

ORIGINAL ARTICLE



Role of Systemic Vasoconstriction in Regulatory Installation of Blood Circulation

Levon R. Dilenyan¹, Georgy S. Belkaniya², Andrew K. Martusevich³

¹ Department of rehabilitation, Privolzhsky Research Medical University; 603155, Russia, Nizhny Novgorod, Minin sq., 10/1

² Laboratory of Medical Expert Systems "Anthropos Systems LAB.", Ukraine, 28001, Vinnitsa, Kotsyubinsky av., 37

³ Laboratory of medical biophysics, Privolzhsky Research Medical University; 603155, Russia, Nizhny Novgorod, Minin sq., 10/1

*E-Mail: cryst-mart@yandex.ru

Received November 26, 2018

The aim of our study was an anthropophysiological justification for the hemodynamic basis of the pressor (hyperresistive) installation in the circulatory state of the cardio-vascular system (CVS).

Materials and methods. For the analysis, prefabricated materials were used according to age-specific blood pressure standards (BP), supplemented with their calculated data on the yearly increase in blood pressure values and were combined with the stages of postnatal adaptation of the CVS for the gravitational factor of the blood circulation. Based on the clinical observational study, an anthropophysiological diagnosis of the circulatory state of the CVS with a systemic assessment of the arterial impedance were carried out for the main circulatory blocks of the blood circulation (head, lungs, abdomen, pelvis, thigh, shin).

Results. It was shown that with a permanent increase in blood pressure during postnatal ontogenesis, its highest increments were noted at the initial stages of the formation of the upright. This dynamic was based on a system pressor set in the regulation of the circulatory state of the CVS, which manifested itself, especially when standing, in the prevalence of hyperresistive syndromes of arterial vessels. The most pronounced throughout postnatal ontogenesis, hyperresistant syndromes in the standing position were manifested in the pelvis and lower limbs regions. Conclusions. Anthropophysiological approach, including syndromic analysis, were allowed early diagnosis of circulatory conditions that underlie circulatory failure.

Key words: anthropophysiological approach, postnatal ontogenesis, arterial pressure, arterial blood circulation, hyperresistance, hyporesistance

Антропфизиологическое представление о состоянии сердечно-сосудистой системы (ССС) у человека, как прямоходящего существа, ориентировано на базовое значение регуляции по гравитационному (гидростатическому) фактору кровообращения (Белкания, 1982; Белкания с соавт., 2013, 2014). Перманентная этапная адаптация к этому фактору осуществляется на протяжении всего постнатального онтогенеза – сначала в процессе формирования прямохождения, затем увеличения роста и массы тела, которая наиболее актуальна в положении стоя (Белкания с соавт., 2017); в дальнейшем, на протяжении всего постнатального онтогенеза в условиях суточного ритма смены позных условий - фактически стереотипных на протяжении жизни относительных изменений влияния земной гравитации (Белкания с соавт., 2013), а также увеличения временной экспозиции жизнедеятельности в тех или иных условиях прямохождения (сидя, стоя, при ходьбе).

Особо следует отметить, что общей тенденцией наблюдаемых в фило- и онтогенезе изменений реактивных свойств ССС является совершенствование и усиление функционирования прессорных механизмов, обеспечивающихся как рефлекторными, так и гуморальными факторами, интегральным появлением которых является повышение АД. По сводным данным В.М. Хаютина (1964), при раздражении механо- и хеморецепторов внутренних органов, кожи и мышц в 28% отмечался депрессорный и в 72% - прессорный эффект изменений артериального давления. Базисом совершенствования прессорных механизмов, особенно у человека (Хаютин с соавт., 1977), служат, по нашему убеждению, функциональные преобразования в ряде физиологических систем, прежде всего в сердечно-сосудистой, которые обеспечивают приспособление организма к существованию в гравитационном поле Земли, особенно в связи с переходом к ортоградной статике (Белкания с соавт., 2014).

Целью проведенного исследования явилось антропфизиологическое обоснование гемодинамической основы прессорной

(гиперрезистивной) установки в циркуляторном состоянии ССС.

MATERIALS AND METHODS

С этапами возрастной периодизации ССС к гравитационному (гидростатическому) фактору кровообращения (Белкания с соавт., 2014, 2017), совмещались систематизированные сводные возрастные нормативные данные Власова Ю.А. по АД (1983, 1985), дополненные на их основе расчетными собственными данными по величине прироста за год (в %).

