

## АЛГОРИТМ СТРАТИФИКАЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОГО РИСКА У МУЖЧИН В ВОЗРАСТЕ 18-29 ЛЕТ С СИНДРОМОМ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ



А. Н. Заяц, В. И. Шишко

Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь

*Введение.* Артериальная гипертензия (АГ) – ведущий фактор сердечно-сосудистого риска (ССР), а стратификация ССР у молодых пациентов с АГ – актуальное направление клинических исследований.

*Цель.* Разработать алгоритм стратификации ССР у мужчин в возрасте 18-29 лет с синдромом АГ.

*Материал и методы.* 165 мужчин прошли комплексное обследование, включавшее общепринятые клинические, лабораторные и инструментальные методы, дополнительно – велоэргометрию, анализ вариабельности сердечного ритма, определение скорости распространения пульсовой волны.

*Результаты.* Определены клинические характеристики и особенности функционирования сердечно-сосудистой системы в покое и при дозированной физической нагрузке в зависимости от нозологической формы АГ и выявленных ССР. На основании оценки типа гемодинамического ответа, определения вероятности развития сердечно-сосудистых исходов в течение 10 лет разработан алгоритм.

*Выводы.* Предложенный алгоритм позволяет оптимизировать объем лечебно-диагностических и профилактических мероприятий у мужчин в возрасте 18-29 лет, страдающих синдромом АГ.

**Ключевые слова:** сердечно-сосудистый риск, мужчины, молодой возраст.

*Для цитирования:* А. Н. Заяц. Алгоритм стратификации сердечно-сосудистого риска у мужчин в возрасте 18-29 лет с синдромом артериальной гипертензии / А. Н. Заяц, В. И. Шишко // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2021. Т. 19, № 2. С. 224-228. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2021-19-2-224-228>.

### Введение

Артериальная гипертензия (АГ) – наиболее распространенное заболевание сердечно-сосудистой системы и ведущий фактор сердечно-сосудистого риска (ССР). В Республике Беларусь распространенность АГ среди мужчин в возрасте 18-29 лет составляет 17%, а при переходе в следующую возрастную декаду увеличивается вдвое [1].

Стратификация ССР проводится у населения старше 40 лет. До 40 лет абсолютный ССР считается низким, однако может повышаться за счет множественных факторов риска и реклассификаторов. В данной возрастной группе оценивают относительный ССР по модифицированной шкале SCORE с использованием общепринятых факторов [2]. По данным эпидемиологического исследования STEPS, проведенного на территории Республики Беларусь, отсутствие факторов риска у мужчин молодого возраста наблюдается в 4,1% случаев, 1-2 факторов риска – в 58,8%, 3 и более факторов риска – в 37,2% случаев [1]. При переходе в более старшую возрастную группу доля лиц с множественными факторами риска увеличивается в 1,7 раза, а доля лиц с повышенным уровнем АД – в 4,7 раза, что вносит весомый вклад в формирование ССР.

Роль устранения модифицируемых факторов ССР для снижения бремени заболеваний ССС во всех возрастных категориях неоспорима. Вопрос о начале и специфике медикаментозной терапии АГ в молодом возрасте остается дискуссионным.

**Цель исследования** – разработать алгоритм стратификации ССР у мужчин в возрасте 18-29 лет с синдромом АГ на основании комплексного обследования для определения объема лечебно-профилактических мероприятий.

### Материал и методы

В исследование включены 165 мужчин в возрасте 18-29 лет, давших информированное согласие на участие в исследовании. Пациенты с АГ III степени, симптоматической АГ, гипотензивной терапией на момент обследования, стойкими нарушениями ритма и проводимости, структурными и органическими заболеваниями сердца, сахарным диабетом, профессиональным спортивным анамнезом в исследование не включались. В постановке диагноза АГ и ССР руководствовались европейскими и национальными рекомендациями [2, 3].

