

DOI: 10.34921/amj.2021.4.001

Dalli M.A.¹, Posoxov N.F.², Abdullayev R.Ya.¹,
Dudnik T.A.³, Kostyukovskaya A.E.¹, Vasko L.N.³, Jukova T.A.³

İŞEMİK İNSULT OLAN XƏSTƏLƏRDƏ YUXU ARTERİYALARININ STRUKTUR DƏYİŞİKLİKLƏRİNİN ULTRASƏS MÜAYİNƏSİ

¹Xarkov Diplomdansonrakı Tibb Akademiyasının Ultrasəs müayinəsi kafedrası, Xarkov, Ukrayna; ²Ukrayna Tibb Elmləri Akademiyası Nevrologiya, Psixiatriya və Narkologiya İnstitutunun Neyrocərrahlik şöbəsi, Xarkov, Ukrayna; ³Poltava Dövlət Tibb İnstitutunun Cərrahlik və Radiologiya kafedrası, Poltava, Ukrayna

Xülasə. Məqalədə yaşı 60-a qədər olan, işemik insult keçirmiş xəstələrdə aparılan ultrasəs müayinələrinin nəticələri haqqında məlumat verilmişdir. Xəstələrin yuxu arteriyalarının divarlarında müxtəlif növ aterosklerotik düyünlərin rastgəlmə tezliyi müəyyənləşdirilmişdir. Ümumi yuxu arteriyasında (ÜYA) arteriya divarının lokal və ya diffuz şəkili qalınlaşması xəstələrin 83,8%-də (63 nəfər) aşkar edilmişdir. Xəstələrdən 23 nəfərdə (31,1%) ÜYA-nın stenozlaşma səviyyəsi 31-50%, 19 nəfərdə (25,7%) – 51-70%, 80 nəfərdə (10,5%) isə 70%-dən artıq olmuşdur.

Xəstələrdən 7 nəfərdə (9,5%) yumşaq aterosklerotik düyün, 17 nəfərdə (23%) ÜYA divarının kalsifikasiyası olmuşdur. bunlardan 15 nəfərdə stenoz arteriya mənfəzinin 31-50%-ni əhatə edirdi. ÜYA mənfəzinin 50% və daha artıq daralmasına səbəb olan iri aterosklerotik düyünlərə xəstələrdən 19 nəfərdə (25,7%) rast gəlinmişdir. 8 nəfər insultlu xəstədə (10,8%) xoralanmış aterosklerotik düyün aşkar edilmişdir ki, bu da müqayisə qrupundakına nisbətən statistik əhəmiyyətli dərəcədə çoxdur.

Açar sözlər: ultrasəs müayinəsi, doppleroqrafiya, işemik insult, yuxu arteriyasının aterosklerozi, karotid stenoz

Ключевые слова: ультразвуковое исследование, доплерография, ишемический инсульт, каротидный атеросклероз, каротидный стеноз.

Key words: ultrasonography, dopplerography, ischemic stroke, carotid atherosclerosis, carotid stenosis

Далли М.А.¹, Посохов Н.Ф.², Абдуллаев Р.Я.¹,
Дудник Т.А.³, Костюковская А.Е.¹, Васько Л.Н.³, Жукова Т.А.³

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ СОННЫХ АРТЕРИЙ У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКИМ ИНСУЛЬТОМ

¹Кафедра ультразвуковой диагностики Харьковской медицинской академии последипломного образования, Харьков, Украина; ²Отделение нейрохирургии Института неврологии, психиатрии и наркологии Национальной академии медицинских наук Украины, Харьков, Украина; ³Кафедра хирургии и радиологии Полтавского Государственного медицинского университета, Полтава, Украина

В статье представлены сведения о проведении ультразвукового исследования каротидных артерий у больных перенесших ишемический инсульт в возрасте до 60 лет. Определена частота встречаемости различных типов бляшек на стенках каротидных артерий. Атеросклеротические изменения стенок общей сонной артерии (ОСА) в виде локального или диффузного утолщения стенки отмечены у 62 (83,8%) больных, перенесших инсульт. Сте-

ноз ОСА в пределах 31-50% отмечен у 23 (31,1%) пациентов, 51-70% у 19 (25,7%) пациентов, более 70% - у 8 (10,5%), соответственно.

