

УДК 612.13:616-054-071.8

СИНДРОМАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КРОВООБРАЩЕНИЯ В СИСТЕМНОМ АЛГОРИТМЕ АНТРОПОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Л.Р. Диленян¹, Г.С. Белкания², А.С. Багрий³, Д.И. Рыжак¹, Д.Г. Коньков³, Л.Г. Пухальская⁴,

¹ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия», Россия,

²Лаборатория медицинских экспертных систем «Антропос Системс Лэб», Винница, Украина,

³Винницкий национальный медицинский университет, Винница, Украина,

⁴Варшавский медицинский университет, Варшава, Польша

Диленян Левон Робертович – e-mail: levon-nn@yandex.ru

Настоящим сообщением завершается обоснование принципов методической реализации антропофизиологического подхода в диагностической оценке состояния сердечно-сосудистой системы как системы базового гемодинамического обеспечения любого соматического состояния. Рассматриваются перфузионно-циркуляторные соотношения в алгоритме системной оценки и синдромального анализа состояния кровообращения. Показано, что переход от оценки состояния по количественной характеристике отдельных параметров к описанию конкретных гемодинамических синдромов способствует более полному восприятию диагностической информации. Важное значение в формировании целостного восприятия имеет идентификация и вербальное описание всех синдромальных проявлений с оценкой уровня гемодинамической компенсации.

Ключевые слова: кровообращение, положение стоя и лежа, антропофизиологический подход, системный анализ, гемодинамические синдромы.

This message ends up the grounding of anthropophysiological approach methodological implementation in diagnostic evaluation of the state of cardiovascular system as a system of basic hemodynamic provision of any somatic condition. Perfusion-circulatory ratios are regarded in the algorithm of system evaluation and syndrome analysis of blood circulation state. It is shown that the transition from evaluation of the state in accordance with qualitative characteristics of separate parameters to the description of certain hemodynamic syndromes contributes to a fuller perception of diagnostic information. Identification and verbal description of all syndromes with evaluation of the level of hemodynamic compensation plays an important part in forming single perception.

Key words: blood circulation, sitting and standing position, anthropophysiological approach, system analysis, hemodynamic syndromes.

Перфузионно-циркуляторные отношения по основным гемодинамическим механизмам «объем крови – насосная функция сердца – системное давление крови – кровоток» определяют широкий диапазон динамических состояний сосудистой емкости, модифицируя системные (большой и малый круг кровообращения) и перераспределительные состояния по регионарному кровотоку (легкие, голова, живот, таз-бедро, голени, кожа). При этом для положения СТОЯ следует иметь в виду существенное влияние на эти состояния как перфузионной составляющей, так и гидростатического давления крови, которое определяет разнонаправленный градиент давлений в сосудистых емкостях выше и ниже уровня сердца. Реальность существенного влияния гравитационного (гидростатического) фактора на гемодинамику у человека, как прямоходящего существа, демонстрируется известными данными [1] физиологии кровообращения (рис. 1).

На рис. 2 схематически показаны основные соотношения по гемодинамическим механизмам (перфузия, кровоток, емкость) с соответствующими группами показателей по типологически структурированной на основе антропофизиологического подхода диагностической шкале [2].

Перфузионно-циркуляторные отношения представлены по принципу распределения величин гемодинамических показателей в нормативных пределах шкалы (белые кружки), в пределах граничного уменьшения и увеличения (черные кружки) показателей. Линиями, включая пунктирные, показаны возможные по направленности соотношения перфузии (по показателям объема крови, сердечного выброса, давления крови), кровотока (по показателю объемной скорости кровотока) и емкости (по показателям сосудистого сопротивления).

