

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТОЛЩИНЫ ИНТИМЫ-МЕДИИ И ДИАМЕТРА СОННЫХ И БЕДРЕННЫХ АРТЕРИЙ У УМЕРШИХ, СТРАДАВШИХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Е.В. Дановская, Н.И. Яблчанский, Н.А. Ремнева

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, Украина

РЕЗЮМЕ

Представлены результаты морфометрических показателей интимы, меди и диаметров сонных и бедренных артерий по материалам биопсии от пациентов, страдавших артериальной гипертензией (АГ). Сделан вывод, что при АГ структурные изменения сосудистой стенки в сонных артериях происходят больше за счет утолщения интимы, а в бедренных – за счет меди, при этом размеры их практически не отличались.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: артериальная гипертензия, сонные артерии, бедренные артерии, гистология, морфометрия

Артериальная гипертензия (АГ) является ведущей проблемой. АГ имеет особое влияние на структурно-геометрическую перестройку сосудов. Увеличение толщины интимы-меди (ТИМ) ассоциирована с увеличением риска сердечно-сосудистых осложнений [1, 2, 3], а увеличение диаметра свидетельствует о ремоделировании сосуда [4].

В клинической практике оценить ТИМ и определить диаметр сосуда при различных состояниях позволяют неинвазивные ультразвуковые методы, высокого разрешения. Но УЗИ позволяет лишь оценить ТИМ, без разграничения интимы от меди.

Хотя в основе увеличения интимы-меди могут лежать как утолщение слоя интимы, за счет атеросклеротических изменений (подинтимального пространства) так и слоя меди, за счет мышечной гипертрофии [5].

В литературе поражению органов-мишеней при АГ уделяется особое внимание. В последнее время объектом исследования оказалась ТИМ сонных артерий как фактор риска сердечно-сосудистых осложнений [5].

Полученные при ультразвуковом исследовании данные ТИМ значительно не отличаются от данных полученных при патологическом исследовании [6], с тем замечанием, что в сравнении с гистологическими измерениями *in vivo* ультразвуковые результаты ТИМ систематически больше [7, 8, 9].

Нами не найдено публикаций, в которых бы проводилась оценка геометрических параметров сонных и бедренных артерий у пациентов с АГ, при том, что имеются данные, в соответствии с которыми сонные артерии построены по эластическому, а бедренные – по мышечному типу [10].

Цель работы – установление морфометрических показателей интимы, меди и диаметров сонных и бедренных артерий.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом исследования служили биоптаты общих сонных (21 случай) и бедренных (20 случаев) артерий, полученных от 20 умерших женщин и мужчин, средний возраст в среднем ($65,42 \pm 15,16$) лет, с клинически подтвержденной артериальной гипертензией I-II (с систолическим АД 140-220 мм.рт.ст. и/или диастолическим АД 90-120 мм.рт.ст.) в соответствии с классификацией в зависимости от поражения отдельных органов (Украинская ассоциация кардиологов, 2004) [11], предоставленные Харьковским НИИ общей и неотложной хирургии АМН Украины.

Для морфологического исследования вырезанные фрагменты сонных и бедренных артерий фиксировались в 10% растворе нейтрального формалина. Материал подвергался стандартной проводке через спирты увеличивающейся концентрации, жидкость Никифорова (96% спирт и диэтиловый эфир в соотношении 1:1, хлороформ, после чего заливался парафином).

Из приготовленных блоков делались серийные срезы толщиной 4-5 мкм. Морфологически сонные и бедренные артерии изучались с использованием гистологических окрасок по методу ван Гизона, Вейгерта и гематоксилином и эозином.

Каждый исследуемый случай подвергался обзорной микроскопии, при которой оценивались общий характер строения стенки артерий, объемные взаимоотношения интимы и меди, наличие патологических изменений в сосудах.

Комплекс гистологических и морфометрических исследований проводился на микроскопе Olympus DR-Soft (Version 3:1). Морфометрическое исследование включало определение величины максимального и ми-

нимального диаметров просвета сосудов (между противоположными внутренними поверхностями интимы), толщины интимы, меди, а также суммарно интимы и меди. Также вычислялся средний геометрический диаметр просвета артерий как корень из суммы минимального и максимального диаметров. Относительный объем интимы (%) в комплексе интимы-меди вычисляли, используя пропорцию, где интима-медиа составляет 100%, а интима – X%.

Статистический анализ производился при

помощи программных пакетов Excel 2002, Microsoft Excel, Statistica 6 с вычислением среднего арифметического (M) и его стандартного отклонения (SD).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты при исследовании общей сонной артерии (ОСА) отдельно по каждому случаю в отдельности представлены в таблице 1.