Мягкие бляшки выявлены у 7 (9,5%) пациентов, кальцификация стенки ОСА в 17 (23,0%) случаев в 15 из которых она вызвала стеноз просвета артерии в пределах 31-50%. Крупные бляшки, вызывающие стеноз просвета ОСА более 50%, зарегистрированы в 19 (25,7%) случаев. Изъязвленные бляшки были диагностированы у 8 (10,8%) пациентов с инсультом – достоверно чаще ($p < 0,05$), чем в группе сравнения.

Кальцификация стенки общей и внутренней сонных артерий (ОСА и ВСА) или утолщение стенки ОСА до 3 см и более 2 см дистальнее от бифуркации значительно увеличивает риск ишемического инсульта [1, 2]. По сравнению с неконтрастной КТ, перфузионная КТ имеет четырехкратную точность диагностики ишемического инсульта, позволяет дифференцировать необратимо поврежденную ткань мозга от обратимо поврежденной ткани и используется при отборе пациентов для реперфузионной терапии [3, 4]. КТ и МР-ангиография позволяет определить причины и механизмы возникновения инсульта, степень распространения инфаркта мозга и локализацию окклюзии артерий. Эти методы могут быть использованы для выявления разрастания потенциально жизнеспособной мозговой ткани и необратимого повреждения головного мозга с помощью перфузионной КТ и / или перфузионно-взвешенной МРТ [5].

Coutinho J.M. et al. (2017) провели исследование с целью определение взаимосвязи между поражением сонной артерии и ишемическим инсультом [6]. На косых сагиттальных КТ-изображениях каротидное полотно рассматривалось, когда тонкий, гладкий, мембраноподобный дефект внутрисосудистого наполнения был обнаружен на задних стенках бифуркации общей сонной артерии и соответствующая тонкая перегородка на аксиальных изображениях [7].

В диагностике ишемического инсульта для определения места стеноза магистральных артерий головного мозга наряду с КТ и МРТ используется транскраниальная доплерография [8, 9]. Ультразвуковое исследование каротидных артерий позволяет оценить структурные изменения стенки сосудов, характеризовать тип атеро-

склеротических бляшек. Freilinger T.M. и др. (2012), используя классификацию Американской кардиологической ассоциации (АКА), оценивали частоту встречаемости осложненных бляшек VI типа на стенке сонных артерий у пациентов с криптогенным инсультом. Это исследование предполагает, что артериальная эмболия из-за сложных, нестенозирующих атеросклеротических бляшек сонных артерий может играть роль в подгруппе пациентов, у которых ранее был диагностирован криптогенный инсульт [10]. Атеросклероз экстракраниальных сонных артерий не только является основной причиной ишемического сердечно-сосудистого заболевания, но также известен как надежный маркер системного атеросклероза. Примерно 15% ишемических инсультов вызваны атеросклерозом крупных сосудов [11]. Флаэрти М.Л. и другие. (2013) определили типы атеросклероза крупных сосудов, ответственных за ишемический инсульт, в большом популяционном исследовании инсульта. Особое внимание они уделяли стенозу экстракраниальной части ВСА, учитывая его взаимосвязь с развитием инсульта [12]. Представленные литературные данные демонстрируют актуальность определения взаимосвязи между типом атеросклеротических изменений, степенью стеноза сонных артерий и ишемического инсульта.

Целью исследования явилась ультразвуковая оценка характера структурных изменений стенки сонных артерий у больных перенесших ишемический инсульт.