При первом типе перфузионно-циркуляторных соотношений (рис. 2, 1) определяется граничное, выходящее за нормативные пределы диагностической шкалы увеличение или уменьшение показателя артериального кровотока (черные кружки), что диагностически определяется, соответственно, как синдромы артериальной гиперциркуляции или недостаточности (ишемии). Эти изменения при любых возможных состояниях по перфузии (белые и черные кружки) могут сопровождаться колебаниями сосудистого сопротивления в нормативных пределах шкалы (белые кружки) и отражать сбалансированное состояние гемодинамики по соотношению перфузия/кровоток. При таких

состояниях гемодинамического синдрома по сосудистому сопротивлению не диагностируется. В случаях граничного уменьшения или увеличения показателей перфузия/кровоток (черные кружки по емкости) при проявлении гемодинамических синдромов артериальной гиперциркуляции или недостаточности (черные кружки по кровотоку) диагностируются гемодинамические синдромы уменьшения или увеличения сопротивления артериальных сосудов (черные кружки по емкости).

Состояния гемодинамики второго и третьего типа по перфузионно-циркуляторным соотношениям характеризуются колебаниями показателя артериального кровотока в нормативных пределах диагностической шкалы (рис. 2, 2 и 3 – белые кружки по кровотоку). При состояниях гемодинамики по второму типу показатели перфузии не выходят за нормативные пределы (белые кружки по перфузии), но могут существенно измениться соотношения перфузия/кровоток, а величины показателей сопротивления сосудов при нормативных характеристиках перфузии и кровотока могут выйти за граничные пределы диагностической шкалы. Граничное увеличение или уменьшение показателей сосудистого сопротивления (2, черные кружки по емкости) на фоне нормативных характеристик перфузии и кровотока (белые кружки) позволяет диагностировать гемодинамические (граничные) синдромы дистоническо-

го проявления гипо- или гиперрезистивности артериальных сосудов.

При состояниях третьего типа (рис. 2, 3) при отсутствии изменений артериального кровотока (белые кружки по кровотоку) на фоне граничных изменений по перфузии (черные кружки по перфузии) в случаях граничных изменений показателей сосудистого сопротивления (черные кружки по емкости) диагностируются граничные гемодинамические синдромы дисциркуляторного проявления гипо- или гиперрезистивности артериальных сосудов.

Проведенная систематизация перфузионно-циркуляторных соотношений позволяет на единой гемодинамической основе объективно идентифицировать гемодинамические синдромы увеличения (уменьшения) сосудистого сопротивления, а также дифференцировать синдромы дистонического (дисциркуляторного) проявления гиперрезистивности и гиперрезистивности артериальных сосудов. Объективно верифицировать и гемодинамически обосновать клинически аморфное понятие, как дистонические состояния. С позиции рассмотренного подхода гемодинамической дефиницией этих состояний является нарушение соотношений перфузия/кровоток на фоне нормативных характеристик показателей по артериальному кровотоку.

Аналогично рассмотренному диагностическому алгоритму критериальной системной оценки общего состояния

