛСК	64,26±1,07	68,57±1,16	
	Ri	0,50±0,09	0,51±0,07	
ЛЗМА	ЛСК	46,63±0,36	56,26±0,37	
	Ri	0,46±0,07	0,52±0,06	
ПЗМА	ЛСК	45,80±0,44	56,11±1,21	
	Ri	0,47±0,08	0,53±0,05	
ЛПА	ЛСК	39,26±0,46	48,7±1,28	
	Ri	0,44±0,10	0,50±0,01	
ППА	ЛСК	38,51±1,03	49,03±0,82	
	Ri	0,44±0,06	0,51±0,05	
ОА	ЛСК	45,31± 1,16	55,83±0,63	
	Ri	0,45±0,08	0,51±0,05	
ИЦВР%		49,09±6,96	58,93±8,95	
Микро-эмболические эпизоды %		29%	14%	

В результате исследования установлено, что варианты нормы ЭЭГ у пациентов с НПНКМ встречаются менее чем в 3% случаев, в то время как в группе здоровых в 27,6% случаев. Чаще всего и у больных с НПНКМ, и в группе здоровых регистрировался синдром десинхронизации альфа-активности (Ш тип), но при НПНКМ этот тип ЭЭГ отмечался достоверно чаще (68,5%), чем у здоровых (41,4%). Для III типа ЭЭГ характерно значительное снижение амплитуды и индекса выраженности альфа-ритма, с доминированием по всем отделам мозга высокочастотного бета-ритма малой амплитуды.

Следующим по частоте в группе пациентов с НПНКМ (20%) был синдром гиперсинхронизации бета-активности — II тип ЭЭГ по Жирмунской (2000), который характеризуется усилением низкочастотной бета-активности по индексу выраженности и амплитуде, сглаживанием зональных различий. Этот вариант ЭЭГ в 2 раза реже отмечен в контрольной группе (10,3%).

Синдром гиперсинхронизации альфа-активности встречался в 9,5% случаев у пациентов с НПНКМ и в 10,3% у здоровых. Синдром дезорганизации ритмов ЭЭГ с наличием небольших пароксизмальных всплеск медленных волн наблюдался примерно с одинаковой частотой в обеих группах (6,8% у пациентов с НПНКМ и 6,9% у здоровых). В целом, у 97,1% больных с НПНКМ имеются отличия ЭЭГ от варианта нормы.

Таким образом, в результате проведенного исследования при НПНКМ установлен характерный комплекс нейрофизиологических нарушений, верифицированный с помощью доплерографии церебральных сосудов и электроэнцефалографии.

## Выводы

1. У пациентов с НПНКМ в сравнении с группой здоровых лиц с помощью доплерографического исследования на экстракраниальном уровне установлено преобладание вазоконстрикторных реакций в системе позвоночных артерий.

2. На интракраниальном уровне у больных с НПНКМ в отличие от группы контроля установлено достоверное снижение линейных скоростей кровотока с гипорезистивной реак-

цией сосудов микроциркуляторного русла и двукратный рост микроэмболических эпизодов.

3. У больных с НПНКМ изменения биоэлектрической активности головного мозга характеризовались десинхронизацией — и гиперсинхронизацией ритмов ЭЭГ.

## Литература

1. Варакин Ю. Я., Кипиани М. К., Мола-Заде Н. З. и др. Распространенность и структура цереброваскулярных заболеваний в различных регионах СССР по данным одномоментного эпидемиологического исследования. Журн. неврологии и психиатрии им. Корсакова. 1990; 11: 7-10.
2. Григорьева В. Н., Густов А. В., Котова А. В. и др. Роль эмоционального напряжения в развитии начальных форм хронической цереброваскулярной недостаточности. Журн. неврологии и психиатрии им. Корсакова. 2000; 100 (3): 14-18.
3. Догра В., Д. Дж. Рубенс. Секреты ультразвуковой диагностики. А. В. Зубарев (ред.) М.: «Медпресс-информ»; 2005; 407-417.
4. Жирмунская Е. А. В поисках объяснения феноменов ЭЭГ. М.: Медицина; 2000.
5. Панков Д. Д. Клин. сущность термина «начальные проявления недостаточности кровоснабжения мозга». Журн. неврологии и психиатрии им. Корсакова. 1996; 6: 12-15.
6. Трошин В. Д. Сано- и патогенетические аспекты сосудистых заболеваний нервной системы. Журн. неврологии и психиатрии им. Корсакова. 1990; 11: 63-65.
7. Шмидт Е. В. Классификация сосудистых поражений головного и спинного мозга. Журн. неврологии и психиатрии им. Корсакова. 1985; 9: 1281-1288.

## Рецензия

на статью Альтмана Д. Ш. и Пензиной Е. Б.

### «Характер доплерографических изменений и ЭЭГ-паттернов у мужчин с начальными проявлениями недостаточности кровоснабжения мозга»

Статья посвящена актуальной и малоизученной проблеме диагностики начальных проявлений недостаточности кровоснабжения мозга (НПНКМ) с использованием ультразвуковой доплерографии и электроэнцефалографии. Исследованы показатели кровотока экстра- и интракраниальных сосудов и изменения биоэлектрической активности головного мозга у 108 мужчин с начальными проявлениями недостаточности кровоснабжения мозга и у 29 здоровых мужчин, средний возраст которых не имеет статистически значимых отличий от основной группы. Обнаружены неспецифические изменения ЭЭГ, характеризующиеся десинхронизацией — и гиперсинхронизацией ритмов ЭЭГ. По данным ультразвуковой доплерографии выявлено снижение линейных скоростей кровотока, гипорезистивный тип микроциркуляторного русла, нарушения ауторегуляции кровообращения, а также микроэмболические эпизоды в интракраниальных сосудах у лиц с НПНКМ. Выявленные особенности кровообращения имеют большое практическое значение в динамическом наблюдении за больными с начальными проявлениями недостаточности кровоснабжения мозга. Однако необходимо отметить, что проведенное исследование не является исследованием по типу «случай-контроль», использована малая группа сравнения (всего 29 человек), нет информации по факторам риска нарушений мозгового кровообращения у больных основной группы и группы сравнения, что снижает достоверность полученных результатов. Дальнейшие исследования показателей кровотока экстра- и интракраниальных сосудов как у мужчин, так и у женщин с начальными проявлениями недостаточности кровоснабжения мозга в сравнении с равной по полу и возрасту группой контроля могут быть весьма перспективными для выявления характерных закономерностей.

Лебедева Е. Р.

д. м. н., врач высшей категории,  
сосудистый невролог МО «Новая Больница», г. Екатеринбург.