Таблица 1

Диаметр и толщина интимы-меди сонных артерий по данным гистологического исследования

№ препарата	Диаметр артерии, мм			Толщина, мм			Относительный объем интимы, %
	Максимальный	Минимальный	Средний геометрический	Интимы	Меди	Интима + Медиа	
1	4,2	2,1	2,5	0,2	0,6	0,8	25,0
2	4,5	2,5	2,6	0,1	0,5	0,6	17,0
3	3,5	2,0	2,3	0,2	0,8	1,0	20,0
4	3,6	2,2	2,4	0,1	0,6	0,7	14,0
5	4,9	2,1	2,6	0,2	1,0	1,2	17,0
6	4,9	2,2	2,6	0,2	0,9	1,1	19,0
7	5,0	2,0	2,6	0,1	0,7	0,8	13,0
8	4,9	2,4	2,7	0,1	0,7	0,8	13,0
9	4,8	2,0	2,6	0,1	0,7	0,8	13,0
10	5,3	3,0	2,8	0,2	1,3	1,5	14,0
11	5,2	2,9	2,8	0,2	0,9	1,1	18,0
12	7,1	4,9	3,4	0,2	0,9	1,1	18,0
13	7,2	4,3	3,3	0,3	0,6	0,9	33,3
14	5,0	4,1	3,0	0,1	1,0	1,1	10,0
15	5,2	4,0	3,0	0,1	1,0	1,1	10,0
16	4,9	4,1	3,0	0,2	0,6	0,8	25,0
17	2,3	2,1	2,0	0,1	0,4	0,5	16,0
18	5,3	2,2	2,7	0,2	0,9	1,1	18,0
19	5,4	2,3	2,7	0,1	0,8	0,9	11,0
20	4,9	3,0	2,8	0,1	0,8	0,9	11,0
21	4,9	2,9	2,7	0,1	0,5	0,6	16,0

Максимальный диаметр ОСА колебался в пределах от 2,3 до 7,2 мм. Минимальный диаметр ОСА находился в пределах от 2,0 до 4,9 мм. Средний геометрический диаметр от 2,0 до 3,4 мм.

Толщина слоя интимы по каждому случаю в отдельности находилась в пределах от 0,1 до 0,3 мм, а меди – от 0,4 до 1,3 мм.

Толщина интимы-меди находилась в пределах 0,5 до 1,5 мм.

Относительный объем интимы в комплексе интимы-меди находился в пределах от 10 до 33,3%.

Таблица 2 демонстрирует показатели измерений бедренных артерий по каждому случаю в отдельности.

Таблица 2

Диаметр и толщина интимы-меди бедренных артерий по данным гистологического исследования

№ препарата	Диаметр артерии, мм			Толщина, мм			Относительный объем интимы, %
	Максимальный	Минимальный	Средний геометрический	Интимы	Меди	Интима + Медиа	
1	7,0	1,0	2,8	0,1	1,3	1,4	7,0
2	6,5	4,2	3,2	0,1	0,9	1,0	10
3	6,1	4,7	3,2	0,1	1,1	1,2	8
4	7,6	0,8	2,8	0,1	0,9	1,0	10,0
5	7,3	1,1	2,8	0,1	0,9	1,0	10,0
6	6,9	0,5	2,7	0,1	1,0	1,1	10
7	6,2	2,3	2,9	0,1	0,5	0,6	17,0
8	6,3	2,3	2,9	0,1	0,6	0,7	14,0
9	5,3	3,3	2,9	0,1	1,1	1,2	8,0
10	4,6	3,6	2,8	0,1	0,9	1,0	10,0
11	7,9	2,5	3,2	0,2	1,0	1,2	17,0
12	8,0	3,0	3,3	0,2	1,3	1,5	13
13	6,5	2,5	3,0	0,1	0,7	0,8	13,0

14	6,0	3,0	3,0	0,1	0,9	1,0	10,0
15	5,1	1,3	2,5	0,1	0,8	0,9	11,0
16	4,3	2,1	2,5	0,1	1,0	1,1	10,0
17	2,0	1,2	1,7	0,1	0,6	0,7	14
18	1,8	1,2	1,7	0,1	0,8	0,9	11
19	4,5	1,1	2,3	0,1	0,6	0,7	14,0
20	5,3	3,3	2,9	0,1	1,1	1,2	8,0

Максимальный диаметр бедренных артерий колебался в пределах от 1,8 до 8 мм. Минимальный диаметр находился в пределах от 0,5 до 4,7 мм. Средний геометрический диаметр колебался в пределах от 1,7 до 3,2 мм.

