Дата публикации: 01.09.2023
DOI: 10.24412/2588-0500-2023_07_03_8
УДК 612.13

Publication date: 01.09.2023
DOI: 10.24412/2588-0500-2023_07_03_8
UDC 612.13

ИЗМЕНЕНИЯ РЕОВАЗОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МУЖЧИН И ЖЕНЩИН В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

И.Н. Калинина[1], М.А. Зуб[1], А.А. Килимник[1], А.Я. Чамокова[2]
[1]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма», г. Краснодар, Россия
[2]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет», г. Майкоп, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты многолетних исследований периферического кровотока мужчин и женщин в возрасте 15-60 лет, здоровых и с признаками варикозкозной болезни нижних конечностей. Все показатели реовазограммы были разделены на три основные группы: показатели интенсивности артериального кровотока; показатели тонуса и эластичности сосудов; показатели венозного оттока. Анализ изучаемых показателей позволяет заключить, что у мужчин и женщин, страдающих варикозной болезнью нижних конечностей, наблюдается снижение тонуса крупных артерий, сопровождающееся замедлением общего кровотока и снижением эластичности сосудов. Наиболее выражено данное состояние в возрастных промежутках 51-60 лет у мужчин и 41-60 лет у женщин. При анализе показателей состояния венозной системы голени и стопы выявлено, что у мужчин с варикозной болезнью нижних конечностей во все возрастные периоды венозный отток крови из голени происходит гораздо более медленно, чем у мужчин без отклонений в состоянии здоровья.
Ключевые слова: периферическое кровообращение, артериальный кровоток, венозный кровоток, реовазография, сосуды нижних конечностей, варикозная болезнь нижних конечностей.

CHANGES IN RHEOVASOGRAPHY INDICES OF MEN IN WOMEN IN AGE ASPECT

I.N. Kalinina[1], M.A. Zub[1], A.A. Kilimnik[1], A.Ya. Chamokova[2]
[1]Kuban State University of Physical Culture, Sport and Tourism, Krasnodar, Russia
[2]Maykop State Technological University, Maykop, Russia

Annotation. The article presents results of long-term studies on the peripheral blood blow of men and women aged 15-60 years, healthy and with signs of lower limb varicose veins. All rheovasography indices were divided into three main groups: indices of the arterial blood flow intensity; indices of tone and elasticity of vessels; venous blood flow indices. The analysis of examined indices allowed us to conclude that men and women with varicose veins have reduced tone of major arteries, accompanied with slowed blood flow and decreased elasticity of vessels. The most pronounced state was registered in men aged 51-60 years and women aged 41-60. When analyzing the state of the venous systems of the lower leg and foot, we found that men with varicose veins during all age periods have slower venous outflow from the lower leg compared to healthy men.
Keywords: peripheral circulation, arterial blood flow, venous blood flow, rheovasography, lower limb vessels, lower limb varicose vein disease.

Введение. Одними из самых распространенных заболеваний у европейской части населения являются хронические заболевания вен, что подтверждается рядом эпидемиологических исследований, проведенных в различных регионах мира [1-3].

Суть данного патологического состояния заключается в постепенном увеличении

просвета подкожных вен и перфорантов, в результате чего развивается относительная недостаточность клапанов: они остаются интактными, но створки их не смыкаются [4-5]. Возникает венозный рефлюкс сверху вниз по подкожным венам (вертикальный) и из глубоких вен в поверхностные (горизонтальный).

Скорость кровотока и распределение пула крови в организме человека в значительной мере зависят и от состояния артериального русла. Эластичность сосудов и изменение кровяного давления напрямую влияют на объемную скорость кровотока, косвенно – на изменения просвета сосуда. Вследствие этого в некоторых сосудах, в отличие от жестких трубок, объемная скорость кровотока в большей степени зависит от давления [6]. Для таких сосудов наклон кривых «кровоток-давление» непрерывно увеличивается.

Сосуды амортизирующего и резистивного типов находятся под влиянием локальных метаболических воздействий, локальных воздействий эндотелиальных клеток, химических воздействий, трансмурального давления, симпатических сосудосуживающих волокон и гормональных воздействий циркулирующих катехоламинов, вазопрессина и ангиотензина II [7]. Общеизвестным является тот факт, что изменение степени сокращения мышечных волокон этих сосудов приводит к изменению площади поперечного сечения, что служит основным механизмом регуляции объемной скорости кровотока в различных сосудистых областях, а также распределения сердечного выброса по различным органам.

