

Т. Г. ТАТЕВОСЯН, С. Э. АКОПОВ, Г. А. НИКОГОСЯН

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРНОГО АНАЛИЗА УЛЬТРАСОНОГРАММ В ИССЛЕДОВАНИИ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ У БОЛЬНЫХ С ЦЕРЕБРОВАСКУЛЯРНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

Показана связь между количественными параметрами спектрального анализа доплерограмм и степенью стеноза каротид, что имеет диагностическое значение при определении стеноза. Обоснована возможность сочетания этих параметров с нормализованным индексом скоростей на сонных артериях в целях более полной характеристики гемодинамики у больных с цереброваскулярными заболеваниями.

Допплерсонография считается в настоящее время одним из наиболее простых и информативных методов исследования кровоснабжения мозга. Особенно велико ее значение в диагностике окклюзирующих поражений магистральных артерий головы (МАГ), в связи с чем этот метод называют ультразвуковой каротидной ангиографией [1]. Аппаратура и методические подходы доплерсонографии постоянно совершенствуются. Одним из последних ее вариантов является спектральный компьютерный анализ ультрасонограмм (СКА УСГ). Относительно недавно разработаны установки с цветным кодированием распределения спектральных частот и показаны их преимущества в исследовании гемодинамики в МАГ [7]. Использование этого метода требует выявления зависимости изменений количественных показателей СКА УСГ от наличия и степени стенозирующих поражений МАГ, однако исследований в этом направлении проведено недостаточно. А. В. Покровский и соавт. [4] показали, что может наблюдаться определенная связь между параметрами спектрального анализа доплерограмм и наличием стенозирующей ангиопатии. Однако неясно, какие именно параметры СКА УСГ следует считать наиболее информативными в этом смысле. Не исследован и вопрос о возможности использования количественных параметров СКА УСГ и их производных [5] в характеристике асимметрий гемодинамических условий в каротидных системах.

Целью настоящей работы является исследование информативности различных параметров СКА УСГ в диагностике стенозирующей ангиопатии сонных артерий у больных с цереброваскулярными заболеваниями (ЦВЗ).

Исследование проведено на 177 больных с ЦВЗ, обследованных в Республиканском диагностическом центре Минздрава АрмССР. По клиническим проявлениям среди них было 32 больных с начальными проявлениями недостаточности мозгового кровообращения, 88—с дисциркуляторной энцефалопатией I—II стадий и 57—с остаточными явлениями перенесенного инсульта. Возраст больных колебался от 35 до 65 лет. Контролем служила группа практически здоровых лиц (31) без признаков стенозирующего поражения МАГ.

Обследование больных велось на анализаторе доплеровских спектров «Vasoscan» (фирма «Sonicaid», Англия). Анализатор обес-

печивает Фурье-преобразование доплеровского сигнала и его изображение на дисплее в виде распределения цветных точек. Цветное кодирование проводится четырьмя цветами, отражающими распределение частот и амплитуд доплеровских сигналов от слоев крови, движущихся с различной скоростью. Компьютер прибора проводит расчет спектральных показателей, которые вместе с изображением доплеровского спектра в режиме «замороженной рамки» вносились на каталожный диск прибора, а затем распечатывались на принтере «Сапоп». Параллельно с замером параметров СКА УСГ в общих, внутренних сонных и надблоковых артериях проводилось скапирование каротид с использованием картографирующего плеча, что позволяет выявить область стеноза и определить его степень [7].

Таблица 1
Количественные показатели СКА УСГ у здоровых лиц ($M \pm m$)

Артерия		Max A, кГц	Max D, кГц	RP, отн. ед.	SB, %
Общая сонная	правая	2,10 $\pm 0,11$	0,47 $\pm 0,03$	0,725 $\pm 0,01$	28,1 $\pm 1,6$
	левая	2,20 $\pm 0,10$	0,54 $\pm 0,04$	0,720 $\pm 0,1$	28,8 $\pm 1,7$
Внутренняя сонная	правая	1,96 $\pm 0,08$	0,60 $\pm 0,09$	0,65 $\pm 0,02$	35,0 $\pm 1,15$
	левая	1,4 $\pm 0,07$	0,62 $\pm 0,01$	0,65 $\pm 0,014$	35,2 $\pm 1,55$
Надблоковая	правая	2,27 $\pm 0,09$	0,45 $\pm 0,04$	0,74 $\pm 0,08$	38,4 $\pm 1,4$
	левая	2,65 $\pm 0,55$	0,41 $\pm 0,03$	0,76 $\pm 0,10$	43,3 $\pm 1,4$

В табл. 1 приведены данные о величинах основных спектральных параметров доплерсонограмм у лиц без изменений МАГ. Оценке подвергались пиковая систолическая частота (Max A), конечная диастолическая частота (Max D), индекс циркуляторного сопротивления (RP) и индекс спектрального расширения (SB). Асимметрия этих показателей в контрольной группе не превышала 20%. Как правило, скорость кровотока была несколько выше слева, что связано с анатомическими особенностями каротидной системы [2].