В дополнение к рекомендованному объему диагностики, включавшему такие инструментальные методы, как суточное мониторирование АД (СМАД) и эхокардиография (ЭхоКГ), выполнены определение скорости распространения пульсовой волны по артериям мышечного типа (СРПВ), велоэргометрия (ВЭМ) и анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР).

Нозологический статус пациентов был представлен эссенциальной АГ (I10.0) (68 пациентов с АГ I степени и 16 мужчин с АГ II степени) и повышенным АД при отсутствии диагноза АГ (R03.0) (69 мужчин). У 12 мужчин АД соответствовало нормальному или оптимальному уровню.

Анализировался относительный ССР. Для анализа ССР испытуемые были распределены на две группы: А – 38 мужчин с высоким ССР, Б – 127 мужчин со средним популяционным, низким и умеренным риском. Деление на две группы обусловлено тем, что выявленный высокий ССР определяет назначения гипотензивной терапии.

СМАД проводилось в режиме свободной активности испытуемых; определялись средне-суточные и циркадные уровни АД и нагрузка

давлением, оценивались ночное снижение АД и скорость утреннего подъема (СУП) АД.

ЭхоКГ проводилась по стандартной методике; оценивались показатели, характеризующие структуру и функцию левого желудочка (ЛЖ): индекс массы миокарда ЛЖ (ИММЛЖ), относительная толщина стенок ЛЖ (ОТС), отношение трансмитральных потоков Е/А. Гипертрофию ЛЖ (ГЛЖ) устанавливали на основании ИММЛЖ 115 и более г/м<sup>2</sup>, концентрическую конфигурацию – на основании ОТС 0,42 и более.

СРПВ определялась на артериях мышечного типа (на отрезке аорта – лучевая артерия) реографическим способом.

ВЭМ выполнялась по протоколу симптом-лимитированной ступенчато возрастающей нагрузки [4]. Определяли тип гемодинамического ответа (ТГО) на физическую нагрузку (ФН): физиологический ТГО (ФТГО), гиперреактивный ТГО (ГРТГО), гипертензивный ТГО (ГТТГО), гипердинамический ТГО (ГДТГО).

Анализ ВСР выполнялся на коротких записях электрокардиограммы исходно и во время активной ортостатической пробы. Оценивались общая ВСР (SDNN), активность парасимпатического (RMSSD, HF), симпатического (LF/HF) отделов вегетативной нервной системы, надсегментарных механизмов (VLF), индекс централизации вегетативного влияния (IC), реактивность ( $\Delta$ ) отделов вегетативной нервной системы, показатели вегетативного обеспечения деятельности ( $\Delta$ LF/HF) и парасимпатической реактивности (K30/15).

Статистический анализ выполнен методами непараметрической статистики с использованием критерия U Манна-Уитни при сравнении двух групп, критерия Н Краскела-Уоллиса при сравнении нескольких групп,  $\chi^2$  Пирсона для сравнения частот и долей, регрессионный анализ с последующим ROC-анализом для построения модели выявления высокого ССР с использованием программ STATISTICA 10.0 для Windows (StatSoft, Inc., США), Excel. Результаты представлены в виде (Me(25%; 75%); критическим уровнем статистической значимости считали 0,05.

### Результаты и обсуждение

Распределение ССР в зависимости от нозологической формы АГ различалось. У пациентов с повышенным АД средний популяционный риск выявлен в 20,3% случаев, низкий дополнительный – в 65,2% случаев, умеренный дополнительный – в 14,5% случаев. У мужчин с АГ I степени низкий дополнительный ССР установлен у 7,7% пациентов, умеренный дополнительный – у 58,5% пациентов, высокий дополнительный – у 33,8% пациентов. У мужчин с АГ II степени умеренный дополнительный ССР отмечен у 1 пациента, высокий дополнительный – у 93,3% пациентов. Множественные факторы ССР – 4 и более – определены у 18,8% пациентов с повышенным АД, у 24,6% – с АГ I степени, у 53,3% – с АГ II степени. ГЛЖ диагностирована у 10 пациентов с АГ I степени и у 2 пациентов с АГ II степени.