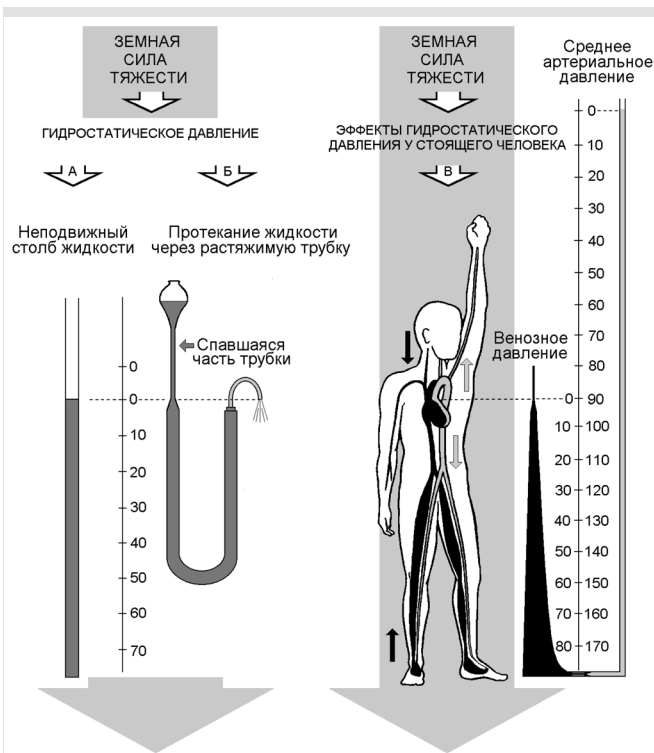


РИС. 1. Физическая сущность и эффекты гидростатического давления по Р. Рашмеру [1]. А. Давление столба жидкости зависит от ее тяжести и расстояния по вертикали от точки измерения давления до мениска верхнего уровня жидкости. Б. Заполненная жидкостью эластическая трубка растягивается, только пока внутреннее давление превышает наружное. Эти два давления точно равны в спавшейся части трубки. В. У человека в вертикальном положении артериальное и венозное давление на уровне стоп увеличивается примерно на 85 мм рт. ст. Если рука поднята выше головы, артериальное давление на уровне запястья равно примерно 40 мм рт. ст., а эффекторное венозное давление выше сердца меньше нуля.

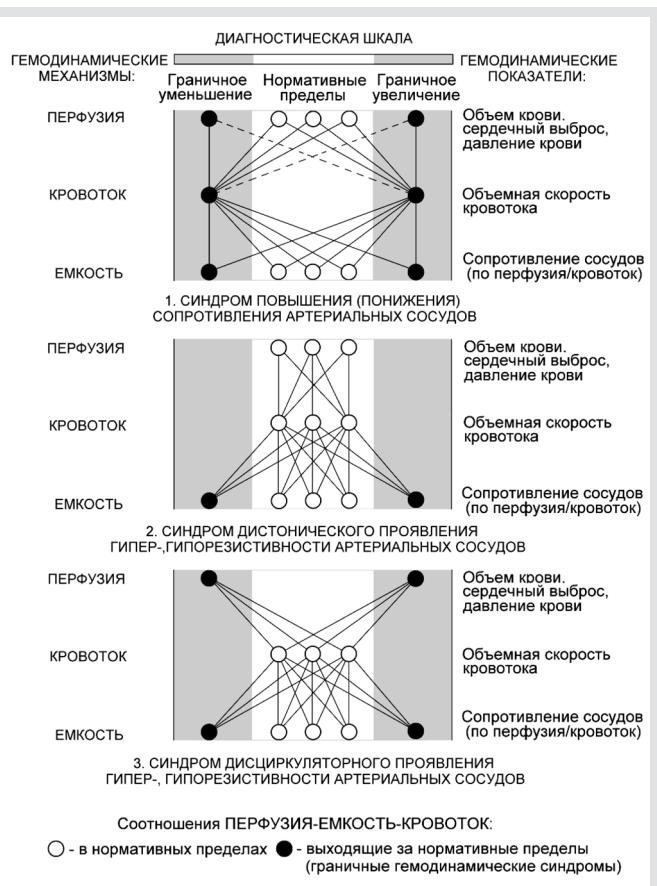


РИС. 2. Схематическое изображение общих вариантов циркуляторных соотношений перфузионных гемодинамических механизмов.

кровообращения [3] и складывающимся перфузионно-циркуляторным отношениям осуществляется синдромальный анализ по всем блокам и составляющим кровообращения. По критериям 1-го уровня (общая группа гемодинамических показателей) оценивается состояние в целом, по критериям 2-го и 3-го уровней (изменения, абсолютно выходящие за нормативные пределы диагностической шкалы – диапазоны 5 и 6) идентифицируются характерные (специфические) состояния или гемодинамические синдромы (таблица), выделяемые в три группы. Они в зависимости от направленности (от адаптивного до ограничения и недостаточности кровообращения) являются циркуляторной основой разных функциональных и

клинических состояний с возможностью их ранней диагностики [4].