Исследование ССС осуществлялась на созданном нами аппаратно-программном комплексе АНТРОПОС-CAVASCREEN (Белкания Г.С. с соавт., 2013, 2016) на основе тетраполярной грудной и регионарной реографии. Проводилась системно связанная регистрация комплекса гемодинамических параметров по центральному и периферическому кровообращению в положениях стоя и лежа. Для оценки состояния сосудистого тонуса использовались показатели артериального импеданса (АИ, лат. *impedire* препятствовать) по легочному кровообращению (ЛЕГКИЕ), по кровообращению ГОЛОВЫ (слева, справа), ЖИВОТА, ТАЗ-БЕДРА (слева, справа) и ГОЛЕНИ (слева, справа). В качестве показателей АИ использовались соотношения показателя кровотока соответствующего региона (АП) с показателями артериального давления, насосной функции сердца и объема крови. По каждому блоку кровообращения использовались три группы системных показателей артериального импеданса (Белкания с соавт., 2013, 2016) по режиму давления (АИД), по насосной функции сердца (АИН) и по общей перфузии (АИП):

λ по режиму давления циркуляции – АИД региона = $A_{дср} / AP$, где $A_{дср}$ – среднее артериальное давление и AP – величина артериального кровотока;

λ по насосному режиму циркуляции – МАИН региона = $U_{им} / AP$ региона, где $U_{им}$ ударный индекс сердца по массе тела и AP – величина артериального кровотока;

λ по насосному и волемическому режиму

циркуляции – АИН региона = УНИбкк / АП региона, где УНИбкк = УОС / ОКбкк, УОС – ударный объем сердца, ОКбкк – объем крови по большому кругу кровообращения (БКК).

λ по общему перфузионному режиму циркуляции – МАИП региона = МАРПбкк / АП региона, где МАРПбкк = Адср - УИм;

λ по перфузионному и волеическому режиму циркуляции – АИП региона = АРПбкк / АП региона, где АРПбкк = Адср — УНИбкк.

В рамках диагностического алгоритма общего исследования полученные показатели по АИ регистрировались, рассчитывались и оценивались отдельно по положениям стоя, лежа и по соотношению стоя/лежа. Оценка осуществлялась на основе критериального и синдромального анализов (Дилеян с соавт., 2014, 2015) с использованием типологически структурированной диагностической шкалы (Белкания с соавт., 2014) размерности гемодинамических параметров в зависимости от пола, возраста и позных условий (стоя, лежа). Полученные показатели сопоставлялись с диагностической шкалой и по выходу их за пределы нормативной части шкалы идентифицировались синдромы повышения сопротивления (гиперрезистивности) артериальных сосудов (СС2) или снижения (гипорезистивности, вазодилатация) сосудистого сопротивления (СС1) по соответствующему циркуляторному блоку.

Следует отметить, что нормативная часть диагностической шкалы по показателям АИ представлена широким диапазоном складывающихся перфузионных отношений «объем крови–насос–емкость–давление–кровоток». В качестве примера в таблице 1 приводятся данные по одному из показателей АИ – по общей перфузии. Аналогичные нормативные характеристики рассматриваются по всем 5-ти показателям АИ.

Из представленных данных виден широкий диапазон нормативных пределов, в которые укладываются по АИП циркуляторные состояния ССС как по положению лежа (усл. ед.), так и стоя, но по положению стоя эти параметры особенно выражены. Абсолютный нормативный диапазон

включает как состояния с уменьшением, так и увеличением АИП. Если величина АИП будет меньше нижнего нормативного предела, то идентифицируется снижение сосудистого сопротивления (по конкретному показателю) и, наоборот, при величине, большей верхнего нормативного предела – увеличение сосудистого сопротивления. При однозначном распределении большинства из 5 показателей АИ в одной стороне диагностической шкалы за пределами нормативного диапазона идентифицируется циркуляторный синдром повышения (гиперрезистивности) или понижения (гипорезистивности, вазодилатация) сосудистого сопротивления. При этом речь идет не просто о повышении или понижении показателей сосудистого сопротивления, а о гиперрезистивности и гипорезистивности артериальных сосудов вне абсолютных пределов складывающихся нормативных соотношений «перфузия–кровоток» (Дилеян с соавт., 2015).

Синдромальный анализ возрастной динамики кровообращения проведен на наблюдательной (наблюдательной) клинической группе мужчин и женщин в соответствии с антропофизиологической классификацией постнатального онтогенеза (Белкания с соавт., 2014, 2017). Оценивалась групповая проявляемость (в % по выборке) циркуляторных синдромов повышения (гиперрезистивности) сопротивления артериальных сосудов (СС2) и снижения (гипорезистивности) сосудистого сопротивления (СС1) в положениях стоя и лежа по следующим возрастным выборкам (объем выборки дается суммарно по мужчинам и женщинам): до 8 лет (n=55), 9-14 лет (n=68), 15-21 лет (n=226), 22-35 лет (n=326), 36-55 лет у женщин и 36-60 лет у мужчин (n=658), до 70 лет (n=413) и старше 70 лет (n=198). Полученные данные анализировались на основе непараметрических критериев знаков (Ркз) при принятом уровне доверительной вероятности не менее 95% ($P \leq 0.05$) и специфичности наибольшей доли из суммы долей по сопоставляемым выборкам.