Статистически значимые различия критериев ССР в группах исследования представлены в таблице 1.

**Таблица 1.** – Статистически значимые различия критериев ССР

**Table 1.** – Statistically significant differences in CVR criteria

Показатель	Группа		p
	А (n=38)	Б (n=127)	
Систолическое АД офисное, мм рт. ст.	145 (140; 152)	137 (130; 144)	<0,001
Диастолическое АД офисное, мм рт. ст.	90 (85; 96)	84 (79; 89)	<0,001
Неблагоприятный семейный анамнез, n (%)	33 (87%)	74 (58%)	<0,01
Окружность талии, см	97 (90; 106)	88 (80; 94)	<0,001
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>	27,9 (25,5; 30,9)	24,8 (22,2; 26,9)	<0,01
Холестерин, ммоль/л	4,9 (4,5; 5,5)	4,7 (4,2; 5,1)	<0,05
ГЛЖ, по данным ЭхоКГ, n (%)	12 (32%)	-	<0,001
СРПВ, м/с	8,9 (7,9; 9,7)	7,6 (7,0; 8,7)	<0,001

Как видно из таблицы 1, пациенты с высоким ССР характеризуются сравнительно большими значениями основных факторов риска и структурно-функциональными нарушениями сердца и сосудистого русла.

В таблице 2 представлены результаты анализа ВСР, согласно которым высокий ССР сопровождается снижением адаптационного потенциала, централизацией вегетативного влияния и повышенной симпатической активностью на фоне сниженной парасимпатической.

**Таблица 2.** – Показатели ВСР в зависимости от ССР

**Table 2.** – HRV indicators depending on the CVR

Показатель	Группа		p
	А (n=38)	Б (n=127)	
SDNN, мс	44 (31; 57)	53 (41; 68)	<0,05
RMSSD, мс	26 (17; 44)	40 (27; 59)	<0,01
LF/HF	1,8 (1,2; 2,5)	1,1 (0,7; 2,1)	<0,01
%VLF	47,0 (33,9; 55,9)	42,4 (32,8; 53,2)	>0,05
%LF	35,7 (24,6; 40,9)	28,2 (21,4; 36,7)	<0,05
%HF	19,4 (12,9; 24,9)	24,5 (16,7; 36,2)	<0,05
ИЦ	1,4 (0,9; 2,1)	1,1 (0,8; 2,0)	<0,05
K30/15	1,3 (1,2; 1,4)	1,5 (1,3; 1,6)	<0,05
$\Delta$ LF/HF	3,7 (2,4; 4,9)	3,6 (2,4; 6,5)	>0,05

По данным СМАД, у пациентов с высоким ССР на протяжении суток были выше систолическое АД (САД) (138 (131; 142) против 128 (123; 134), мм рт. ст.,  $p<0,001$ ) и диастолическое АД (ДАД) (84 (78; 93) против 78 (74; 83), мм рт. ст.,  $p<0,001$ ), повышение показателей было стабильным (60 (50; 83) против 47 (25; 66), %,  $p<0,001$ , 65 (50; 86) против 50 (31; 65), %,  $p<0,01$ ), был ускорен утренний подъем ДАД (15 (11; 19) против 11 (8; 18), мм рт. ст./час,  $p<0,05$ ).

По результатам ЭхоКГ пациенты с высоким ССР характеризовались большими показателями: ИММЛЖ (99 (92; 116) против 91 (82; 102), г/м<sup>2</sup>,  $p < 0,001$ ), ОТС (0,43 (0,39; 0,47) против 0,40 (0,37; 0,42),  $p < 0,01$ ) – меньшим трансмитральным отношением Е/А (1,4 (1,1; 1,7) против 1,6 (1,3; 1,9),  $p < 0,01$ ). Высокий ССР сопровождался изменениями, указывающими на формирование концентрической ГЛЖ с нарушением диастолы ЛЖ.