Материал и методы исследования. Проведен ретроспективный анализ результатов ультразвукового исследования сонных артерий у 74 пациентов с полушарным ишемическим инсультом (ИИ) крупных сосудов. Возраст обследованных варьировал в пределах 41-60 лет, из них – 43 (58,1%) мужчин и 31 (41,9%)

Таблица 1. Факторы риска ишемического инсульта

Факторы риска	Ишемический инсульт (n=74)	Группа сравнения (n=38)
Артериальная гипертензия	39 (52,7±5,8%)	19 (46,2±5,6%)
Сахарный диабет	17 (22,8±4,9%)	4* (10,5±3,6%)
Дислипидемия	29 (39,2±5,7%)	11 (28,9±7,4%)
Неалкогольная жировая болезнь печени	21 (28,4±5,2%)	8 (21,1±6,6%)

Прим.: * – достоверная разница по сравнению с группой сравнения

женщин. Группу сравнения составили 38 пациентов, не перенесших ишемический инсульт, но с факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний. Ультрасонография проводилась с помощью линейного и микроконвексного датчика в частотном диапазоне 5-10 и 4-9 МГц на сканере Philips HD-11.

Достоверность отличий средних показателей оценивали по методу углового преобразования Фишера и по t критерию Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение. Факторы риска ишемического инсульта представлены в таблице 1.

Наиболее частыми факторами риска ишемического инсульта являются артериальная гипертензия, сахарный диабет, дислипидемия, неалкогольная жировая болезнь печени. При сравнении этих факторов у пациентов с ишемическим инсультом и без него значимая разница ($p < 0,05$) была отмечена только для сахарного диабета.

УЗИ общей и внутренней сонных артерий проводилось на расстоянии 3 см проксимальнее и дистальнее от бифуркации общей сонной артерии. Определены наличие кальцифицированных бляшек и частота встречаемости случаев с толщиной стенки каротидных артерий ≥ 3 мм. Нами использован последний критерий толщины стенки, поскольку предыдущие исследования КТА показали, что существует связь

между локализацией бляшки сонной артерии и ипсилатеральным ишемическим инсультом, когда толщина стенки превышает этот порог [2].

Толщина интима-медиа (ТИМ) оценивалась как расстояние между внутренней поверхностью просвета и медиальным контуром серозной оболочки (адвентиция). Исходя из этого, верхний предел нормы для ТИМ был определен как 1,0 мм, а патологическим изменением считалось увеличение толщины ИМ $\geq 1,1$ мм. Для оценки атеросклероза сонных артерий максимальная толщина и протяженность измененного участка стенки сосуда были измерены в продольном и поперечном сечениях. Тип бляшек определяли как мягкие, неоднородные с кальцификацией, с изъязвлением в виде больших открытых выемок. Стеноз сонных артерий классифицирован как 31-50%, 51-70% и более 70%.

Ультрасонографические признаки атеросклероза сонных артерий у пациентов с ишемическим инсультом и в группе сравнения представлены в таблице 2. 62 (83,8%) пациентов с инсультом имели локальное утолщение стенки внутренней сонной артерии более 1,1 мм, кальцификацию стенки и атеросклеротические бляшки различного типа. Стеноз внутренней сонной артерии в пределах 31-50% отмечен у 23 (31,1%) пациентов, 51-70% – у 19 (25,8%) пациентов, более 70% – у 8 (10,5%) пациентов соответственно.

Мягкие атеросклеротические бляшки на стенке внутренней сонной артерии зафиксированы у 7 (9,5%) пациентов и визуализировались в виде локального утолщения стенки сосуда не более 2,3 мм, длиной 3-5 мм (рис. 2). Кальцификация стенки общей сонной артерии отмечена в 17 (23,0%) случаях, в 15 из которых она вызвала стеноз просвета артерии в пределах 31-50%.