RESULTS AND DISCUSSION

При рассмотрении возрастной динамики

артериального давления (АД) традиционно делается акцент на его значимом повышении после 35-40 лет. Для этого утверждения есть лишь только одно основание – это реальное нарастание именно на этом возрастном рубеже основных сердечно-сосудистых заболеваний человека. Вернее не нарастание, а социально значимое повышение общего уровня как вновь заболевших, так и накопленной с возрастом заболеваемости. Фактически, наиболее выраженное нарастание уровня АД приходится на период роста (до 21 года). Причем самый большой прирост уровня АД, как по общему уровню, так и по скорости (примерно вдвое) происходит у ребенка после перехода его к самостоятельному стоянию на 2-ом этапе (рис. 1).

По наиболее важным этапам становления прямохождения (1-3 этапы) является общий прирост среднего АД (в среднем на 43 мм рт.ст.) в несколько раз превышает средний прирост АД по периоду завершения роста и полового созревания (19 мм рт.ст.) и еще больше по периоду взрослого (14 мм рт.ст.) и, особенно, пожилого (5 мм рт.ст.) возраста (рис. 1 внизу). А по популяции людей старческого возраста, вообще, отмечается тенденция снижения общего уровня АД (в среднем на 3 мм рт.ст.).

Выраженный прирост АД на первых этапах становления прямохождения результатом напряженной и успешной реализации базовой адаптации ССС и организма в целом к земной гравитации. Кроме того, это отражает и дальнейшую направленность такой возрастной адаптации, которая по режиму регуляции проявляется в перманентном постепенном повышении АД. В более старшем возрасте наступают уже дизадаптивные процессы, которые лежат в основе отмеченного выше снижения общего уровня АД или, что более вероятно, с элиминацией лиц с артериальной гипертензией и сопутствующими ей заболеваниями

Повышение АД, безусловно, ассоциируется с прессорной направленностью циркуляторного состояния ССС, интегрально отражая и соответствующие основные перфузионные отношения «объем крови – насос – сосудистая емкость – давление – кровотоки». Проведенный

синдромальный анализ возрастной динамики по сосудистому сопротивлению проявляет гемодинамическую основу, системный характер такой направленности и антропофизиологические особенности ее проявления.

В аналитической матрице (табл. 2) представлены данные по групповой проявляемости (в % по выборке) синдромов снижения (СС1) и повышения (СС2) сопротивления артериальных сосудов по малому кругу кровообращения (ЛЕГКИЕ) и по основным циркуляторным блокам БКК – ГОЛОВА, ЖИВОТ, ТАЗ–БЕДРО, ГОЛЕНЬ. Величины приводятся в формате СС1/СС2, где первая величина соответствует доли синдромов гипорезистивности, а вторая – гиперрезистивности. Отсутствие синдромов или незначимый уровень их проявления (0, 1, 2%) определяется как циркуляторно стабильное по сосудистому сопротивлению состояние (СС1=0,1,2 / СС2=0,1,2) и в аналитической матрице маркируется белым цветом. Достоверно большая величина в соотношении выделяется жирным шрифтом (СС1/СС2) и определяется как гипорезистивность (вазодилатация) и маркируется зеленым цветом. Красным цветом маркируется гиперрезистивность (СС1/СС2) определяется как вазоконстрикция. Отсутствие достоверных различий (СС1/СС2) определяется как переходное состояние без превалирования и маркируется желтым цветом.

При анализе данных выявляются существенные отличия, независимо от пола (мужчины, женщины), циркуляторного состояния ССС по сосудистому сопротивлению в положениях стоя и лежа.

В положении стоя в целом по всей возрастной динамике (7 возрастных выборок) отмечается системное (по всем 5 циркуляторным блокам) и достоверное превалирование доли состояний с гиперрезистивностью артериальных сосудов (ячейки красного цвета) – по мужчинам по 26 (Ркз<0.01) и по женщинами по 29 ячейкам из 35 ячеек матрицы (Ркз<0.01). С учетом и переходных состояний (ячейки желтого цвета) прессорная установка регуляции циркуляторного состояния ССС становится еще более выразительной. При этом

хорошо видно, что возрастная динамика невыразительна.

У мужчин наиболее актуальным периодом проявления прессорной установки ССС является 2-й репродуктивный возраст (выборка 36–60 лет), где отмечается системное (по всем циркуляторным блокам) и значимо более высокое (в %) превалирование синдромов повышения сосудистого сопротивления (гиперрезистивности).

У женщин, в связи более сложной формой

репродуктивной функции (менструальный цикл, перенесенная беременность, климактерическая перестройка), системные (по всем основным блокам кровообращения) прессорные проявления в циркуляторном состоянии ССС (по синдрому гиперрезистивности артериальных сосудов) определяются на протяжении всего репродуктивного возраста (22–35 лет и 36–55 лет) и на пострепродуктивном этапе.

Table 1. Нормативные пределы по диагностической шкале по абсолютным минимальной и максимальной величинам показателя сосудистого сопротивления (артериальный импеданс по общей перфузии – АИП).