По данным ВЭМ, в группе пациентов высокого ССР преобладал ГДТГО – 58%, ГТТГО встречался в 26% случаев, на долю ФТГО и ГРТГО пришлось 16% пациентов.

На основании регрессионного анализа была построена модель выявления высокого ССР у молодых мужчин ( $\chi^2=61,3$ , ОШ=29,3,  $p < 0,001$ ).

$$\text{ССР} = \frac{1}{1 + \exp^{-(-33,49 + 0,075 \times \text{А} + 0,119 \times \text{Б} + 0,056 \times \text{В} + 0,649 \times \text{Г} + 0,581 \times \text{Д} + 0,07 \times \text{Е} + 0,557 \times \text{Ж})}}$$

где суммарный ССР – суммарный относительный ССР у мужчин в возрасте 18-29 лет,  $\exp$  – основание натурального логарифма, А – ЧСС при офисном измерении (уд/мин), Б – ОТ (см), В – ИММЛЖ (г/м<sup>2</sup>), Г – СРПВм (м/с), Д – тип гемодинамического ответа на нагрузку (значение «1», если ФТГО, «2» – ГРТГО, «3» – ГТТГО, «4» – ГДТГО), Е – значение СУПДАД (мм рт. ст./час), Ж – значение IC (ед.). Полученная модель оценена при помощи ROC-анализа (AUC 0,91 (0,84; 0,99),  $p < 0,001$ ). При расчетном значении показателя 0,21 и более суммарный ССР оценивается как высокий. Чувствительность метода составляет 85,7%, специфичность – 89,1%, диагностическая ценность – 88,2% [5].

Для определения тактики ведения молодых мужчин с синдромом АГ – необходимость и кратность диспансерного наблюдения, начало медикаментозной терапии – можно воспользоваться определением ТГО (по данным ВЭМ). Обоснованность данного предложения объясняется следующим.

У пациентов с ФТГО высокий ССР выявлен в 2 случаях, у пациентов с ГРТГО – в 4, у пациентов с ГТТГО – в 10 (23,3%), у пациентов с ГДТГО – в 20 (54,1%). При этом высокий ССР в группе ГДТГО выявлялся значительно чаще, чем при других типах ( $p < 0,01$ ). Множественные факторы ССР выявлены у 3 пациентов с ФТГО, у 10 (23,3%) – с ГРТГО, у 10 (23,3%) – с ГТТГО и у 14 (37,8%) – с ГДТГО.

По данным инструментальных методов исследования среди всех ТГО наиболее неблагоприятным оказался ГДТГО.

По результатам СМАД, кроме значимо высоких уровней и нагрузки давлением САД ( $N=13,9$ ,  $< 0,001$ ,  $N=12,1$ ,  $< 0,001$ ) и ДАД ( $N=13,1$ ,  $< 0,01$ ,  $N=16,7$ ,  $< 0,001$ ), СУП САД была наибольшей (22,0 (16,0; 27,5) против 12,3 (8,3; 26,9), 15,3 (10,8; 21,5), 14,3 (11,2; 24,3),  $N=10$ ,  $< 0,05$ ) и больше референсных величин.

По результатам анализа ВСР (табл. 3) у пациентов с ГДТГО общая ВСР и парасимпатические влияния были значимо ниже, чем у пациентов с другими ТГО, а также ниже референсных величин. Несмотря на то, что состав вегетативных влияний не различался в зависимости от ТГО, при ГДТГО была снижена реактивность надсегментарных и парасимпатических механизмов с парадоксальным ростом общей ВСР, что может указывать на срыв адаптации.