Кроме идентификации циркуляторных синдромов, оценивается и степень гемодинамической компенсации по соответствующему блоку кровообращения. В соответствии с алгоритмом системной критериальной характеристики состояния кровообращения [3] по общей группе показателей, которые используются для определения критерия 1-го уровня, с учетом распределения их по диапазонам диагностической шкалы (оптимально, динамическая, возрастная и граничная неоптимальность) определяется индекс гемодинамической неоптимальности (ИГН) или уровень гемодинамического риска (ГР, в %).

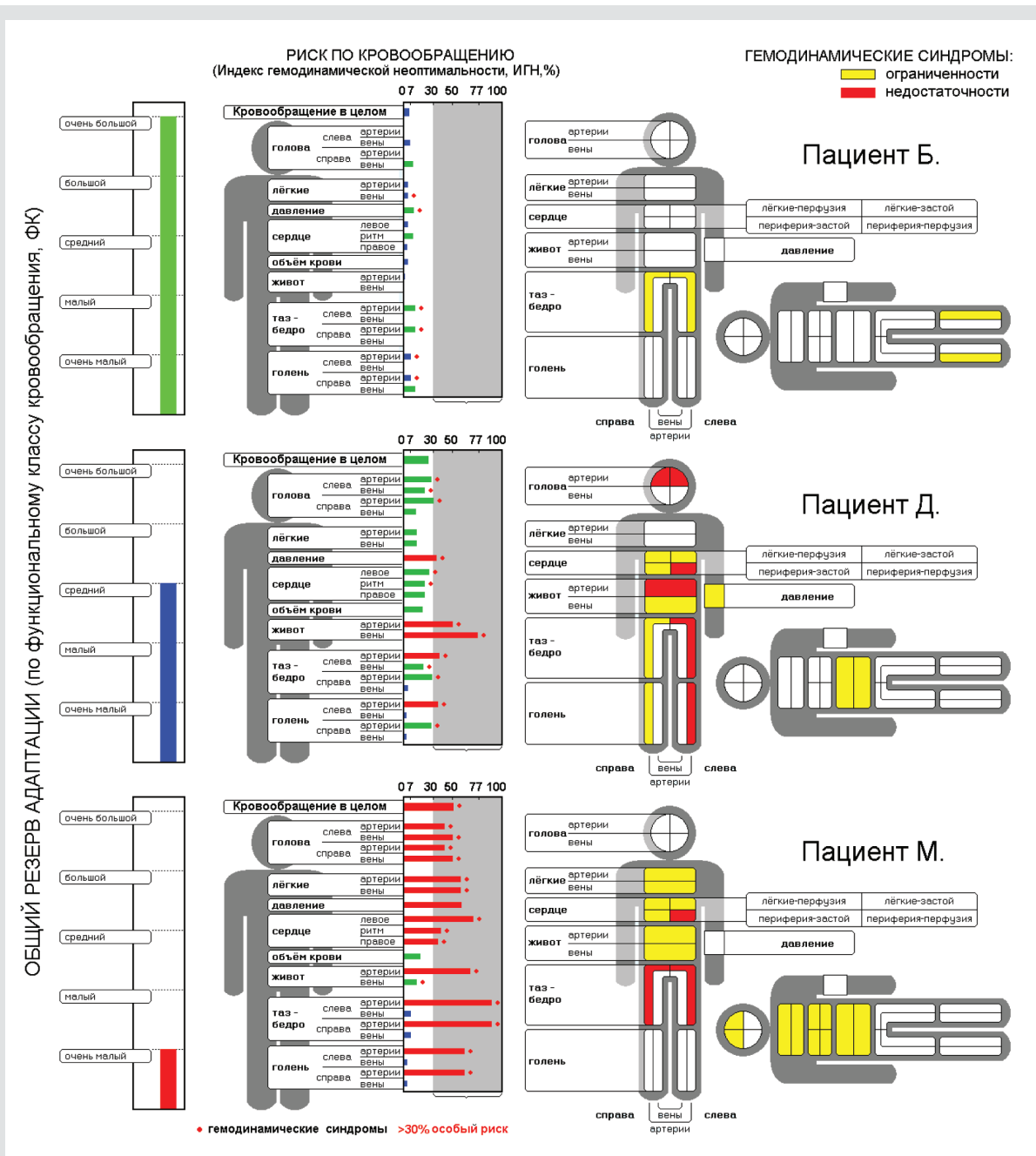


РИС. 3.