БЛОКИ кровообращения	МУЖЧИНЫ				ЖЕНЩИНЫ				
	ЛЕЖА, усл. ед.	Мин / Макс	СТОЯ, %	Мин / Макс	ЛЕЖА, усл. ед.	Мин / Макс	СТОЯ, %	Мин / Макс	
Легкие:	1.	8 – 17	1:2.1	58 – 77	1:1.3	7 – 15	1:2.1	54 – 86	1:1.6
	2.	8 – 18	1:2.3	56 – 84	1:1.5	8 – 15	1:1.9	57 – 92	1:1.61
	3.	8 – 16	1:2	59 – 103	1:1.7	8 – 17	1:2.1	59 – 93	1:1.6
Голова:	1.	168 – 743	1:4.4	21 – 89	1:4.2	115 – 459	1:4	23 – 102	1:4.4
	2.	109 – 1173	1:10.8	19 – 147	1:7.7	79 – 581	1:7.4	23 – 111	1:4.8
	3.	36 – 728	1:20.2	18 – 147	1:8.2	22 – 604	1:27.5	13 – 134	1:10.3
Живот:	1.	764 – 7180	1:9.4	15 – 162	1:10.8	387 – 4932	1:12.7	26 – 144	1:5.5
	2.	373 – 2916	1:7.8	23 – 247	1:10.7	324 – 4228	1:13	16 – 146	1:9.1
	3.	200 – 3065	1:15.3	36 – 342	1:9.5	59 – 2493	1:42.2	11 – 398	1:36.2
Таз-бедро:	1.	214 – 1787	1:8.4	25 – 114	1:4.6	217 – 1146	1:5.3	26 – 125	1:4.8
	2.	140 – 1912	1:13.7	16 – 180	1:11.2	75 – 1070	1:14.3	27 – 154	1:5.7
	3.	42 – 768	1:18.3	23 – 200	1:8.7	22 – 761	1:34.6	17 – 211	1:12.4
Голень:	1.	216 – 1119	1:5.2	27 – 224	1:8.3	135 – 847	1:6.3	36 – 203	1:5.6
	2.	110 – 1668	1:15.2	25 – 230	1:9.2	20 – 838	1:41.9	38 – 214	1:5.6
	3.	32 – 903	1:28.2	30 – 379	1:12.6	22 – 697	1:31.7	20 – 332	1:16.6

Примечание. 1, 2 и 3 группы возрастных нормативов: 1 – 22–35 лет, 2 – 36–60 лет мужчины и 36–55 лет женщины, 3 – старше 60 (55) лет. Нормативные пределы даются: в положении лежа в усл. ед.; в положении стоя по их соотношению «стоя–лежа» (в %) – величина лежа принята за 100%; отношения между минимальной и максимальной величиной (Мин/Макс) – минимальная величина принята за 1.

В положении лежа складываются иные соотношения. Вне влияния на циркуляторное состояние ССС гравитационного (гидростатического) фактора кровообращения вплоть до 1 репродуктивного возраста (21–35 лет) отмечается превалирование синдромов снижения сосудистого

сопротивления (в матрице ячейки зеленого цвета), однозначно проявляющееся как у мужчин, так и у женщин, соответственно по 17 и 15 ячеек из 20, $R_{кз} < 0.01$). С возраста старше 35 лет отмечается нарастание состояний с гиперрезистивностью артериальных сосудов и в положении лежа.

Эти данные, во-первых, дополнительно свидетельствуют о том, что реальное напряжение по гравитационному (гидростатическому) фактору кровообращения в положении стоя нивелируют возрастную составляющую в динамике циркуляторного состояния ССС. Во-вторых, демонстрируют разнонаправленность циркуляторного состояния ССС по соотношению «перфузия–кровоток» и выражаются в системном (по всем блокам кровообращения) и по доле (до 98%), особенно у детей (до 14 лет), проявлении синдромов гипорезистивности артериальных сосудов в положении лежа. Это может отражать, с одной стороны, реактивную вазодилатацию, которая, как правило, сопровождается артериальной гиперциркуляцией; а, с другой стороны,

свидетельствует о важности пассивного отдыха в положении лежа для снятия предшествовавшего напряжения в положении стоя и восстановления ее функционального ресурса. Циркуляторные механизмы ограничения восстановления, начинают проявляться с возраста старше 35 лет и особенно на постдефинитивной стадии постнатального онтогенеза. Наиболее вероятной причиной тому является нарушение двигательного режима с перманентным увеличением временной экспозиции активной жизнедеятельности в характерных для человека условиях прямохождения (стоя, сидя при ходьбе) и при этом с укорочением продолжительности пребывания в положении лежа (ночной сон, дополнительный отдых лежа).