Изолированные кальцифицированные бляшки зарегистрированы в 15 (20,3%) случаях. В 10 случаях они способствовали стенозу ВСА в пределах 31-50%. Стеноз просвета внутренней сонной артерии более чем на 50% был вызван локальным утолщением противоположно расположенных стенок ВСА в сочетании с кальцификаци-

Таблица 2. Ультразвуковые признаки атеросклероза каротидных артерий у больных с ишемическим инсультом и группы сравнения

УЗИ признаки атеросклероза каротидных артерий	Ишемический инсульт (n=74)		Группа сравнения (n=38)	
	ВСА	ОСА	ВСА	ОСА
	1	2	1	2
Локальное утолщение стенки сонной артерии $\geq 1,1$ mm	62 (83,8 \pm 4,3) $p_{1-1} < 0,05$	59 (79,7 \pm 4,7%)	25 (65,8 \pm 7,7%)	26 (68,4 \pm 7,5%)
Локальное утолщение стенки сонной артерии $\geq 3,0$ mm	7 (9,5 \pm 3,4%)	8 (10,8 \pm 3,6%)	2 (5,3 \pm 3,6%)	3 (7,9 \pm 4,4%)
Кальцификация стенки сонной артерии	17 (23,0 \pm 4,9%)	16 (21,6 \pm 4,8%)	8 (21,1 \pm 6,6%)	7 (18,4 \pm 6,3%)
Мягкие атеросклеротические бляшки	8 (10,8 \pm 3,6%)	7 (9,5 \pm 3,4%)	3 (7,9 \pm 4,4%)	4 (10,5 \pm 5,0%)
Изолированная кальцифицированная бляшка	15 (20,3 \pm 4,7%)	14 (18,9 \pm 4,5%)	7 (18,4 \pm 6,3%)	8 (21,1 \pm 6,6%)
Бляшка с изъязвлением	8 (10,8 \pm 3,6%) $p_{1-1} < 0,05$	9 (10,8 \pm 3,6%)	2 (5,2 \pm 3,6%)	1 (2,6 \pm 2,6%)
Стеноз сонной артерии 31-50%	23 (31,1 \pm 5,4%)	31 (41,9 \pm 4,3%)	14 (36,8 \pm 7,8%)	13 (34,2 \pm 7,7%)
Стеноз сонной артерии 51-70%	19 (25,8 \pm 5,1%) $p_{1-1} < 0,05$	12 (16,2 \pm 4,3%)	4 (10,5 \pm 5,0%)	5 (13,2 \pm 5,5%)
Стеноз сонной артерии > 70%	8 (10,5 \pm 3,6%) $p_{1-1} < 0,05$	-	1 (2,6 \pm 1,8%)	-

ей. У 1 (2,6%) пациента стеноз просвета ВСА более 70% был обусловлен наличием изолированной большой бляшки. В одном случае атеросклеротическая бляшка имела высокий риск эмболизации, так как располагалась на рыхлом основании. Во втором

случае мягкая бляшка имела однородную структуру, мелкоочаговую кальцификацию поверхности. Изъязвленные бляшки были диагностированы у 8 (10,8%) пациентов с инсультом – достоверно чаще ($p < 0,05$), чем в группе сравнения (рис. 1-4).

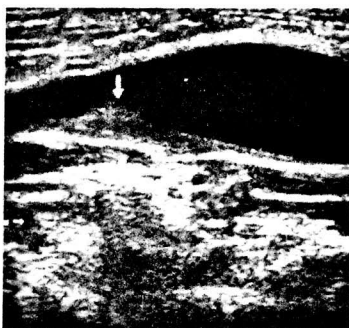


Рис. 1. Мягкая бляшка на задней стенке бифуркации ОСА (стрелка)



Рис. 2. Выраженный стеноз внутренней сонной артерии (около 75%) вызван мягкими бляшками (стрелка)



Рис. 3. Эмбологенная бляшка на задней стенке проксимального сегмента ВСА. Стеноз просвета артерии превышает 75% (верхняя стрелка). Кальцинированная бляшка находится на рыхлом основании (нижняя стрелка).