По результатам ЭхоКГ изменение геометрии ЛЖ (концентрическое ремоделирование и ГЛЖ) встречалось у 4 пациентов с ФТГО, у 12 (28%) пациентов с ГРТГО, у 12 (28%) – с ГТТГО, у 25 (61%) – с ГДТГО. У пациентов с ГДТГО изменение геометрии ЛЖ встречалось сравнительно чаще ( $p < 0,001$ ,  $p < 0,01$ ,  $p < 0,01$ ). Трансмитральное отношение у пациентов с ГДТГО было наименьшим (1,3 (1,2; 1,7) против 1,8 (1,5; 2,2), 1,8 (1,4; 1,9), 1,5 (1,3; 1,8),  $N=13,7$ ;  $p < 0,01$ ), а ОТС – наибольшей (0,43 (0,38; 0,47) против 0,39 (0,36; 0,41), 0,40 (0,36; 0,43), 0,40 (0,37; 0,43),  $N=7,1$ ;  $p < 0,05$ ). СРПВ у пациентов с ГДТГО была выше, чем у пациентов с другими ТГО (9,5 (8,0; 10,6) против 7,4 (7,2; 8,4), 8,0 (7,3; 9,6), 7,2 (7,1; 8,1), м/с,  $N=18,1$ ;  $p < 0,001$ ) и выше референсных величин.

На основании полученных результатов нами разработан алгоритм, при помощи которого можно провести стратификацию ССР у мужчин в возрасте 18-29 лет с синдромом АГ и определить тактику ведения пациентов (рис.).

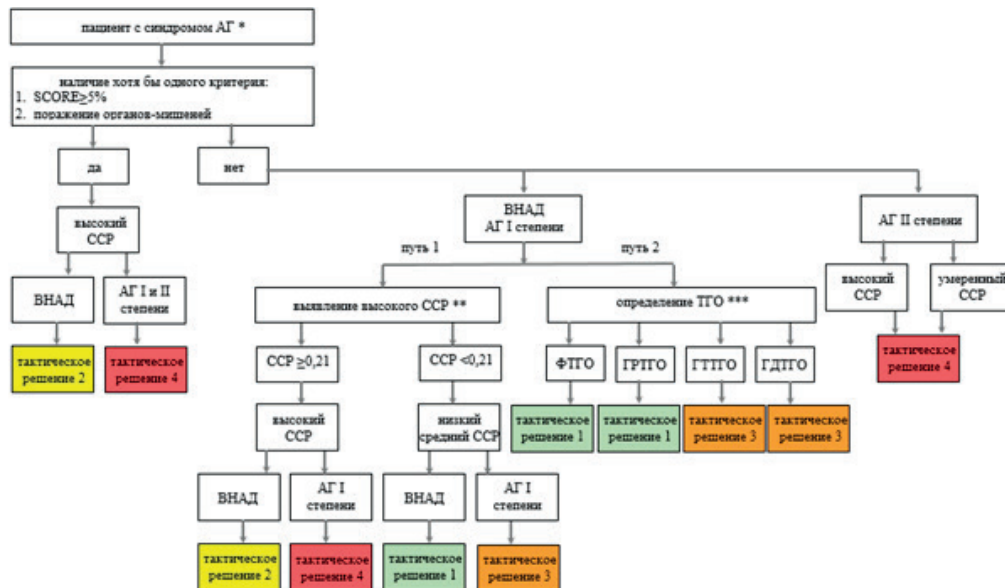
Алгоритм рекомендован для стратификации ССР у пациентов с впервые выявленным повышением АД. При выявлении ССР 5% и более по таблице SCORE и поражения органов-мишеней ССР считается высоким. При отсутствии данных критериев ССР оценивается в зависимости от нозологической формы синдрома АГ. В случае диагностики АГ II степени и при наличии хотя