Таблица 2. Аналитическая матрица характеристики профиля регуляторной установки артериальной циркуляции у мужчин и женщин в положениях лежа и стоя по соотношению проявляемости (в %) синдромов гипо- и гиперрезистивности артериальных сосудов

БЛОКИ кровообращения	ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ (лет, n)						
	До 8 n=55	9-14 n=68	15-21 n=226	22-35 n=326	36-60 n=658	До 70 n=413	70+ n=198
 Артериальная гипорезистивность / гиперрезистивность (CC1/CC2) 							
ЛЕГКИЕ	7/23	5/8	16/7	13/9	7/16	6/7	9/7
ГОЛОВА	20/25	0/16	4/16	5/20	10/22	7/22	11/12
ЖИВОТ	9/5	8/3	3/25	0/23	4/26	3/91	3/90
ТАЗ-БЕДРО	5/39	0/84	0/40	1/47	3/47	8/61	6/67
ГОЛЕНЬ	7/38	5/24	0/31	2/26	6/70	11/51	5/62
 Артериальная гипорезистивность / гиперрезистивность (CC1/CC2) 							
ЛЕГКИЕ	98/0	78/0	8/3	6/5	19/5	21/4	22/3
ГОЛОВА	93/0	81/0	24/9	24/8	17/9	7/21	9/19
ЖИВОТ	82/7	22/8	4/3	10/5	12/21	9/20	8/10
ТАЗ-БЕДРО	95/2	59/8	9/5	9/4	9/14	10/42	17/46
ГОЛЕНЬ	91/7	54/3	19/9	15/4	13/26	7/41	6/55
 Артериальная гипорезистивность / гиперрезистивность (CC1/CC2) 							
ЛЕГКИЕ	0/0	0/6	16/1	1/8	5/16	5/23	4/30
ГОЛОВА	9/13	0/16	7/20	3/18	13/26	6/27	19/21
ЖИВОТ	9/0	19/3	2/18	9/17	2/23	1/16	13/23
ТАЗ-БЕДРО	0/63	0/58	0/51	3/38	9/45	4/45	4/72
ГОЛЕНЬ	0/13	0/10	1/27	3/32	5/36	4/34	2/51
 Артериальная гипорезистивность / гиперрезистивность (CC1/CC2) 							
ЛЕГКИЕ	92/0	65/6	6/2	20/2	21/4	40/3	45/6
ГОЛОВА	64/0	48/6	20/22	27/15	10/40	10/30	15/21
ЖИВОТ	36/9	32/22	8/8	16/5	4/1	10/7	9/6
ТАЗ-БЕДРО	91/0	68/0	16/9	17/5	12/20	13/42	9/51
ГОЛЕНЬ	91/9	58/13	19/14	11/15	6/29	5/48	4/70