Минимальная толщина интимы равнялась 0,1мм, а максимальная толщина составила 0,2 мм. Минимальная толщина меди бедренной

артерии составила 0,5 мм, а максимальная толщина 1,3 мм. Толщина интимы меди лежала в пределах от 0,6 до 1,5 мм.

Относительный объем интимы в комплексе интимы-меди в пределах от 7 до 17%.

В табл. 3 показаны статистические показатели диаметра, толщин, и процентный состав интимы в комплексе интимы-меди.

Таблица 3

Диаметр и толщина интимы-меди сонных и бедренных артерий по данным гистологического исследования (мм, M±SD)

Параметр	Сонная артерия	Бедренная артерия
Диаметр максимальный	4,9±1,0	5,7±1,7
Диаметр минимальный	2,8±0,9	2,1±1,2
Диаметр средний геометрический	2,7±0,3	2,7±0,4
Толщина интимы	0,1±0,1	0,4±0,7
Толщина меди	0,8±0,4	0,9±0,3
Интима+Медиа	0,9±0,4	1,3±1,1
% Интимы	14,6±6,0	12,8±4,8

Средний минимальный диаметр сонной артерии равнялся 2,8, а максимальный 4,9 мм, мм. Средний геометрический диаметр ОСА равнялся 2,7 мм.

Средняя толщина интимы составила 0,2 мм, а толщина меди 0,8 мм. Средняя толщина интимы-меди равнялась 0,9 мм. Средний относительный объем интимы в комплексе интимы меди составил 16,7%.

Средний максимальный диаметр БА составил 5,7 мм, а минимальный 2,1 мм. Средний геометрический диаметр БА равнялся 2,7 мм.

Средняя толщина интимы БА составила 0,1 мм, а толщина меди 0,9 мм. Средняя толщина интимы меди составила 1,0 мм. Средний относительный объем интимы в комплексе интимы-меди составил 11,2%.

Максимальный диаметр бедренной артерии (БА) превысил максимальный диаметр ОСА, в свою очередь минимальный диаметр ОСА превысил минимальный диаметр БА. Значительных различий в среднем геометрическом диаметре между сонной и бедренной артерией не найдено.

Толщина интимы ОСА превысила толщину интимы БА. Толщина меди была выше в БА. Толщина интимы меди в БА была больше интимы меди в ОСА.

Принимая во внимание строение изучаемых артерий, следует отметить, что сонная артерия – артерия эластического типа, а бедренная-мышечного типа. Так как артерии

эластического типа выполняют транспортную функцию и функцию поддержания давления в артериальной системе во время диастолы, в этом типе сосудов сильно развит эластический каркас, который дает возможность сосудам сильно растягиваться, сохраняя при этом их целостность [10]. Внутренняя оболочка сонной артерии достаточно толстая и образована тремя слоями: эндотелиальным, подэндотелиальным и слоем эластических волокон. Средняя оболочка состоит в основном из эластических элементов.

В артериях мышечного типа сила пульсовой волны существенно снижается, и возникает необходимость создания дополнительных условий по продвижению крови, поэтому в средней оболочке преобладает мышечный компонент.

Исходя из этого, следует полагать, что одновременный анализ сонной и бедренной артерии позволяет более полно оценить изменения артериального бассейна при АГ и должен стать правилом в обследовании таких пациентов.

Работами [12, 13] впервые показана роль структурных изменений сосудистой стенки в повышении периферического сопротивления при АГ, которые при АГ получили название ремоделирования сосудов. Под ремоделированием понимается адаптивная модификация функции и морфологии сосудов к повышенному АД [14]. Этот процесс включает две стадии: функциональных изменений сосу-

дов, связанную с вазоконстрикторными реакциями в ответ на трансмуральное давление и нейрогуморальную стимуляцию, и морфологическую, характеризующуюся структурным уменьшением просвета сосудов вследствие утолщения их медиального слоя [14].

При сравнении полученных нами данных по определению диаметров сонных и бедренных артерий отмечен больший максимальный диаметр БА, чем сонной артерии (СА). Хотя больший минимальный диаметр наблюдался в СА. При сравнении средних геометрических диаметров в СА и БА значительной разницы не было обнаружено. Одинаковый класс размеров обеих сосудов дает основание утверждать, что при их сравнении у пациентов с АГ нет необходимости вводить нормировочные коэффициенты.