**Таблица 3.** – Показатели ВСР (исходно, прирост в ортостазе) в зависимости от ТГО

**Table 3.** – Indicators of HRV (initially, increase in orthostasis) depending on THR

Показатель	Группы				Н; р
	ФТГО (n=26)	ГРТГО (n=43)	ГТТГО (n=43)	ГДТГО (n=41)	
SDNN, мс	59 (47; 70)	52 (34; 77)	50 (41; 65)	36 (30; 54)	10,4; $< 0,01$
$\Delta$ SDNN	0,97 (0,84; 1,42)	1,06 (0,81; 1,28)	1,10 (0,84; 1,33)	1,25 (1,06; 1,45)	12,4; $< 0,05$
RMSSD, мс	45 (36; 59)	35 (21; 58)	40 (27; 52)	26 (17; 40)	8,1; $< 0,05$
$\Delta$ RMSSD	0,56 (0,4; 0,79)	0,60 (0,4; 0,89)	0,62 (0,44; 0,79)	0,73 (0,55; 0,97)	11,3; $< 0,05$
LF/HF	1,10 (0,83; 2,04)	1,44 (0,76; 2,45)	1,41 (0,90; 2,02)	1,76 (1,0; 3,1)	$> 0,05$
%VLF	43 (32; 52)	45 (35; 54)	44 (31; 55)	46 (36; 54)	$> 0,05$
$\Delta$ %VLF	1,18 (1,00; 1,47)	0,94 (0,68; 1,21)	1,12 (0,81; 1,62)	0,93 (0,79; 1,31)	10,7; $< 0,05$
%LF	30 (21; 36)	30 (21; 40)	30 (24; 38)	32 (24; 42)	$> 0,05$
%HF	26 (17; 35)	21 (14; 31)	23 (15; 37)	20 (12; 25)	$> 0,05$
$\Delta$ %HF	0,27 (0,22; 0,41)	0,48 (0,32; 0,66)	0,34 (0,27; 0,59)	0,42 (0,27; 0,70)	11,0; $< 0,05$





\* – Клинический протокол диагностики и лечения заболеваний, характеризующихся повышенным кровяным давлением. Приложение № 1 к Постановлению Министерства здравоохранения Республики Беларусь 30 декабря 2014 г. № 117  
 \*\* – Метод определения вероятности развития сердечно-сосудистых исходов в течение 10 лет у мужчин в возрасте 18-29 лет, страдающих синдромом артериальной гипертензии развития сердечно-сосудистых исходов № 144-1119: ут. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 06.12.2019  
 \*\*\* – Метод определения типов гемодинамического ответа на дозированной физической нагрузке у мужчин в возрасте 18-29 лет, страдающих синдромом артериальной гипертензии: инструкция по применению №187-1220: ут. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 28.01.2021

Тактическое решение 1:	<ul style="list-style-type: none"> <li>оценка факторов ССР 1 раз в 5 лет</li> <li>контроль АД 1 раз в год</li> <li>устранение модифицируемых факторов риска</li> </ul>
Тактическое решение 2:	<ul style="list-style-type: none"> <li>оценка факторов ССР 1 раз в год</li> <li>контроль АД 1 раз в год</li> <li>устранение модифицируемых факторов риска</li> <li>ЭхоКГ и УЗИ брахиоцефальных артерий 1 раз в 2 года</li> </ul>
Тактическое решение 3:	<ul style="list-style-type: none"> <li>оценка факторов ССР 1 раз в год</li> <li>контроль АД 1 раз в 6 месяцев</li> <li>агрессивная активная тактика устранения модифицируемых факторов риска</li> <li>начало гипотензивной терапии через 3 месяца, если не удалось достичь контроля устранения факторов риска</li> <li>при ГДГО биохимическое исследование крови, липидограмма, определение скорости клубочковой фильтрации, электрокардиограмма – 1 раз в год. ЭхоКГ и УЗИ брахиоцефальных артерий 1 раз в 3,5 года</li> </ul>
Тактическое решение 4:	<ul style="list-style-type: none"> <li>оценка факторов ССР 1 раз в год</li> <li>контроль АД 1 раз в 6 месяцев</li> <li>агрессивная активная тактика устранения модифицируемых факторов риска</li> <li>немедленное начало гипотензивной терапии</li> <li>ЭхоКГ и УЗИ брахиоцефальных артерий 1 раз в 2 года</li> </ul>