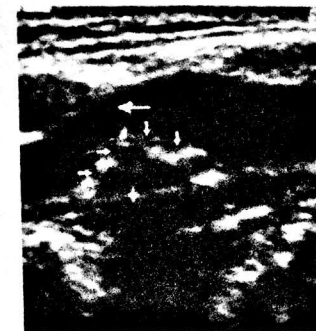


Рис. 4. Большая изъязвленная атеросклеротическая бляшка на задней стенке бифуркации общей сонной артерии (маленькие стрелки). Большая горизонтальная стрелка показывает стеноз ВСА более 50%

Атеросклеротические изменения стенок общей сонной артерии (ОСА) в виде локального или диффузного утолщения стенки, а также с появлением атеросклеротических бляшек отмечены у 62 (83,8%) больных, перенесших инсульт. Стеноз общей сонной артерии в пределах 31-50% отмечен у 23 (31,1%) пациентов, 51-70% у 19 (25,7%) пациентов соответственно. Крупные бляшки, вызывающие стеноз просвета ОСА более 50%, зарегистрированы в 19 (25,7%) случаев. В 13 случаях эти бляшки были мягкими, однородными, в 6 случаях – неоднородными с наличием участков кальцификации.

В 3 случаях бляшки были эмболическими, между кальцинированными участками локализовались рыхлые участки со сниженной эхогенностью. Была высокая вероятность отрыва фрагмента бляшки. В одном случае динамическое наблюдение зафиксировало отрыв фрагмента бляшки на задней стенке бифуркации ОСА (рис. 5).

Исследование средней мозговой артерии (СМА) проводилось по общепринятой методике [13]. При транскраниальной доплерографии гемодинамически значимый стеноз (>50%) средней мозговой артерии диагностирован у 15 (20,2) пациентов (рис. 6). Несмотря на качественную визуализацию участков стеноза средней мозговой артерии у отдельных пациентов, основным методом диагностики патологий головного

мозга при ишемическом инсульте была МРТ.

Диагностика атеросклеротического поражения сонных артерий, в частности характера изменений сосудистой стенки, степени стеноза, имеет большое значение для клиницистов. В ранее проведенных исследованиях была продемонстрирована эффективность эндартериектомии со стентированием сонной артерии у пациентов с ишемическим инсультом из-за стеноза сонных артерий [14, 15]. Исследования Флаэрти М.Л. и другие. (2013) также показывают, что экстракраниальный атеросклероз ВСА является наиболее важной причиной крупноочагового инсульта [12]. Инсульт, связанный с экстракраниальной окклюзией ВСА, происходит примерно в половине случаев всех инсультов обусловленных стенозом ВСА. Недавно завершено «исследование хирургии окклюзии сонной артерии» (COSS) не продемонстрировало преимуществ экстракраниально-внутричерепного обходного анастомоза у пациентов с окклюзией сонной артерии с высоким риском повторного инсульта по данным ПЭТ [16].

Основные механизмы инфаркта головного мозга включают артериальную эмболию, нарушение гемодинамики, окклюзию сосуда. Гистологическое исследование СМА показало, что стеноз просвета часто вызывается разрывом изъязвленных бля-

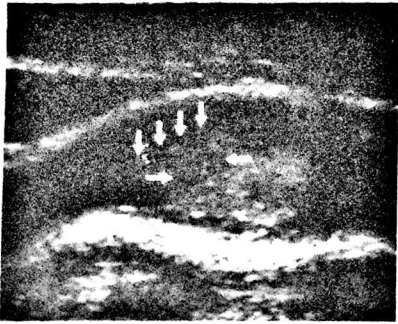


Рис. 5. Эмболическая атеросклеротическая бляшка на задней стенке бифуркации общей сонной артерии (стрелки). Горизонтальными стрелками показаны области отрыва фрагмента бляшки при динамическом наблюдении