Сравнение количественных показателей СКА УСГ при наличии стенозирующей ангиопатии показало, что их изменение зависит от степени стеноза. По результатам сканирования каротид в согласии с имеющимися рекомендациями [6] были выделены три группы обследованных со стенозом сонных артерий менее 50, 50—75 и более 75%. В табл. 2 приведены результаты, из которых следует, что при стенозировании каротид наблюдается снижение Max A и Max D, увеличение RP и SB. Однако изменения этих параметров были достоверными лишь для стенозов свыше 75%. В случае стеноза каротид порядка 50—75% достоверно менялась лишь систолическая частота, а при стенозах менее 50% изменения всех изучаемых параметров были недостоверны и, как правило,

весьма незначительны. Интересно отметить, что наименее четко изменялась величина индекса циркуляторного сопротивления, колебавшаяся у больных в весьма широких пределах (0,5—0,9). По-видимому, это связано с тем, что циркуляторное сопротивление тесно связано с состоянием коллатерального кровообращения и при хорошей коллатерализации в бассейне стенозированной артерии RP может снижаться [6]. Этим можно объяснить случаи нормальных величин этого параметра у лиц, стеноз каротид у которых превышает 50%.

Таблица 2

Количественные показатели СКА УСГ при различных степенях поражения сонных артерий ($M \pm m$)

Артерия	Степень стеноза, %	Max A, $к/л$	Max D, $к/л$	RP, отн. ед.	SB, %
Общая сонная	50	1,89 $\pm 0,07$	0,46 $\pm 0,03$	0,73 $\pm 0,02$	32,8 $\pm 1,8$
	50—75	1,50* $\pm 0,03$	0,3* $\pm 0,04$	0,76 $\pm 0,016$	34,7 $\pm 1,7$
	75	1,03* $\pm 0,06$	0,2* $\pm 0,03$	0,82* $\pm 0,019$	39,4* $\pm 2,8$
	50	1,80 $\pm 0,09$	0,51 $\pm 0,04$	0,70 $\pm 0,015$	37,9 $\pm 1,8$
	50—75	1,48 $\pm 0,08$	0,41 $\pm 0,04$	0,68 $\pm 0,014$	40,1 $\pm 1,8$
	75	1,29* $\pm 0,12$	0,35* $\pm 0,04$	0,79 $\pm 0,016$	41,0 $\pm 1,9$
Внутренняя сонная	50	1,95 $\pm 0,16$	0,39 $\pm 0,04$	0,74 $\pm 0,013$	43,6 $\pm 2,17$
	50—75	1,87 $\pm 0,1$	0,38 $\pm 0,03$	0,74 $\pm 0,02$	43,2 $\pm 1,9$
	75	1,40* $\pm 0,2$	0,27* $\pm 0,05$	0,74 $\pm 0,08$	45,8 $\pm 3,2$
	50	1,95 $\pm 0,16$	0,39 $\pm 0,04$	0,74 $\pm 0,013$	43,6 $\pm 2,17$
	50—75	1,87 $\pm 0,1$	0,38 $\pm 0,03$	0,74 $\pm 0,02$	43,2 $\pm 1,9$
	75	1,40* $\pm 0,2$	0,27* $\pm 0,05$	0,74 $\pm 0,08$	45,8 $\pm 3,2$
Надблоковая	50	1,95 $\pm 0,16$	0,39 $\pm 0,04$	0,74 $\pm 0,013$	43,6 $\pm 2,17$
	50—75	1,87 $\pm 0,1$	0,38 $\pm 0,03$	0,74 $\pm 0,02$	43,2 $\pm 1,9$
	75	1,40* $\pm 0,2$	0,27* $\pm 0,05$	0,74 $\pm 0,08$	45,8 $\pm 3,2$

Примечание. Звездочкой отмечены величины, достоверно отличающиеся от контрольных цифр.

Нечетко изменялся у лиц со стенозирующей ангиопатией и индекс спектрального расширения. Сравнение его величин, измеряемых на всем протяжении каротид, показало, что увеличение SB, характеризующее, в частности, турбулентность кровотока, в основном носит очаговый характер. При измерениях в основании общей сонной и у устья внутренней сонной артерий этот параметр может существенно не меняться.

