ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ

Атеросклероз периферических артерий - это медленно прогрессирующее заболевание, вызывающее потерю эластичности стенки и сужение сосудов. Выраженность симптомов зависит от степени стеноза артерий, хотя у многих пациентов заболевание на протяжении всей жизни остается бессимптомным. Частота атеросклероза артерий нижних конечностей тесно связана с возрастом. Она низкая в возрасте до 50 лет и резко возрастает в старшем возрасте. Во Фремингемском исследовании заболеваемость перемежающейся хромотой у мужчин выросла с 0,4 на 1000 в возрасте 35-45 лет до 6 на 1000 в возрасте 65 лет и старше.

Атеросклероз артерий верхних конечностей встречается значительно реже, чем артерий нижних конечностей. Часто поражается подключичная артерия. В когортном американском исследовании распространенность стеноза подключичной артерии в общей популяции составила 1,9% и существенно не отличалась у мужчин и женщин. Распространенность выросла с 1,4% в возрасте до 50 лет до 2,7% в возрасте старше 70 лет. В этом исследовании сужение подключичной артерии диагностировали на основании разницы АД на двух руках ≥15 мм рт.ст. По данным ангиографии, чувствительность и специфичность такого подхода составляют около 50 и 90% соответственно, поэтому истинная распространенность стеноза подключичной артерии может быть значительно выше. У большинства пациентов симптомы отсутствуют.

В Роттердамском исследовании у пациентов старше 55 лет сужение правой внутренней сонной артерии на 16-49% встречалось в 3% случаев, выраженный стеноз (≥50%) - в 1,4%. Легкий каротидный стеноз встречается значительно чаще. Так, во Фремингемском исследовании стеноз сонной артерии >10% имелся более чем у 40% мужчин в возрасте 75 лет.

Факторы риска заболеваний периферических артерий сходны с таковыми ИБС и атеросклероза в целом: курение, дислипидемия, сахарный диабет и артериальная гипертензия. В большинстве эпидемиологических исследований высокие уровни общего холестерина и низкие уровни холестерина липопротеинов высокой плотности были независимыми факторами риска поражения артерий нижних конечностей. Причем поражение артерий нижних конечностей более тесно ассоциируется с коэффициентом "общий холестерин / холестерин липопротеинов высокой плотности". В большинстве эпидемиологических исследований выявлена связь между артериальной гипертензией и атеросклерозом артерий нижних конечностей. Более того, артериальная гипертензия увеличивала относительный риск заболевания артерий нижних конечностей в 2,8 раза. В Роттердамском исследовании лодыжечно-плечевой индекс <0,90 ассоциировался с повышенными цифрами систолического и диастолического АД. В когортном исследовании атеросклероз артерий верхних конечностей ассоциировался в большей степени с поражением артерий нижних конечностей, чем с коронарным и цереброваскулярным атеросклерозом.

Ультразвуковое дуплексное исследование сосудов

Ультразвуковое дуплексное исследование сосудов в настоящее время широко используют для скрининга и диагностики заболеваний сосудов [7]. Сегодня ультразвуковое исследование сосудов проводится в В-режиме сканирования и импульсно-волновом режиме оценки спектра допплеровского сдвига частот, которые позволяют определить локализацию, распространенность и тяжесть поражения сосудов [7]. Исследование в В-режиме также дает возможность измерения толщины комплекса интима-медиа сосудов, которая изучается в основном в сонных артериях и была валидирована в нескольких эпидемиологических и клинических исследованиях как маркер атеросклероза и предиктор сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности. Кроме того, ультразвуковой метод позволяет исследовать различные сосуды и часто используется на первом этапе обследования пациентов.

Сонные артерии

Толщина комплекса интима-медиа сосудов, измеренная на уровне бифуркации сонной артерии, главным образом отражает атеросклероз, измеренная на уровне общей сонной артерии - сосудистую гипертрофию. Увеличение толщины комплекса интима-медиа сосудов до значения >0,9 мм указывает

на поражение сосудов и высокий сердечно-сосудистый риск [1] [2]. О наличии бляшки говорит комплекс интима-медиа сосудов >1,5 мм или локальное увеличение толщины на 0,5 мм или на 50% по сравнению со значением комплекса интима-медиа сосудов в прилежащих участках сонной артерии. Увеличение комплекса интима-медиа сосудов сонной артерии и наличие бляшки мало что добавляют друг к другу в плане прогнозирования сердечно-сосудистого риска и перевода больных в другую категорию риска.

Скрининговое ультразвуковое исследование сонных артерий для выявления гипертрофии сосудов или бессимптомного атеросклероза показано больным пожилого и старческого возраста (IIa B) при отсутствии анамнестических данных и любых признаков транзиторной ишемической атаки, ишемического инсульта, атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей. Скрининговое исследование сонных артерий также показано у пациентов со средним или переходным (средний и высокий) [1] сердечно-сосудистым риском, когда обнаружение комплекса интима-медиа сосудов >0,9 мм может перевести пациента в категорию высокого сердечно-сосудистого риска.