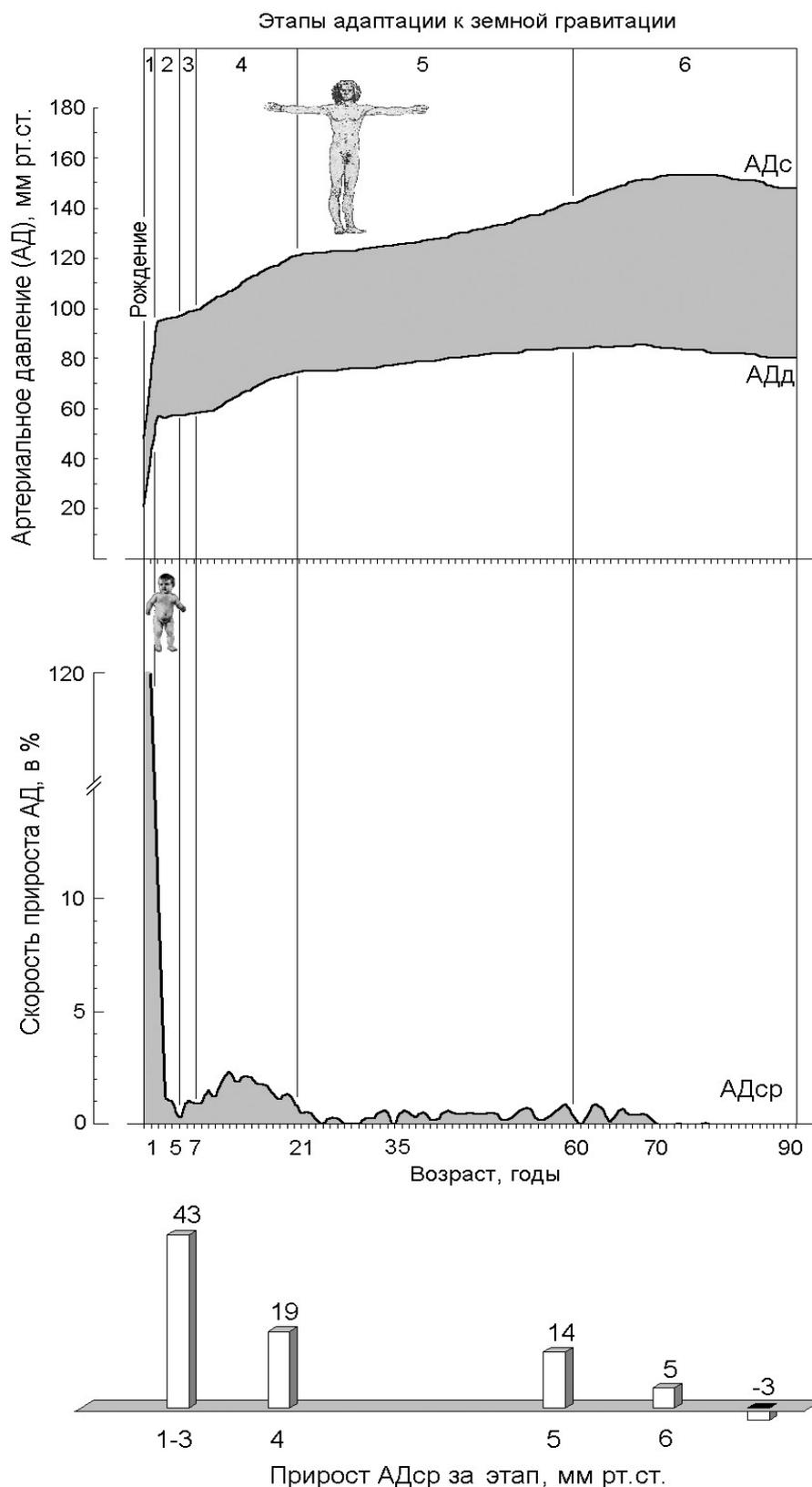


Figure 1. Возрастная динамика систолического (с), диастолического (д) АД по Ю.А. Власову и скорости прироста АД среднего (ср) по нашим данным в соответствии с этапами адаптации к земной гравитации

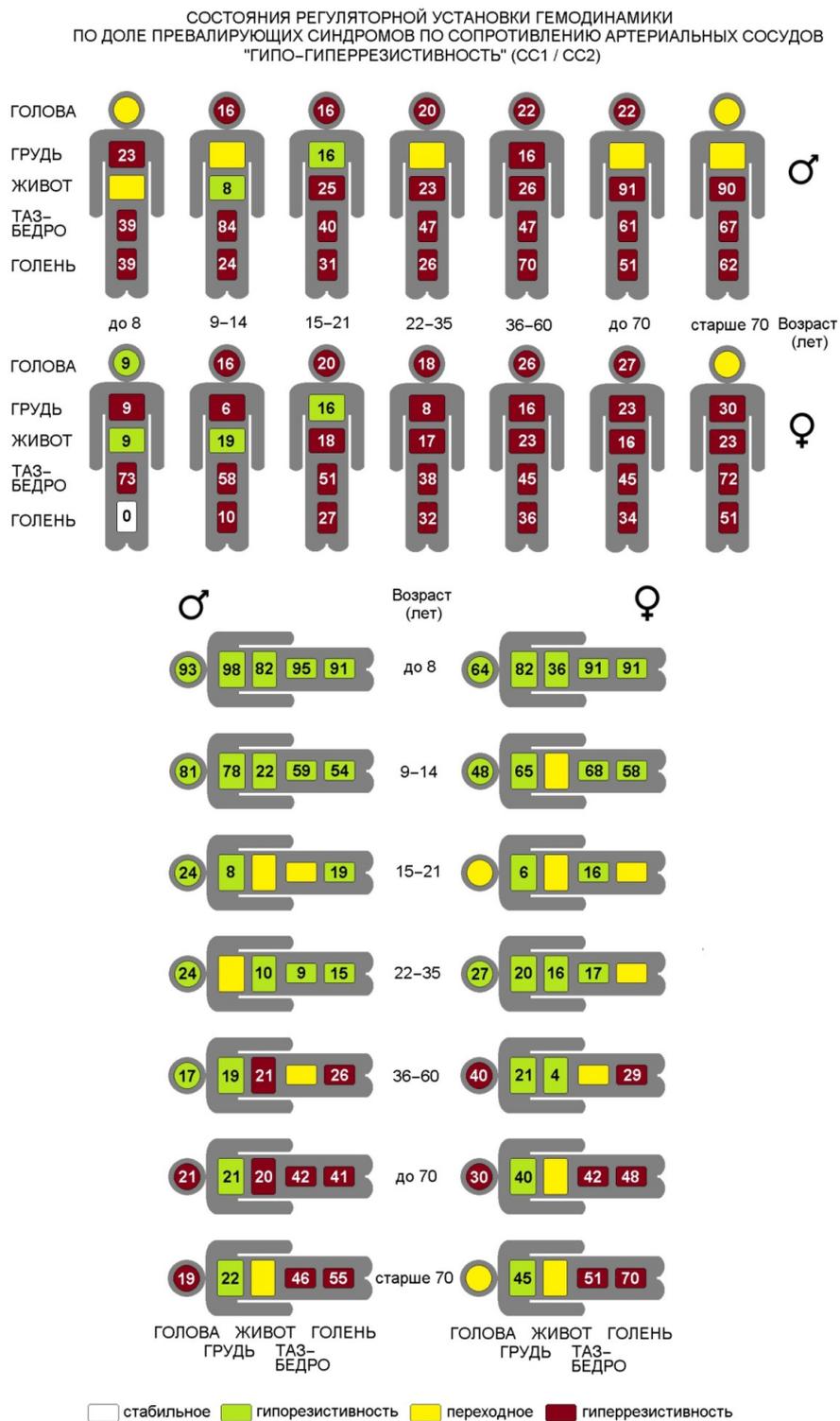


Figure 2. Антропогенетическая модель регуляторной установки гемодинамики по доле (%) превалирующих синдромов по сопротивлению артериальных сосудов «гипо-гиперрезистивность» (CC1 / CC2) у мужчин и женщин в положениях стоя и лежа.