Таким образом, варикозная болезнь нижних конечностей (ВБНК) не относится к категории тяжелых заболеваний, но в стадии выраженных проявлений ввиду наличия стойких изменений в начале венозного русла, а затем и системного кровотока приводит к снижению трудоспособности и может осложняться тромбозом глубоких вен с последующей эмболией, что вызывает особое внимание с позиции изучения особенностей периферического кровотока мужчин и женщин различного возраста.

Методы и организация исследования. Для изучения особенностей периферического кровотока было проведено скрининговое, многоцентровое исследование (кафедра анатомии и спортивной медицины ФГБОУ ВО КГУФКСТ, НИИ ДЭУ СибГУФК, БУЗОО ГБ № 17, БУЗОО «ГК БСМП №1», Региональный центр семейной медицины г. Омска). Осуществлялось изучение особенностей периферического кровотока здоровых мужчин и женщин в возрасте 15-60 лет, а также мужчин и женщин с признаками ВБНК. Для всех исследуемых соблюдались единые условия в соответствии с этическими требованиями Хельсинской декларации. Всего в исследовании участвовало 360 здоровых лиц (200 мужчин и 160 женщин) и 420 лиц с признаками ВБНК (198 мужчин и 230 женщин) в возрасте 15-60 лет. Все участники были разделены на возрастные десятилетние диапазоны. Сравнительный анализ осуществлялся между данными мужчин и женщин одинакового возраста и в группах «Здоровые»-«Больные ВБНК».

Исследование региональной гемодинамики с оценкой интенсивности артериального кровотока, показателей тонуса и эластичности сосудов, а также показателей венозного оттока в нижних конечностях проводилось с помощью метода реовазографии (РВГ) с использованием прибора «Реоспектр-2» компании Нейрософт в положении лежа (фоновая запись) с параллельной синхронной записью ЭКГ во втором стандартном отведении. [8]. Регистрация РВГ осуществлялась одновременно с двух смежных сегментов конечностей в режиме «голень-стопа». Первый электрод крепился ниже коленной чашечки под бугром большеберцовой кости на уровне минимального диаметра голени. Второй электрод прикрепляется в нижней трети голени на уровне наименьшего участка. Третий дистальный электрод располагался на основании

большого пальца стопы. Все показатели, используемые при анализе РВГ, были объединены в несколько групп:

а) показатели интенсивности артериального кровотока: интенсивность артериального кровотока ($А_{арт}$) и реографический индекс (РИ, усл.ед.); амплитудно-частотный показатель (АЧП, усл.ед.), характеризующий интенсивность артериального кровотока в исследуемом сегменте в зависимости от частоты сердечных сокращений; показатели Альфа1 (с) и Альфа2 (с), отражающие время быстрого и медленного кровенаполнения сосуда; регионарный минутный пульсовой объем (РМПО, мл/мин/100 $см^3$), свидетельствующий об абсолютном объеме крови, протекающей в данном сегменте за одну минуту, отнесенный к 100 $см^3$ ткани.

б) показатели тонуса и эластичности сосудов: индекс быстрого наполнения (ИБН, %), характеризующий тонус крупных артерий; показатель замедления кровотока (ПЗК, с), свидетельствующий об эластичности сосудистых стенок артерий среднего и мелкого калибра; дикротический индекс (ДИК, %), отражающий периферическое сосудистое сопротивление и сосудистый тонус на уровне прекапилляров в исследуемом сегменте; диастолический индекс (ДИА, %), характеризующий процесс оттока крови из артерий в вены и тонус венозных сосудов, главным образом на уровне посткапилляров.

в) показатели венозного оттока: коэффициент венозного оттока (КВО, %); индекс Симонсона (ИВО_Сим, %), указывающий на наличие венозного застоя; относительный показатель ПБета ($П_{\beta}$, усл.ед.), характеризующий взаимосвязь венозного оттока с артериальным притоком, изменяющийся при венозном застое. В качестве клинического метода исследования применялся осмотр больных, проводимый совместно с сосудистым хирургом. Сбор личной информации осуществлялся согласно требованиям ФЗ «О персональных данных» №152-ФЗ (в редакции №261-ФЗ от 30.12.2020). Статистическая обработка полученных результатов осуществлялась с помощью пакет-анализа STATISTICA 6.0. Для характеристики изучаемых показателей вычислялась средняя арифметическая величина выборочной совокупности (M). Показателем варьирования полученных результатов служило среднее квадратичное отклонение (σ) и m – ошибка репрезентативности (генеральная средняя). Оценка достоверности различных изучаемых показателей проводилась по t-критерию Стьюдента при уровне значимости $p<0,05$-$0,001$.