Примеры выходной графической документации по результатам антропозофизиологического исследования гемодинамического обеспечения соматического состояния (Портрет общего состояния – слева, Профиль гемодинамических синдромов – справа).

По приведенным примерам на графическом профиле общей характеристики по ГР (рис. 3) выделены две основные зоны. Зона низкой вероятности ГР до 30% (белое поле) соответствует состояниям (с любыми циркуляторными синдромами или без) с высокой степенью гемодинамической компенсации. Затемненное поле соответствует уровню ГР выше 30% при состояниях гемодинамически менее надежных. Звездочками «*» обозначены блоки и составляющие кровообращения, по которым определяется критерий 3-го уровня [3] при распределении специфического гемодинамического параметра в диапазонах граничной неоптимальности 5 или 6, т. е., собственно, гемодинамические (синдромы).

Представленные примеры показывают, что граничные гемодинамические синдромы могут быть разной степени компенсации. Например, у пациента Б. (рис. 3) граничные гемодинамические синдромы определяются по венозному кровообращению легких (вены), артериальному кровообращению (артерии) обеих голеней, но при минимальном (по ИГН до 7%) гемодинамическом риске. Такие циркуляторные синдромы отражают реактивные состояния с высокой степенью гемодинамической компенсации. Синдромы в диагностической зоне по ИГН до 30% расцениваются как компенсированные, а все циркуляторные синдромы в зоне по ИГН больше 30% и до 100% как состояния гемодинамически рискованные в нарастающей степени (на рис. 3 у пациентов Д. и М.).

Выявленные циркуляторные синдромы имеют свое функциональное и клиническое значение – от синдромов адаптивной направленности до синдромов ограничения и недостаточности кровообращения (таблица). Наиболее ассоциированными с определенными клиническими состояниями являются последние, поэтому для врачей особенно важна их идентификация. На рис. 3 (справа) приво-

По общему гемодинамическому обеспечению:

Пациент Б. Биологический возраст состояния сердечно-сосудистой системы **соответствует календарному**. Регионарное проявление гемодинамических синдромов старения. Функциональный класс гемодинамического обеспечения соматического состояния организма – 1 (**очень большой резерв адаптации**). Тип состояния кровообращения **1.1**. Единичные проявления граничных гемодинамических синдромов.

Отсутствует гемодинамический риск (5% - уровень 0).

Дизрегуляторное гемодинамическое обеспечение (по кожному кровотоку) терморегуляции.

По гемодинамическим синдромам в положении ЛЕЖА:

Ситуационное снижение **артериального давления**.

Гиперциркуляторное состояние **легочного** венозного кровообращения без изменений объема кровенаполнения.

Дисциркуляторное проявление повышения сопротивления артериальных сосудов **левой голени**.

Дисциркуляторное проявление повышения сопротивления артериальных сосудов **правой голени**.

По гемодинамическим синдромам в положении СТОЯ:

Дисциркуляторное проявление повышения сопротивления артериальных сосудов **таза слева**. Дисциркуляторное проявление повышения сопротивления артериальных сосудов **таза справа**.

По гемодинамическому риску выявленных синдромов:

Артериальное давление	– низкий риск (10% - уровень 1)
Легочное кровообращение	– риска нет (4% - уровень 0)
Большой круг кровообращения таза слева	– низкий риск (11% - уровень 1)
таза справа	– низкий риск (11% - уровень 1)
левой голени	– риска нет (4% - уровень 0)
правой голени	– низкий риск (11% - уровень 1)

РИС. 4.

Диагностическое заключение по гемодинамическому обеспечению соматического состояния у пациента Б. (графическая форма на рис. 3Б).