Рисунок. – Алгоритм стратификации ССР у мужчин в возрасте 18-29 лет с синдромом АГ  
 Figure. – Algorithm of CVR stratification in men aged 18-29 years with AHS

бы 1 фактора риска ССР оценивается как высокий. В случае АГ I степени и ВНАД выявляется высокий ССР согласно инструкции по применению № 144-1119 от 06.12.2019 (путь 1). В зависимости от выявленного ССР и нозологической формы АГ в алгоритме предложены варианты тактического решения по объему лечебно-профилактических мероприятий. При отсутствии технической возможности выявления пути 1 тактическое решение может быть принято на основании определения ТГО при ВЭМ, соглас-

но инструкции по применению № 187-1220 от 28.01.2021 (путь 2).

**Выводы**

Предложенный алгоритм позволяет стратифицировать ССР у мужчин в возрасте 18-29 лет с синдромом АГ на основании комплексного клиничко-инструментального обследования и определить объем лечебно-профилактических мероприятий на основании определения ТГО при ВЭМ.

**Литература**

- Распространенность факторов риска неинфекционных заболеваний в Республике Беларусь. STEPS 2016 (2017) [Электронный ресурс] / Всемирная организация здравоохранения. – Режим доступа: <http://www.euro.who.int/ru/countries/belarus/publications/prevalence-of-noncommunicable-disease-risk-factors-in-republic-of-belarus-steps-2016-2017>. – Дата доступа: 17.09.2020.
- ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension / B Williams [et al.] ; The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension // J Hypertens. – 2018. – Vol. 36, № 10. – P. 1953-2041. – doi: 10.1097/HJH.0000000000001940.
- Клинический протокол диагностики и лечения заболеваний, характеризующихся повышенным кровяным давлением [Электронный ресурс] : прил. № 1 к постановлению М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 30 дек. 2014г. № 117. – Режим доступа: <https://www.bsmu.by/downloads/vrachu/protokolu/2015/pr1.pdf>. – Дата доступа: 17.09.2020.
- Метод определения типов гемодинамического ответа на дозированной физической нагрузке у мужчин в возрасте 18-29 лет, страдающих синдромом