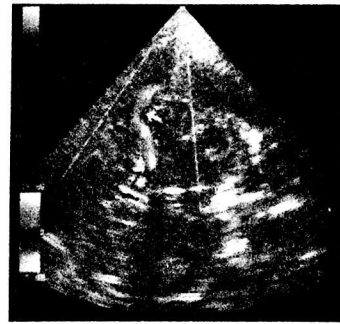


Рис. 6. Визуализация стеноза средней мозговой артерии у пациента с левополушарным ишемическим инсультом

шек, которые включают большое липидно-некротическое ядро, покрытое тонкой фиброзной покрывкой, инфильтрированной макрофагами и кровонаполнение в бляшку [17].

В наших исследованиях среди пациентов с ишемическим инсультом выявлено преобладание изъязвленных и эмбологенных бляшек по сравнению с пациентами, у которых не было нарушений мозгового

кровотока. Изъязвленные и эмбологенные бляшки в сонных артериях, стеноз внутренней сонной артерии более чем на 70% повышают риск ишемического инсульта.

Конфликт интересов. Авторы заявили об отсутствии потенциального конфликта интересов в отношении исследования, авторства и/или публикации этой статьи.

References

1. Trelles M., Eberhardt K.M., Buchholz M. et al. CTA for screening of complicated atherosclerotic carotid plaque: American Heart Association type VI lesions as defined by MRI // *AJNR Am J Neuroradiol.* 2013; 34:2331-2337.
2. Gupta A., Baradaran H., Kamel H. et al. Evaluation of computed tomography angiography plaque thickness measurements in high-grade carotid artery stenosis // *Stroke.* 2014; 45:740-745.
3. Allmendinger A.M., Tang E.R., Lui Y.W. et al. Imaging of stroke: Part 1, Perfusion CT-overview of imaging technique, interpretation pearls, and common pitfalls // *AJR Am J Roentgenol.* 2012;198 (1): 52-62. doi:10.2214/AJR.10.7255
4. Hopyan J., Ciarallo A., Dowlatshahi D et al. Certainty of stroke diagnosis: incremental benefit with CT perfusion over noncontrast CT and CT angiography // *Radiology.* 2010;255 (1): 142-53. doi:10.1148/radiol.09091021
5. Vilela P., Rowley H.A. Brain ischemia: CT and MRI techniques in acute ischemic stroke // *Eur J Radiol.* 2017 Nov; 96:162-172. doi: 10.1016/j.ejrad.2017.08.014.
6. Coutinho J.M., Derkatch S., Rotvin A.R.J., Tomlinson G., Casaubon L.K., Silver F.L., Mandell D.M. Carotid artery web and ischemic stroke. A case-control study. // *Neurology.* 2017 Jan 3; 88 (1): 65-69. doi: 10.1212/WNL.0000000000003464
7. Choi P.M., Singh D., Trivedi A. et al. Carotid webs and recurrent ischemic strokes in the era of CT angiography // *AJNR Am J Neuroradiol* 2015;36:2134-2139.
8. Tsvigoulis G., Sharma V.K., Lao A.Y., Malkoff M.D., Alexandrov A.V. Validation of transcranial Doppler with computed tomography angiography in acute cerebral ischemia // *Stroke.* 2007;38:1245-1249.
9. Saqqur M., Zygun D., Demchuk A. Role of transcranial Doppler in neurocritical care // *Crit Care Med.* 2007;35(suppl 5):216-223.