дятся примеры профилей синдромов ограничения и недостаточности кровообращения у пациентов в положении стоя и лежа (позные условия обозначены силуэтами фигур).

Представленные примеры показывают: различные состояния в целом и по отдельным блокам кровообращения,

ТАБЛИЦА.

Группы основных гемодинамических синдромов и состояний по функциональной направленности

Синдромы и состояния адаптивной направленности	Синдромы ограничения кровообращения	Синдромы недостаточности кровообращения
Кровообращение в целом: - соответствие биологического возраста календарному БВ-1 - тип общего состояния 1.1; 1.2; 2.1 - функциональный класс ФК-1,2,3 По объему циркулирующей крови: - уменьшение - увеличение Насосная функция сердца: - брадикардия (лежа) - увеличенный сердечный выброс - гиперкинетическое состояние По режиму артериального давления: - снижение АД - повышение АД По регионарной циркуляции (голова, легочная, брюшная, таз-бедро, голени): - артериальная гиперциркуляция - венозная гиперциркуляция - венозная гипоциркуляция - уменьшение венозного объема циркуляции - снижение сосудистого сопротивления - гипорезистивность артериальных сосудов По артериовенозному обеспечению: - функционально активное - субкомпенсированное состояние... По кожному кровотоку: - гипердаптивное (стоя) - гипердаптивное (лежа)	Кровообращение в целом: - синдром старения - тип общего состояния 1.3; 2.2; 2.3; 3.1; 3.2 - функциональный класс ФК-4 Насосная функция сердца: - синдром старения - тахикардия - брадикардия (стоя) - нарушение возбудимости - нарушение проводимости - сниженный сердечный выброс - гипокинетическое состояние - систолическая перегрузка - повышение постнагрузки. - повышение преднагрузки. По режиму артериального давления: - гипотония - гипертония По регионарной циркуляции (голова, легочная, брюшная, таз-бедро, голени): - синдром старения - повышение сосудистого сопротивления - гидростатическое повышение перфузии артериальных сосудов - гиперрезистивность артериальных сосудов По артериовенозному обеспечению: - некомпенсированное состояние... По кожному кровотоку: - неоптимальное - неадаптивное	Кровообращение в целом: - тип общего состояния 3.3 - функциональный класс ФК-5 Насосная функция сердца (недостаточность): - левожелудочковая сердечная... - левожелудочковая сердечная ... по перфузионному типу - левожелудочковая сердечная ... по застойному типу - правожелудочковая сердечная... - правожелудочковая сердечная ... по перфузионному типу - правожелудочковая сердечная ... по застойному типу - сердечная ... по ... типу По регионарной циркуляции (голова, легочная, брюшная, таз-бедро, голени): - недостаточность артериального... - ишемическое состояние - облитерирующие изменения сосудов - недостаточность венозного ... - застойное состояние венозного... По артериовенозному обеспечению: - декомпенсированное состояние... По кожному кровотоку: - дизрегуляторное

в разных положениях тела (стоя и лежа), при одном и том же положении тела, но при разных соматических состояниях, или при одном и том же соматическом состоянии, но у разных пациентов. При этом выявляется превалирование синдромов ограниченности и недостаточности кровообращения в положении стоя [4].

Вербальное диагностическое описание (заключение) с обозначенным алгоритмом антропофизиологической характеристики состояния кровообращения (рис. 4, 5) состоит из четырех частей: общее гемодинамическое обеспечение (биологический возраст, функциональный класс (резерв адаптации)), тип общего состояния кровообращения, уровень гемодинамического риска, гемодинамическое обеспечение терморегуляции (по каждому кровотоку). В раздельное описание по положениям ЛЕЖА и СТОЯ в соответствии со специальными классификационными определениями выносятся исключительно синдромы (таблица). В четвертой части диагностического описания дается уровень гемодинамического риска только по блокам кровообращения, с выявленными синдромами.