Проведенный анализ показывает, что гравитационному (гидростатическому) фактору перманентной основой прессорной установки в кровообращения в положении стоя, которая в состоянии CCC является регуляция по актуальна на протяжении всего постнатального

онтогенеза и в силу этого нивелирует возрастную составляющую. Последняя, выраженно проявляется в положении лежа – в условиях антропофизиологического покоя вне напряжения циркуляторного состояния ССС в режиме антигравитационного обеспечения. Очень четко описанные различия определяются по представленной антропогенетической модели регуляторной установки ССС по сосудистому сопротивлению (рис. 2).

На рисунке 2 на основе аналитической матрицы (табл. 2) по циркуляторным блокам вынесены достоверно превалирующие величины долей гемодинамических синдромов по формату СС1/СС2 с соответствующей цветовой маркировкой. Очевидно, что гиперрезистивность артериальных сосудов является определяющей характеристикой состояния ССС в положении стоя и отражает циркуляторную основу прессорной направленности в регуляции кровообращения.

Причем эта направленность связана с регуляцией по гравитационному (гидростатическому) фактору кровообращения и является приоритетной, перекрывая синергичную ей возрастную перестройку состояния ССС.

В положении стоя по кровообращению головы по возрастной динамике у мужчин и женщин достаточно характерным и постоянным является проявление гиперрезистивности.

В положении стоя по брюшному кровообращению прослеживается возрастная составляющая. Если до периода полового созревания превалируют синдромы гипорезистивности, то на этапе полового созревания и завершения роста они сменяются превалированием синдромов гиперрезистивности артериальных сосудов. В дальнейшем с этого возраста, особенно у мужчин, отмечается перманентное увеличение доли этих синдромов, которая после 60 лет достигает значимых величин – 90–91% ($P < 0.01$). Особо следует отметить, что доля синдромов гиперрезистивности включает изолированное повышение сосудистого сопротивления, и состояния с недостаточностью артериального кровотока. Они имеют важное

клиническое значение: первые - ограничивают возможность гемодинамического обеспечения органов брюшной полости; вторые - являются циркуляторной основой недостаточности такого обеспечения.

В положении стоя по регионам нижних конечностей и, особенно, тазу наиболее постоянным и выраженным (по уровню проявляемости в %) является повышение сопротивления артериальных сосудов. Превалирование артериальной гиперрезистивности над гипорезистивностью, начиная с детского возраста, «пронизывает весь» постнатальный онтогенез. Если в детском возрасте такая прессорная установка, затрагивая систему репродуктивных органов, может отразиться на процессах полового созревания и физического развития, то в зрелом возрасте – на гемодинамическом обеспечении репродуктивной функции, а в более старшем возрасте составляет актуальную циркуляторную основу сцепленных со старением нарушений периферического артериального кровообращения.

В ранее проведенных нами клинических испытаниях диагностической системы Антропос–Cavascreen (Багрий с соавт., 2013; Белкания с соавт., 2016; Sobotnicki et al., 2006) была показана зависимость синдромов повышения сосудистого сопротивления (гиперрезистивности) с проявлениями недостаточности артериального кровообращения у больных с облитерирующим эндартериитом. При этом высокая диагностическая информативность проявлялась именно при антропофизиологической диагностике, ориентированной на системную оценку ССС с учетом основных перфузионных механизмов кровообращения и в полном диагностическом пространстве – по положению лежа и, особенно, по положению стоя. Было показано, что синдромы гиперрезистивности артериальных сосудов в положении стоя проявлялись на протяжении всего постнатального онтогенеза, являлись циркуляторными предикторами недостаточности артериального кровообращения по нижним конечностям.

Полученные результаты не только раскрывают циркуляторную основу перманентного повышения АД в постнатальном онтогенезе, но и подтверждают экспериментальные данные Г.С. Белкания с соавт. (1984, 1988, 1990) о роли гравитационного (гидростатического) фактора в формировании у человека артериальной гипертонии и ассоциированных с ней заболеваний ССС, среди которых особое место занимают нарушения кровообращения (Белкания с соавт., 2017).

CONCLUSUSION

Использование антропофизиологического подхода в системной оценке циркуляторного состояния ССС не только в стандартно практикуемого в диагностике положении лежа, а и в наиболее типичных для жизнедеятельности человека условиях прямохождения (стоя, сидя, при ходьбе) позволяет осуществлять раннюю диагностику циркуляторных синдромов недостаточности (ограниченности) кровообращения, задолго до формирования клинически выраженных гемодинамических синдромов.