Вышеописанные изменения количественных параметров СКА УСГ были наиболее четко выражены в общей сонной артерии. Во внутренней сонной артерии процесс измерения часто искажался ввиду близости стенозированных участков, в которых гемодинамика резко изменяется [2]. В отношении же надблоковых артерий нечеткость, вариабельность изменений кровотока при стенозировании, отражающиеся в виде недостоверных изменений параметров СКА УСГ (табл. 2), связаны с различным вкладом коллатерального кровообращения, прежде-

всего перераспределением крови из бассейнов наружной сонной и контралатеральной внутренней сонной артерий.

Таким образом, изменения количественных показателей СКА УСГ отражают глубину обструктивного поражения сонных артерий и могут быть использованы для их характеристики, причем определение этих параметров следует проводить на общей сонной артерии. Однако приведенные данные свидетельствуют о том, что только при стенозах более 75% эти изменения могут явиться более или менее надежным критерием оценки состояния каротид. Они могут оказаться полезными в основном в плане дифференцировки степеней стеноза. Однако суждение о наличии стенозов в каротидном бассейне, не превышающих 60—70%, на основании изменений количественных показателей СКА УСГ является затруднительным. Дополнительный материал для такого рода анализа дает сравнение различий гемодинамики на сонных артериях на стороне предполагаемого стеноза и на контралатеральной артерии. Считается, что в норме асимметрия кровотока по сонным артериям не превышает 30%, более выраженная асимметрия дает основание заподозрить наличие стенозирующей ангиопатии [2, 5]). Однако многие авторы подвергают сомнению возможность использования асимметрии скоростей кровотока для выявления стенозов каротид [5, 6]. По их данным, этот параметр носит весьма переменный характер и относительно мало зависит от наличия и степени стеноза. Поэтому предложены нормализованные параметры, рассчитываемые из СКА УСГ, которые могут оказаться более информативными. Одним из них является нормализованный непространственный индекс скорости (ННИС) на общих сонных

Таблица 3
Асимметрия скорости кровотока и величина нормализованного непространственного индекса скорости на общих сонных артериях у здоровых лиц и больных со стенозом каротид

Группа обследованных		Асимметрия скорости кровотока, %		Величина ННИС	
		<30	>30	<1,3	>1,3
Здоровые лица, n=30		28 (93,3)	2 (6,7)	29 (96,7)	1 (3,3)
Больные со стенозом каротид	<10% n=22	20 (90,9)	2 (9,1)	14 (63,8)	8 (36,4)
	50—75% n=31	21 (67,7)	10 (32,3)	7 (22,6)	24 (77,4)
	>75% n=15	3 (20,0)	12 (80,0)	1 (6,7)	14 (93,3)

артериях, характеризующий асимметрию в них гемодинамических условий [5]. Величина ННИС рассчитывается как отношение частных деления систолической и диастолической частот на правой и левой сонной артериях. Это позволяет учесть различия не только в скорости кровотока, но и в форме доплерограмм. В норме величина ННИС не

превышает 1,25—1,30. Нами было проведено сравнение этих двух подходов к анализу асимметричного характера гемодинамики в сонных артериях. Как видно из табл. 3, при стенозах менее 50% и порядка 50—75% асимметрия ненормализованной скорости кровотока меняется недостаточно специфичным образом, что не позволяет считать этот показатель надежным критерием диагностики. Определение же ННИС в этом смысле гораздо более информативно и позволяет при стенозах порядка 50—75% произвести его выделение со специфичностью 77,4%. При стенозах более 75% специфичность этих критериев сближается (табл. 3).

Итак, при обследовании больных с подозрением на стенозирующий процесс в системе каротид в комплексе признаков, характеризующих наличие и степень обструкции сосудов, могут быть использованы количественные параметры СКА УСГ. Их абсолютные величины будут полезны для выделения случаев стеноза свыше 50%, аналогичное значение имеет сравнение показателей СКА УСГ на пораженной и контралатеральной сонных артериях, особенно если это сравнение проводится с расчетом нормализованного индекса скоростей.

Республиканский диагностический
центр МЗ АрмССР

Поступила 8/XII 1987 г.