Результаты исследования и их обсуждение. Выявлено следующее: у здоровых мужчин и женщин в различные возрастные периоды показатель объемного кровенаполнения голени имел значения, близкие к нормативным, при этом значения РИ стопы здоровых мужчин были выше, чем у здоровых женщин ($p<0,001$). Подобная ситуация наблюдается также и в группах пациентов с ВБНК ($p<0,01$), кроме возрастного отрезка 41-50 лет. Значения РИ стопы женщин значительно превышают данные показатели мужчин, кроме РИ женщин старше 50 лет (рис. 1).

Амплитудно-частотный показатель (АЧП, усл.ед.), отражающий интенсивность артериального кровотока в исследуемом сегменте в зависимости от ЧСС, при тахикардии может снижаться. Поэтому в нашем исследовании мы попытались определить, является ли объемное кровенаполнение магистральных артерий истинным, или имеет место поражение сосудов. Выявлено следующее: у мужчин без отклонений в состоянии здоровья прирост АЧП наблюдается с 30-летнего возраста, и снижение его в дальнейшем обусловлено увеличением ЧСС, тогда как у мужчин с ВБНК имеет место реальное снижение объемного кровенаполнения голени и стопы, особенно после 40 лет. У женщин, независимо от наличия венозной патологии, достоверных различий по ЧСС между группами в различные периоды не отмечено, поэтому можно сделать вывод об увеличении объемного кровенаполнения стопы в период до 30 лет

и 41–50-летнем возрасте и уменьшении кровенаполнения голени во всех группах, кроме 41-50 лет (рис. 2).

У мужчин без отклонений в состоянии здоровья во всех возрастных периодах РМПО голени и стопы (мл/мин/100 см^3) в целом находится в пределах среднестатистических нормативов, при этом для стопы данный показатель несколько снижен в возрасте 31-50 лет (рис. 3). РМПО голени и стопы у мужчин с ВБНК ниже ($p<0,01$) в возрасте 15-20, 31-40 и 41-50 лет и существенно ниже ($p<0,001$) в возрасте 21-30 и 51-60 лет. У здоровых женщин с 21 года отмечены более низкие значения РМПО по отношению данных показателей здоровых мужчин, которые варьируют на нижней границе среднестатистических нормативов. РМПО стопы отличался от такового показателя мужчин без отклонений в состоянии здоровья в возрасте 21-30 и 51-60 лет ($p<0,01$ и $p<0,001$ соответственно). Для женщин с признаками ВБНК характерно уменьшение РМПО голени с 21-летнего возраста, причем в 51-60 лет данный показатель ниже нормального в 2 раза. РМПО стопы у женщин с ВБНК во все возрастные периоды был значительно ($p<0,01$-$0,001$) ниже таковых показателей здоровых женщин.

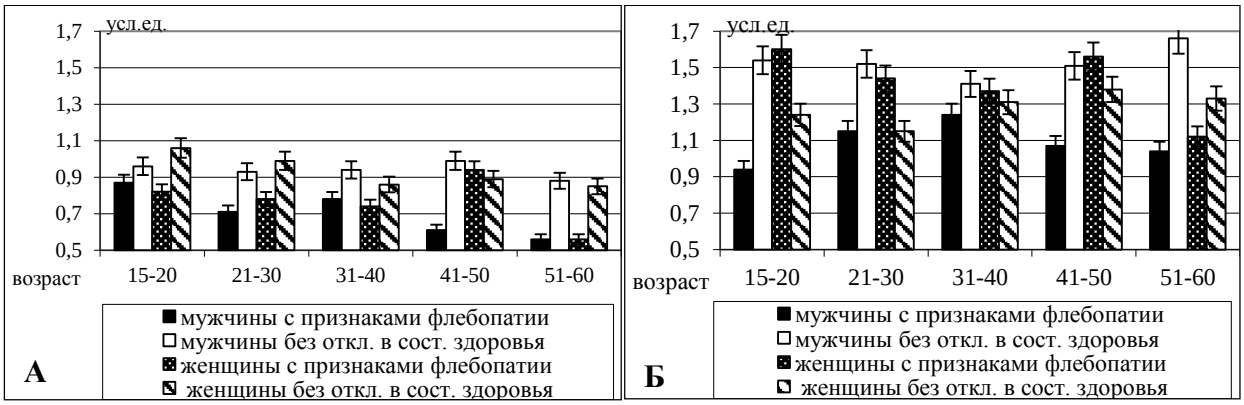


Рис. 1. Фоновые значения объемного кровенаполнения магистральных артерий голени (А) и стопы (Б) (РИ, усл.ед.)