REFERENCES

- Багрий А.С., Белкания Г.С., Диленян Л.Р. (2013) Антропофизиологический подход как методологическая основа в разработке новых диагностических средств превентивной медицины и поддержки здоровья. *Медицинский альманах*. **2**. 165-168.
- Белкания Г.С. (1982) Функциональная система антигравитации. М.: Наука. 288 с.
- Белкания Г.С., Дарцмелия В.А. (1984) Прямохождение как фактор развития артериальной гипертонии у приматов. *Космическая биология и авиакосмическая медицина*. **18(3)**. 14-19.
- Белкания Г.С., Дарцмелия В.А., Демин А.Н., Галустян М.В., Шеремент И.П., Курочкин Ю.Н., Неборский А.Т. (1990) Эмоциональное напряжение, постуральная регуляция кровообращения и некоторые противоречия в представлениях о патогенезе артериальной гипертонии. *Успехи физиологических наук*. **21(1)**. 78-96.
- Белкания Г.С., Дарцмелия В.А., Демин А.Н., Курочкин Ю.Н., Галустян М.И., Гвинджилия И.В. (1988) Антропофизиологическая основа формирования артериальной гипертонии у приматов. *Физиологический журнал СССР*. **84(11)**. 1664-1676.
- Белкания Г.С., Диленян Л.Р., Багрий А.С., Рыжаков Д.И. с соавт. (2014) «Гравитационная биология – антропология» в антропогенетическом обосновании здоровья и нездоровья. *Современные проблемы науки и образования*. **4**. <http://www.science-education.ru/118-13976>.
- Белкания Г.С., Диленян Л.Р., Багрий А.С., Рыжаков Д.И. с соавт. (2013) Антропофизиологический подход в диагностической оценке состояния сердечно-сосудистой системы. *Медицинский альманах*. **4**. 108-114.
- Белкания Г.С., Диленян Л.Р., Багрий А.С., Рыжаков Д.И. с соавт. (2016) Кардиодинамические основы и перспективы клинического использования реографии. Н.Новгород: Изд-во Нижегородской государственной медицинской академии. 220 с.
- Белкания Г.С., Диленян Л.Р., Багрий А.С., Рыжаков Д.И. с соавт. (2013) Особенности методического обеспечения антропофизиологической диагностики состояния сердечно-сосудистой системы. *Медицинский альманах*. **6**. 208-214.
- Белкания Г.С., Диленян Л.Р., Багрий А.С., Рыжаков Д.И. с соавт. (2014) Антропофизиологический подход в формировании диагностической шкалы гемодинамических параметров. *Медицинский альманах*. **2**. 152-156.
- Белкания Г.С., Диленян Л.Р., Багрий А.С., Рыжаков Д.И., Пухальская Л.Г. (2017) Общие подходы в антропофизиологической характеристике возрастной динамики кровообращения человека. *Патогенез*. **4**. 24-31.
- Белкания Г.С., Диленян Л.Р., Багрий А.С., Рыжаков Д.И., Пухальская Л.Г. (2017) Диагностическая информативность гемодинамической

- идентификации циркуляторных синдромов сердечной недостаточности. *Патогенез*. 3. 84-92.
- Белканиа Г.С., Ткачук В.Г., Пухальска Л., Корольчук А.П. (2003) Антропофизиологический подход в биоритмологическом обеспечении здоровья и подготовки спортсменов. Статья 1. Прямохождение как синхронизатор суточного ритма кардиодинамики. *Физическое воспитание студентов творческих специальностей / Изд. Организация Харьковской государственной академии дизайна и искусств. Вып. 3*. 11-34.
- Власов Ю.А. (1985) Онтогенез кровообращения человека. Новосибирск: Наука. 266 с.
- Власов Ю.А., Окунева Г.Н. (1983) Кровообращение и газообмен человека. Новосибирск: Наука. 205 с.
- Дилениа Л.Р., Белканиа Г.С., Багрий А.С., Рыжаков Д.И., Коньков Д.Г., Пухальская Л.Г. (2014) Антропофизиологический подход в системном алгоритме критериального анализа состояния сердечно-сосудистой системы. *Медицинский альманах*. 5. 170-174.
- Дилениа Л.Р., Белканиа Г.С., Багрий А.С., Рыжаков Д.И., Коньков Д.Г., Пухальская Л.Г. (2015) Синдромальный анализ состояния сердечно-сосудистой системы. *Медицинский альманах*. 1. 125-130.
- Хяутин В.М. (1964) Сосудодвигательные рефлексy. М.: Наука. 376 с.
- Хяутин В.М., Сониная Р.С., Лукошкова Е.В. (1977) Центральная организация вазомоторного контроля. М.: Медицина. 352 с.
- Sobotnicki A., Gibinski P., Hein S., Gacek A., Puchalska L., Belkaniya G., Palko T., Piatkowska-Janko E. (2006) Analysis of the agreement of CAVASCREEN system diagnostic suggestions with the real clinic state of a patient. In: Proceedings of the XI International Conference. MIT 2006. *Medical information & Technology*. Ed. E.Pietka, J.Leski, S.Franjel. Warszawa. 1-6.