Атеросклеротическая бляшка - сильный независимый предиктор сердечно-сосудистых осложнений; в 20% случаев стеноз внутренней сонной артерии - причина ишемического инсульта. Именно поэтому при наличии анамнеза или неврологической симптоматики поражения сонной артерии для диагностики стеноза всем пациентам рекомендуется полноценное дуплексное исследование экстракраниального отдела брахиоцефальных артерий (I A). Важно помнить, что для оценки комплекса интима-медиа сосудов ультразвуковое исследование проводится в ограниченном объеме на протяжении одного дистального сегмента задней стенки общей сонной артерии, тогда как полноценное ультразвуковое триплексное исследование экстракраниального отдела брахиоцефальных артерий включает исследование всех артерий на всем протяжении от устья до входа в череп при всех позициях датчика. Исследование осуществляется с использованием стандартного B-режима, цветного допплеровского картирования потоков с регистрацией спектра допплеровского сдвига частот [4].

Артерии верхних конечностей

При атеросклерозе чаще всего поражаются подключичная артерия и брахиоцефальный ствол. Основное проявление окклюзирующих заболеваний подключичных артерий - разница АД на двух руках. Если она составляет ≥15 мм рт.ст., высока вероятность стеноза подключичной артерии. Синдром "обкрадывания" подключичной артерии проявляется симптомами вертебробазилярной недостаточности. В тяжелых случаях, особенно при поражении дистальных сегментов артерии, возможна ишемия пальцев с гангреной.

Хотя у дуплексного исследования есть ряд ограничений для диагностики проксимального стеноза подключичной артерии, однако это исследование имеет ключевое значение в дифференциальной диагностике окклюзии и стеноза, позволяет определить направление тока крови по позвоночной артерии, диагностировать сопутствующий стеноз сонной артерии. Синдром "обкрадывания" подключичной артерии может быть при отсутствии ретроградного тока крови по позвоночной артерии в покое. При проведении теста с реактивной гиперемией на плечевой артерии ультразвуковое исследование позволяет оценить изменения направления кровотока по позвоночной артерии [7].

Стеноз артерий верхних конечностей повышает риск смерти, поэтому все пациенты с симптоматическим стенозом нуждаются в реваскуляризации (I C). Реваскуляризацию иногда проводят пациентам с бессимптомным стенозом - например, больным ИБС, у которых планируется использование внутренней маммарной артерии для коронарного шунтирования, или пациентам с двусторонним стенозом сосудов верхних конечностей, чтобы обеспечить возможность измерения АД.

При артериальной гипертензии показанием для ультразвукового исследования артерий верхних конечностей служит разница АД на двух руках >15 мм рт.ст.

Артерии нижних конечностей

Поражение артерий нижних конечностей у многих пациентов протекает бессимптомно, его диагностируют на основании физического обследования или скринингового определения лодыжечно-плечевого индекса. Бессимптомный атеросклероз нижних конечностей характеризуется высоким риском сердечно-сосудистых осложнений, поэтому при артериальной гипертензии для стратификации общего сердечно-сосудистого риска рекомендуют определение лодыжечно-плечевого индекса [1] [2] [7].

Лодыжечно-плечевой индекс

Первичный неинвазивный метод диагностики заболевания артерий нижних конечностей - измерение лодыжечно-плечевого индекса, значение которого у здоровых людей превышает 1,0. Критерием диагностики стеноза артерий нижних конечностей считают снижение лодыжечно-плечевого индекса до значения <0,90. Чувствительность и специфичность этого признака составляют 79 и 96% соответственно [7]. В клинической практике снижение лодыжечно-плечевого индекса до значения <0,80 или среднее значение 3 измерений лодыжечно-плечевого индекса <0,90 характеризуется положительной предсказательной точностью ≥95% [7]. Лодыжечно-плечевой индекс >1,1 или среднее 3 значений >1,0 позволяют отвергнуть диагноз с точностью ≥99% [7]. Степень снижения лодыжечно-плечевого индекса коррелирует с выраженностью атеросклероза в целом и тяжестью стеноза артерий нижних конечностей.

Лодыжечно-плечевой индекс <0,90 служит предиктором сердечно-сосудистых событий и ассоциируется с двукратным увеличением сердечно-сосудистой смертности и частоты основных коронарных событий [1]. В проспективных исследованиях установлено, что даже бессимптомное поражение артерий нижних конечностей, диагностированное по низкому лодыжечно-плечевому индексу у мужчин сопровождается повышением на 20% частоты сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности в ближайшие 10 лет [2]. Лодыжечно-плечевой индекс >1,4 указывает на увеличение жесткости артерий и также ассоциируется с повышенной смертностью [7].

Лодыжечно-плечевой индекс рассчитывается как отношение систолического АД в области сосудов лодыжки к систолическому АД на плечевой артерии. В норме систолическое АД на уровне лодыжки равно систолическому АД на плечевой артерии или несколько выше. Чувствительность лодыжечно-плечевого индекса в диагностике заболевания артерий нижних конечностей увеличивается, если для расчета его значения использовать минимальное давление на артериях обеих лодыжек [7]. Существует несколько методов определения лодыжечно-плечевого индекса, чаще его измеряют с помощью портативного допплеровского устройства - такой метод недорогой и требует минимальных затрат времени.