- артериальной гипертензии : инструкция по применению № 187-1220 : утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 28.01.2021 / А. Н. Заяц, В. И. Шишко ; Гродн. гос. мед. ун-т. – Гродно, 2021. – 8 с.
- Метод определения вероятности развития сердечно-сосудистых исходов в течение 10 лет у мужчин в возрасте 18-29 лет, страдающих синдромом артериальной гипертензии : инструкция по применению № 144-1119 : утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 06.12.2019 / А. Н. Заяц, В. И. Шишко ; Гродн. гос. мед. ун-т. – Гродно, 2019. – 8 с.
  - Rasprostranennost faktorov riska neinfekcionnyh zabolovanij v Respublike Belarus. STEPS 2016 (2017) [The prevalence of risk factors for noncommunicable diseases in the Republic of Belarus. STEPS 2016 (2017)] [Internet]. Available from: <http://www.euro.who.int/ru/countries/belarus/publications/prevalence-of-noncommunicable-disease-risk-factors-in-republic-of-belarus.-steps-2016-2017> (Russian).
  - Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, Clement DL, Coca A, de Simone G, Dominiczak A, Kahan T, Mahfoud F, Redon J, Ruilope L, Zanchetti A, Kerins M, Kjeldsen SE, Kreutz R, Laurent S, Lip GYH, McManus R, Narkiewicz K, Ruschitzka F, Schmieder RE, Shlyakhto E, et al.; The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension. ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *J Hypertens.* 2018;36(10):1953-2041. doi: 10.1097/HJH.0000000000001940.
  - Ministerstvo zdavooohranenija Respubliki Belarus. Klinicheskij protokol diagnostiki i lechenija zabolovanij, harakterizujushchih povyshennym krovjanyim davleniem [Clinical protocol for the diagnosis and treatment of diseases characterized by high blood pressure] [Internet]. Prilozhenie № 1 k postanovleniju № 117. 2014 Dec. 30. Available from: <https://www.bsmu.by/downloads/vrachu/protokolu/2015/pr1.pdf> (Russian).
  - Zayats AN, Shyshko VI, inventors; Grodno State Medical University, assignee. Metod opredelenija tipov gemodinamicheskogo otveta na dozirovannuju fizicheskiju nagruzku u muzhchin v vozraste 18-29 let, stradajushchih sindromom arterialnoj gipertenzii [Method for determining the types of hemodynamic response to dosed physical activity in men aged 18-29 years with arterial hypertension syndrome]. Instrukcija po primeneniju BY № 187-1220. 28.01.2021. Grodno; 2021. 8 p. (Russian).
  - Zayats AN, Shyshko VI, inventors; Grodno State Medical University, assignee. Metod opredeleniya veroyatnosti razvitiya serdechno-sosudistyh iskhodov v techenie 10 let u muzhchin v vozraste 18-29 let, stradajushchih sindromom arterialnoj gipertenzii [Method for determining the likelihood of developing cardiovascular outcomes within 10 years in men aged 18-29 years, suffering from the syndrome of arterial hypertension]. Instrukcija po primeneniju BY № 144-1119. 06.12.2019. Grodno; 2020. 8 p. (Russian).

### References

## ALGORITHM FOR STRATIFICATION OF CARDIOVASCULAR RISK IN MEN AGED 18-29 YEARS WITH ARTERIAL HYPERTENSION SYNDROME

A. N. Zayats, V. I. Shyshko

Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

*Background: Arterial hypertension (AH) is a leading factor of cardiovascular risk (CVR), and stratification of CVR in young patients with AH is an important area of clinical research.*

*Aim: to develop an algorithm for CVR stratification in men aged 18-29 years with AH syndrome (AHS).*

*Materials and methods: 165 men underwent a complete physical examination, which included standard clinical, laboratory and instrumental methods, ergometry test, analysis of heart rate variability, pulse wave velocity determination.*

*Results: The clinical characteristics and features of the cardiovascular system functioning at rest and during ergometry test have been determined, depending on the nosological form of AHS and the established CVR. The algorithm has been developed based on the assessment of the type of hemodynamic response and determination of the probability of cardiovascular outcomes within 10 years.*

*Conclusion: the proposed algorithm enables to optimize therapeutic, diagnostic and preventive measures in men aged 18-29 years with AHS.*

**Keywords:** cardiovascular risk, men, young age.

**For citation:** A. N. Zayats, V. I. Shyshko. Algorithm for stratification of cardiovascular risk in men aged 18-29 years with arterial hypertension syndrome. *Journal of the Grodno State Medical University.* 2021;19(2):224-228. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2021-19-2-224-228>.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Финансирование.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**Financing.** The study was performed without external funding.

**Соответствие принципам этики.** Исследование одобрено локальным этическим комитетом.

**Conformity with the principles of ethics.** The study was approved by the local ethics committee.

**Об авторах / About the authors**

\*Заяц Анастасия Николаевна / Zayats Anastasiya, e-mail: po\_an\_ni@mail.ru, ORCID: 0000-0002-5940-7628

Шишко Виталий Иосифович / Shyshko Vitaliy, e-mail: vshyshko@mail.ru, ORCID: 0000-0002-8244-2747

\* – автор, ответственный за переписку/corresponding author

Поступила / Received: 15.03.2021

Принята к публикации / Accepted for publication: 15.04.2021