Не рассматривая подробно приведенные заключения и клинические состояния, отметим надежность гемодина-

мического обеспечения соматического состояния у пациента Б. (митральный стеноз, мерцательная аритмия, состояние после перенесенной 4 месяца ранее тромбозомии бедренной артерии) при терапевтически адекватной поддержке здоровья (рис. 3 и 4). Определялось снижение кожного кровотока в положении лежа и стоя, что расценивалось как дизрегуляторное циркуляторное обеспечение терморегуляции. Это может быть связано с проявлением утомления, незавершенности реабилитации после перенесенного оперативного лечения или с текущей антиаритмической терапией. Приведенный пример демонстрирует реальность рассмотренных выше циркуляторных синдромов дистонического (дисциркуляторного) характера.

Гемодинамически содержательным может быть и синдром хронического утомления. У пациентки Д., в возрасте 31 года (рис. 3 и 5) кроме характерных признаков утомления [5], болей в области сердца не было каких-либо клинических проявлений, включая данные инструментального и лабораторного исследований. По данным проведенного антропофизиологического исследования в положении ЛЕЖА определялся единственный гемодинамический синдром – ситуационное снижение АД, т. е. только граничное уменьшение АД. Синдром старения по региону живота имеет отношение к состоянию кровообращения в положении лежа и стоя. Запись диагностического определения этого синдрома редакционно вынесена в раздел в положении лежа.

В положении СТОЯ у пациентки Д. раскрывается объективная циркуляторная основа утомления, в центре которой, по рассматриваемому состоянию, проявление левожелудочковой сердечной недостаточности по перфузионному типу (рис. 5). Периферические синдромы артериальной недостаточности по большому кругу кровообращения с ишемией по большинству блоков регионарного кровообращения (мозговое, брюшное, таз, голени). Выявляется стабильная артериальная гипертония в положении СТОЯ. Патогномичное для состояния утомления снижение кожного кровотока (оцениваемое по электропроводимости) отражает неоптимальное гемодинамическое обеспечение терморегуляции.

Переход от описания состояния по количественной характеристике отдельных, а тем более групп гемодинамических параметров к конкретным синдромам дает наиболее полную диагностическую информацию. В формировании целостного восприятия имеет значение идентификация и описание всех синдромов с оценкой уровня гемодинамической компенсации у каждого конкретного пациента по антропофизиологически полному диагностическому пространству (стоя и лежа). Это важно на этапе доклинических проявлений циркуляторных изменений, которые могут стать первичной гемодинамической основой хорошо известных клинических состояний или вторично усугублять соматическое состояние, прямо не связанное с ССС.

Реальность опережающего выявления значимых циркуляторных изменений была нами ранее [4] продемонстрирована на примере облитерирующего эндартериита (недостаточности артериального кровообращения нижних конечностей). Использование антропофизиологического подхода и разработанного на его основе диагностического алгоритма актуально и в отношении других соматических состояний.

По общему гемодинамическому обеспечению:

Пациент Д.
Ситуационное снижение артериального давления. Возрастная недостаточность брюшного кровообращения. Гиперциркуляторное состояние венозного кровообращения с уменьшением объема кровенаполнения. Функционально ограниченное циркуляторное обеспечение артерио-венозного обмена.

По гемодинамическим синдромам в положении ЛЕЖА:

Ситуационное снижение артериального давления. Возрастная недостаточность брюшного кровообращения. Гиперциркуляторное состояние венозного кровообращения с уменьшением объема кровенаполнения. Функционально ограниченное циркуляторное обеспечение артерио-венозного обмена.