Таким образом, лодыжечно-плечевой индекс - это первый неинвазивный метод скрининга заболевания артерий нижних конечностей (I B). Определение лодыжечно-плечевого индекса рекомендуется у всех пациентов с факторами риска атеросклероза (курение, дислипидемия, артериальная гипертензия, сахарный диабет), когда вероятность поражения артерий нижних конечностей высока. При артериальной гипертензии скрининговое определение лодыжечно-плечевого индекса может позволить перевод пациента из категории среднего или переходного (средний и высокий риск) [1] в категорию высокого сердечно-сосудистого риска.

Скорость пульсовой волны

Другой важный маркер бессимптомного поражения органов-мишеней - повышение жесткости артерий вследствие снижения податливости стенок. Как известно, податливость сосудов зависит от количества и соотношения эластических и коллагеновых волокон. Например, артерии любого отдела большого круга кровообращения в 6-10 раз менее растяжимы, чем вены этого же отдела. Жесткость сосудов повышается под влиянием физиологических или самых различных патологических факторов вне зависимости от пола. Атеросклероз приводит к появлению бляшки и потере эластических свойств артериальной стенки с повышением жесткости сосуда. Эти процессы в сосудистой стенке часто прогрессируют с возрастом, так как сеть эластиновых волокон разрушается, что приводит к преждевременной активации волокон коллагена с повышением жесткости артериальной стенки и скорости пульсовой волны.

Скорость каротидно-феморальной пульсовой волны - это золотой стандарт измерения аортальной жесткости и обладает независимой прогностической значимостью в отношении фатальных и нефатальных сердечно-сосудистых событий при артериальной гипертензии [1] [2].

Увеличение жесткости аорты - важная детерминанта увеличения пульсового АД за счет увеличения систолического АД и уменьшения диастолического. Повышение систолического АД вызывает гипертрофию миокарда, нарушение диастолической функции левого желудочка. Повышение пульсового АД усиливает субэндокардиальную ишемию, ускоряет повреждение артерий, формируя порочный круг. По этой причине у лиц пожилого и старческого возраста пульсовое АД >60 мм рт.ст. отнесено в рубрику "Бессимптомное поражение органов-мишеней" [1] [2]. Пульсовое АД определяется как разница между цифрами систолического и диастолического АД на плечевой артерии.

Скорость пульсовой волны измеряется методом объемной сфигмометрии с использованием портативного устройства. Это информативный и доступный метод для определения жесткости сосудистой стенки. Пороговое значение скорости пульсовой волны до 10 м/с [1] [2], скорость пульсовой волны >10 м/с обладают независимой прогностической значимостью в отношении фатальных и нефатальных сердечно-сосудистых событий у больных артериальной гипертензией. Скрининговое определение скорости пульсовой волны, как и лодыжечно-плечевого индекса, показано всем пациентов с факторами риска атеросклероза (курение, дислипидемия, артериальная гипертензия, сахарный диабет), когда вероятность поражения периферических артерий высока, а также больным из группы среднего риска, часть из которых может быть реклассифицирована в группы более высокого или более низкого сердечно-сосудистого риска [1] [2].

Таким образом, скрининговое определение толщины комплекса интима-медиа, лодыжечно-плечевого индекса и скорости пульсовой волны позволит более точно выявить общий сердечно-сосудистый риск у больных артериальной гипертензией с факторами риска, и особенно у имеющих средний или промежуточный (средний и высокий) сердечно-сосудистый риск.

В табл. 3 обобщена рекомендованная тактика поиска поражения органов-мишеней с помощью инструментальных методов обследования.

Таблица 3. Сравнительная характеристика инструментальных методов обследования для выявления бессимптомного поражения органов-мишеней

Метод	Ценность метода как сердечно-сосудистого предиктора	Доступность	Воспроизводимость	Соотношение стоимость/эффективность
ЭКГ	+++	++++	++++	++++
Эхокардиография + эходопплеркардиография	++++	+++	+++	+++
Комплекс интима-медиа	+++	+++	+++	+++
Жесткость артерий (скорость пульсовой волны)	+++	++	+++	+++
Лодыжечно-плечевой индекс	+++	+++	+++	+++

Для выявления гипертрофии левого желудочка более доступный, воспроизводимый и недорогой метод - ЭКГ, но показатели эхокардиографии имеют более высокую прогностическую ценность. Именно поэтому проведение эхокардиографии желательно у всех больных артериальной гипертензией независимо от полученных данных после ЭКГ. Методики, позволяющие оценить комплекс интима-медиа, скорость пульсовой волны и лодыжечно-плечевой индекс, имеют сопоставимые характеристики по доступности, воспроизводимости, соотношению стоимость/эффективность и прогностической ценности, поэтому выбор конкретного метода определяется в рамках существующих рекомендаций с учетом жалоб, анамнеза и объективного статуса пациента.