10. Freilinger T.M., Schindler A., Schmidt C., Grimm J., Cyran C., Schwarz F., Bamberg F., Linn J., Reiser M., Yuan C., Nikolaou K., Dichgans M., Saam T. Prevalence of nonstenosing, complicated atherosclerotic plaques in cryptogenic stroke // *JACC Cardiovasc Imaging.* 2012 Apr; 5 (4):397-405. doi: 10.1016/j.jcmg.2012.01.012.
11. Schneider A.T., Kissela B., Woo D. et al. Ischemic stroke subtypes: A population-based study of incidence rates among blacks and whites // *Stroke.* 2004;35:1552-1556.
12. Flaherty M.L., Kissela B., Khoury J.C., Alwell K., Moomaw Ch.J., Woo D., Khatri P., Ferioli S., Adeoye O., Broderick P., Kleindorfer D. Carotid artery stenosis as a Cause of Stroke // *Neuroepidemiology.* 2013; 40 (1): 36-41. doi: 10.1159/000341410
13. Abdullayev R.Ya., Dudnik T.A., Tovajnyanskaya Ye.L., Kozarenko T.M., Vasko L.N., Markovskaya Ye.V., Jukova T.A. Baş beyninin magistral arteriyalarının doplerometriyası // *Azerbaijan Medical Journal,* 2021, №1, 18-23. doi: 10/34921/amj.2021.002
14. Eckstein H.-H., Ringleb P., Allenberg J.-R. et al. Results of the Stent-Protected Angioplasty versus Carotid Endarterectomy (SPACE) Study to treat symptomatic stenosis at 2 years: A multinational, prospective, randomized trial // *Lancet Neurol.* 2008;7:893-902.
15. International Carotid Stenting Study Investigators. Carotid artery stenting compared with endarterectomy in patients with symptomatic carotid stenosis (International Carotid Stenting Study): An interim analysis of a randomised controlled trial // *Lancet.* 2010;375:985-997.
16. Powers W.J., Clarke W.R., Grubb R.L. et al. for the COSS Investigators. Extracranial-intracranial bypass surgery for stroke prevention in hemodynamic cerebral ischemia. The Carotid Occlusion Surgery Study randomized trial // *JAMA.* 2011;306:1983-1992.
17. Shi M.C., Wang S.C., Zhou H.W. et al. Compensatory remodeling in symptomatic middle cerebral artery atherosclerotic stenosis: a high-resolution MRI and microemboli monitoring study // *Neurol Res.* 2012;34:153-158.

Dalli M.A.¹, Posokhov N.F.², Abdullaiev R.Ya.¹,
Dudnik T.A.³, Kostyukovskaya A.E.¹, Vasko L.N.³, Jukova T.A.³

ULTRASOUND ASSESSMENT OF STRUCTURAL CHANGES CAROTID ARTERIES IN PATIENTS WITH ISCHEMIC STROKE

¹Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education, Kharkiv, Ukraine;

²Institute of Neurology, Psychiatry and Narcology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine" State Institution, Kharkiv, Ukraine; ³Poltava State Medical University, Department of Surgery and Radiology, Poltava, Ukrayna

Summary. The article presents information on the ultrasound examination of the carotid arteries in patients with ischemic stroke under the age of 60 years. The frequency of occurrence of various types of plaques on the walls of the carotid arteries was determined. Atherosclerotic changes in the walls of the common carotid artery (CCA) in the form of local or diffuse wall thickening were observed in 62 (83.8%) stroke patients. CCA stenosis within 31-50% was observed in 23 (31.1%) patients, 51-70% in 19 (25.7%) patients, more than 70% in 8 (10.5%) patients, respectively.

Soft plaques were detected in 7 (9.5%) patients, calcification of the CCA wall in 17 (23.0%) cases, in 15 of which it caused stenosis of the arterial lumen within 31-50%. Large plaques causing stenosis of the CCA lumen of more than 50% were registered in 19 (25.7%) cases. Ulcerated plaques were diagnosed in 8 (10.8%) stroke patients - significantly more often ($p < 0.05$) than in the comparison group.

Автор для корреспонденции:

Абдуллаев Ризван Ягуб оглы – доктор медицинских наук, заведующий кафедрой ультразвуковой диагностики Харьковской медицинской академии последипломного образования, Харьков, Украина

E-mail: rizvanabdullaiev@gmail.com