Толщина слоя меди и интимы-медии оказалась большей в БА, хотя больший относительный процентный объем интимы наблюдался в СА. Принимая во внимание различия в строении сонных и бедренных артерий, можно сделать вывод, что в сонных артериях

при АГ больший вклад в утолщение стенки вносит интима, а в бедренных – медиа.

ВЫВОДЫ

1. Сонные и бедренные артерии при разном морфологическом строении имеют одинаковый класс размеров.
2. При АГ происходит структурные изменения сосудистой стенки сонных и бедренных артерий, в сонных артериях больше за счет утолщения интимы и в бедренных – за счет медики.
3. Разное строение сонных и бедренных артерий ставит задачи одномоментного исследования обоих сосудов в ультразвуковой диагностике ремоделирования при АГ.

Полученные результаты являются предпосылкой развития исследований реакций сонных и бедренных артерий на артериальную гипертензию с учетом ее патогенетических вариантов и различных методов лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. O'Leary D., Polak J., Kronmal R. et al. // N Engl J Med. - 1999. - № 1. - Vol. 340. - P.14-22.
2. Touboul P., Elbaz A., Koller C. et al. // Circulation. - 2000. - Vol. - P102: 313-318.
3. 2007 Guidelines for the management of arterial hypertension. The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of hypertension and of the European Society of Cardiology // European Heart Journal. - 2007. - № 28. - P. 1462-1536.
4. Pries A. Reglin B., Secomb T. // Hypertension. - 2005. - № 46. - P. 725.
5. Bortel Van. // J. of Hypertension. - 2005. - № 23. - Vol. 1. - P. 37-39.
6. Pignoli P., Tremoli E., Poli A. et al. // Circulation. - 1986. - №74. - P. 1399-1406.
7. Schulte-Altdorneburg G., Droste D., Felszeghy S. et al. // Stroke. - 2001. - № 32. - P. 1520.
8. Wong M., Edelstein J., Wollmann. et al. // Arterioscler Thromb. - 1993. - № 13. - P.482-486.
9. Persson J., Formgren J., Israelsson B., Berglund G. // Arterioscler Thromb. - 1994. - № 14. - P. 261-264.
10. Пальцев М.А. Аничков Н.М. Пат. анатомия. Уч. в 2-х т. Т.2, ч.1. -М.:Медицина. - 2001. - 736 с.
11. Рекомендації УАК з профілактики та лікування артеріальної гіпертензії. -Київ. - 2004. - 85 с.
12. Folkow B. // Physiol Rev. - 1982. - № 62. - P. 347-504.
13. Folkow B. // Hypertension. - 1990. - № 16. - P. 89-101
14. Cowley A. // Am J Med. - 1980. - Vol. 68. - № 6. - P. 184-200.

МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ТОВЩИНИ ІНТИМИ-МЕДІЇ І ДІАМЕТРУ СОННИХ І СТЕГНОВИХ АРТЕРІЙ У ПОМЕРЛИХ, ЩО СТРАЖДАЛИ НА АРТЕРІАЛЬНУ ГІПЕРТЕНЗІЮ

Є.В. Дановська, М.І. Яблчанський, Н.О. Ремньова

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Україна

РЕЗЮМЕ

Представлені результати морфометричних показників інтими, медії та діаметрів сонних та стегнових артерій за матеріалами біопсії від пацієнтів, що страждали на артеріальну гіпертензію (АГ). Зроблений висновок, що при АГ структурні зміни судинної стінки в сонних артеріях відбуваються більше за рахунок потовщення інтими та в стегнових – за рахунок медії, при цьому розміри їх практично не відрізнялися.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: артеріальна гіпертензія, сонні артерії, стегові артерії, гістологія, морфометрія

MORPHOMETRIC PARAMETERS OF INTIMA-MEDIA THICKNESS

AND DIAMETERS OF CAROTID AND FEMORAL ARTERIES OF THE DEAD, SUFFERED ARTERIAL HYPERTENSION

E.V. Danovskaya, N.I. Yabluchanskiy, N.A. Remniova
V.N. Karazin Kharkov National University, Ukraine

SUMMARY

This paper presents the result of morphometric parameters of intima, media and diameters of carotid and femoral arteries according to biopsy materials from patients, suffered from arterial hypertension(AH). The conclusion has been made that structural changes of vascular wall in the presence of AH in carotid arteries is occur to a greater extent, due to thickening of intima and in femoral arteries- due to media, but for all that their sizes practically did not differ.

KEY WORDS: arterial hypertension, carotid arteries, femoral arteries, histology, morphometry