По гемодинамическим синдромам в положении СТОЯ:

Ортостатическая стабильная артериальная гипертония.
Тахикардия.
Проявления левожелудочковой сердечной недостаточности по артериальному типу. Систолически компенсированная. Повышение систолической постнагрузки.
Проявление недостаточности артериальной циркуляции по большому кругу кровообращения. Проявление повышения артериального сосудистого сопротивления.
Ишемическое состояние мозгового артериального кровообращения слева. Проявление повышения артериального сосудистого сопротивления. Гипоциркуляторное состояние венозного кровообращения без изменений объема кровенаполнения.
Субкомпенсированное циркуляторное обеспечение артерио-венозного обмена.
Ишемическое состояние мозгового артериального кровообращения справа. Проявление повышения артериального сосудистого сопротивления. Функционально ограниченное циркуляторное обеспечение артерио-венозного обмена.
Ишемическое состояние брюшного артериального кровообращения. Повышение артериального сосудистого сопротивления. Гипоциркуляторное состояние венозного кровообращения без изменений объема кровенаполнения. Субкомпенсированное циркуляторное обеспечение артерио-венозного обмена.
Ишемическое состояние артериального кровообращения таза слева. Проявление повышения артериального сосудистого сопротивления. Гипоциркуляторное состояние венозного кровообращения без изменений объема кровенаполнения. Субкомпенсированное циркуляторное обеспечение артерио-венозного обмена. Дистоническое проявление повышения сопротивления артериальных сосудов таза справа.
Ишемическое состояние артериального кровообращения левой голени. Проявление повышения артериального сосудистого сопротивления. Функционально ограниченное циркуляторное обеспечение артерио-венозного обмена.
Дистоническое проявление повышения сопротивления артериальных сосудов правой голени.

РИС. 5.

Диагностическое заключение по гемодинамическому обеспечению соматического состояния у пациента Д. (графическая форма на рис. 3Д).

ЛИТЕРАТУРА

1. Рашмер Р. Динамика сердечно-сосудистой системы / пер. с англ. М.: Медицина, 1981. 600 с.

Rashmer R. Dinamika serdechno-sosudistojsistemy/per. s angl. M.: Medicina, 1981. 600 s.

2. Белканиа Г.С., Диленян Л.Р., Багрий А.С., Рыжаков Д.И., Коньков Г.Д., Пухальская Л.Г. Антропозфизиологический подход в формировании диагностической шкалы гемодинамических параметров. Медицинский альманах. 2014. № 2 (32). С. 152-156.

Belkanija G.S., Dilenjan L.R., Bagrij A.S., Ryzhakov D.I., Kon'kov G.D., Puhalskaja L.G. Antropofiziologicheskij podhod v formirovanii diagnosticheskoy shkaly gemodinamicheskikh parametrov. Medicinskij al'manah. 2014. № 2 (31). S. 152-156. .

3. Белканиа Г.С., Диленян Л.Р., Багрий А.С., Рыжаков Д.И., Коньков Г.Д., Пухальская Л.Г. Антропозфизиологический подход в системном алгоритме критериального анализа состояния сердечно-сосудистой системы. Медицинский альманах. 2014. № 5 (35). С. 170-174.

Belkanija G.S., Dilenjan L.R., Bagrij A.S., Ryzhakov D.I., Kon'kov G.D., Puhalskaja L.G. Antropofiziologicheskij podhod v sistemnom algoritme kriterial'nogo analiza sostojanija serdechno-sosudistojsistemy. Medicinskij al'manah. 2014. № 5 (35). С. 170-174.

4. Багрий А.С., Диленян Л.Р., Белканиа Г.С., Пухальская Л.Г., Рыжаков Д.И. Антропозфизиологический подход как методологическая основа в разработке новых диагностических средств превентивной медицины и поддержки здоровья. Медицинский альманах. 2013. № 2 (26). С. 165-168.

Bagrij A.S., Dilenjan L.R., Belkanija G.S., Puhalskaja L.G., Ryzhakov D.I. Antropofiziologicheskij podhod kak metodologicheskaja osnova v razrabotke novyh diagnosticheskikh sredstv preventivnoj mediciny i podderzhki zdorov'ja. Medicinskij al'manah. 2013. № 2 (26). S. 165-168.

5. Гордон Н.Ф. Хроническое утомление и двигательная активность. Киев: Олимпийская литература, 1999. 128 с.

Gordon N.F. Hronicheskoe utomlenie i dvigatel'naja aktivnost'. Kiev: Olimpijskaja literatura, 1999. 128 s.