S. Գ. ՔԱՂԵՎՈՍՅԱՆ, Ս. Է. ԱԿՈՊՈՎ, Հ. Ա. ՆԻԿՈՂՈՍՅԱՆ

ՈՒՆԻԲԵՐՍԻՏԵՏԻԱՆԻ ԿՈՄՊՅՈՒՏԵՐԱԶԻՆ ՍՊԵԿՏՐԱԶԻՆ ՎԵՐԼՈՒՄԻՔՅԱՆ
ՕԳՏԱԳՈՐԾՈՒՄԸ ԳԼԵՈՒՂԵՂԻ ԱՆՈՔԱԶԻՆ ՀԻՎԱՆԴՆԵՐԻ ՈՒՂԵՂԻ
ԱՐՅԱՆ ՇՐՋԱՆԱՌՈՒՔՅԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՄԱՆ ՄԵԶ

Ցույց է տրված կապը դոպլերոգրամների սպեկտրալին վերլուծության քանակական պարամետրերի և կարոտիդների նեղացման աստիճանի միջև:

Հետազոտվել է նրա ախտորոշիչ նշանակությունը նեղացման աստիճանի որոշման դեպքում: Հիմնավորված է այդ պարամետրերի և կարոտիդների ուղղման արագության ինդեքսի զուգակցման հնարավորությունը:

T. G. TATEVOSSIAN, S. E. AKOPOV, H. A. NIKOGHOSSIAN

THE USE OF SPECTRAL COMPUTERIZED ANALYSIS OF ULTRASONOGRAMS IN THE CEREBRAL BLOOD FLOW INVESTIGATION IN PATIENTS WITH CEREBROVASCULAR DISEASES

The relation between quantitative parameters of dopplerograms spectral analysis and degree of the carotid's stenosis has been shown. Its diagnostic significance in the definition of the stenosis degree has been revealed. The possibility of the combination of these parameters with normalized velocity index in the carotids in order to determine more completely the character of hemocirculation in patients with cerebrovascular diseases has been grounded.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Карлов В. А., Каракаш В. Б. *Вопр. нейрохирургии*, 1978, 4, с. 59.
2. Карлов В. А., Стулин И. Д., Борин Ю. Н. *Ультразвуковая и тепловизионная диагностика сосудистых поражений нервной системы*. М., 1986.

3. Никитин Ю. М. Клинич. мед., 1979, 1, с. 38.
4. Покровский А. В., Гусев Б. И., Пышина Л. И. и соавт. Журн. невропатол. и психиатр., 1986, 1, с. 6.
5. Archie J. Stroke. 1981, 12, 3, 322.
6. Hame T., Humphries K., Powell T., McLellan D. J. Neurol. Neurosurg. and Psych., 1981, 44, 661.
7. Jouston K., Brown P., Kassam M. Stroke, 1982, 5, 660.

УДК 616. 71—018.3—002

А. С. ХАЧАТРЯН, А. Б. АСАТРЯН, Э. Р. ГРИГОРЯН, Н. Р. ПОГОСЯН

СМТ ФОРЕЗ ВИТАМИНА Е И ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ ПРИ ОСТЕОХОНДРОЗЕ ПОЗВОНОЧНИКА

Приведены данные об эффективности лечения больных остеохондрозом позвоночника шейного и грудного отделов с неврологическими проявлениями СМТ и СМТ фореза витамина Е. Установлено, что и СМТ, и особенно СМТ фореза витамина Е оказывают воздействие на перекисное окисление липидов, уменьшают дефицит витамина Е, гипоксию тканей, повышают уровень лития, способствуя положительным клиническим сдвигам.

В этиопатогенезе остеохондроза большую роль играют изменения во внутренних средах организма, нарушения обменного порядка, приводящие к локальным нейрогуморальным изменениям, перестройке системы кровообращения межпозвонкового диска. В этом аспекте представляет интерес свободнорадикальное окисление (СРО) липидов. Установлено, что при различных патологических состояниях, стрессах наблюдается активация перекисного окисления липидов (ПОЛ), способствующая структурным нарушениям в биомембранах, клетках, органах и организме в целом [2—4]. Экспериментальными исследованиями доказано, что продукты ПОЛ оказывают влияние на межпозвоночные диски. Поэтому изучение ПОЛ под действием физических факторов и методов лечения при данной патологии представляет определенный интерес.

Известно, что активации ПОЛ препятствуют антиоксидантная система организма и ряд медикаментов, к числу которых относится витамин Е.

В последние годы имеются данные об участии лития в свободнорадикальных процессах путем блокирования свободных радикалов и подавления интенсивности ПОЛ биомембран [4].

Нами изучалось антиоксидантное действие синусоидально модулированных токов (СМТ) и СМТ фореза витамина Е у больных остеохондрозом позвоночника с неврологическими проявлениями. Клинические исследования сочетались с изучением биохимических показателей до и после курса лечения. У всех больных до и после лечения определялись ПОЛ в эритроцитах [1], каталаза в крови [5], содержание суммарного гемоглобина и PO_2 на оксиметре, витамин Е в плазме крови [8], литий методом пламенной фотометрии, напряжение кислорода в коже на полярографе типа ОН 101/1 (ВНР).