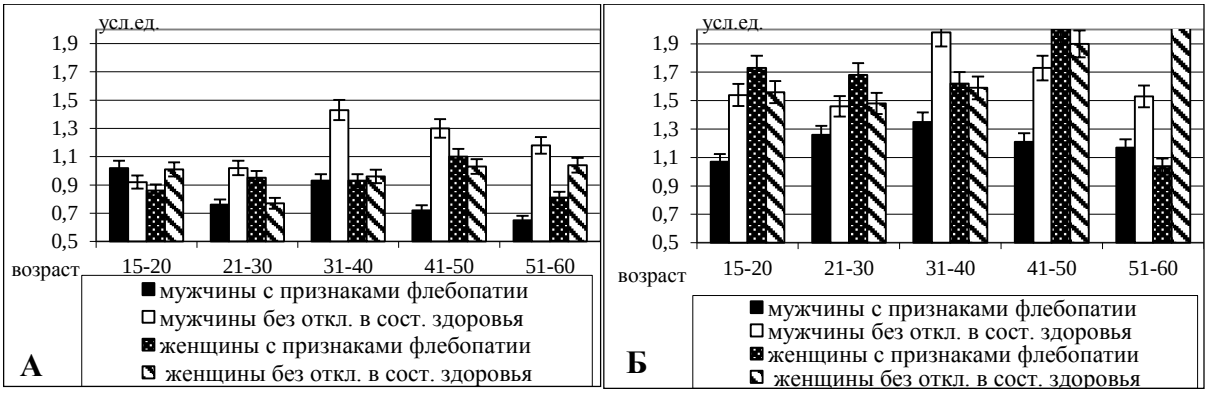


Рис. 2. Фоновые значения интенсивности артериального кровотока голени (А) и стопы (Б) (АЧП, усл.ед.)

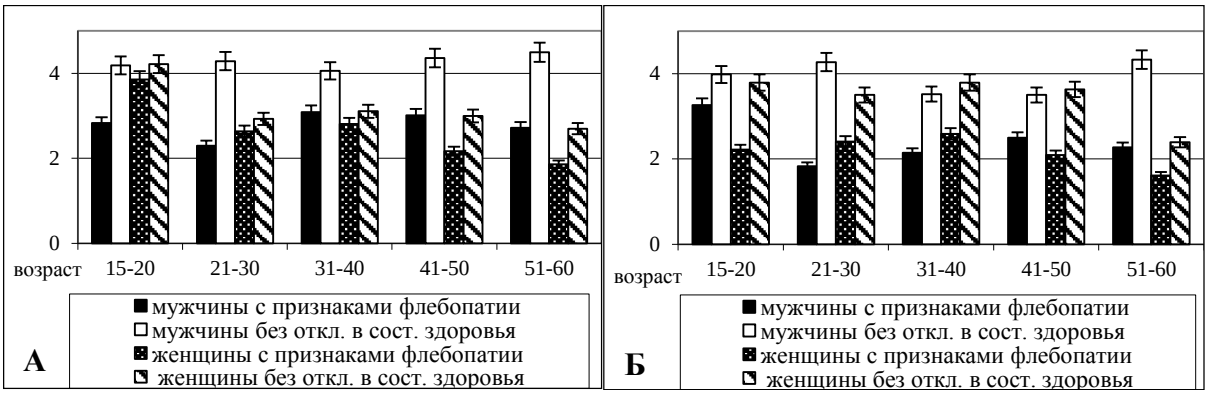


Рис. 3. Фоновые значения регионарного минутного пульсового объема голени (А) и стопы (Б) (РМПО, мл/мин/100 см^3)

Среди показателей тонуса и эластичности сосудов наиболее информативными являются индекс быстрого наполнения (ИБН, %); показатель замедления кровотока (ПЗК, с); дикротический индекс (ДИК, %). Изменения ИБН голени мужчин и женщин с различным уровнем здоровья свидетельствуют о том, что с возрастом у лиц с ВБНК независимо от половой принадлежности происходит снижение тонуса крупных артерий, причем достоверные изменения обнаружены у мужчин в возрастной группе 51-60 лет ($p<0,051$), у женщин – в 41-50 и 51-60 лет ($p<0,01$ и $p<0,05$ соответственно) (рис. 4). При исследовании ИБН голени достоверных изменений и различий между группами и в возрастном аспекте не выявлено, кроме снижения данного показателя у женщин без отклонений в состоянии здоровья в возрасте 41-50 лет по отношению к предыдущей возрастной группе ($p<0,01$).

При сравнительном анализе эластичности сосудистых стенок артерий среднего и мелкого калибра (ПЗК) голени выявлено, что у мужчин с ВБНК во всех возрастных периодах кровоток более медленный ($p<0,05$-$0,01$), чем у здоровых мужчин. Такие же данные получены и при изменении показателя у женщин, с той лишь разницей, что в возрастные периоды 31-40 и 41-50 лет достоверных различий между значениями ПЗК здоровых женщин и женщин с ВБНК получено не было (рис. 5).

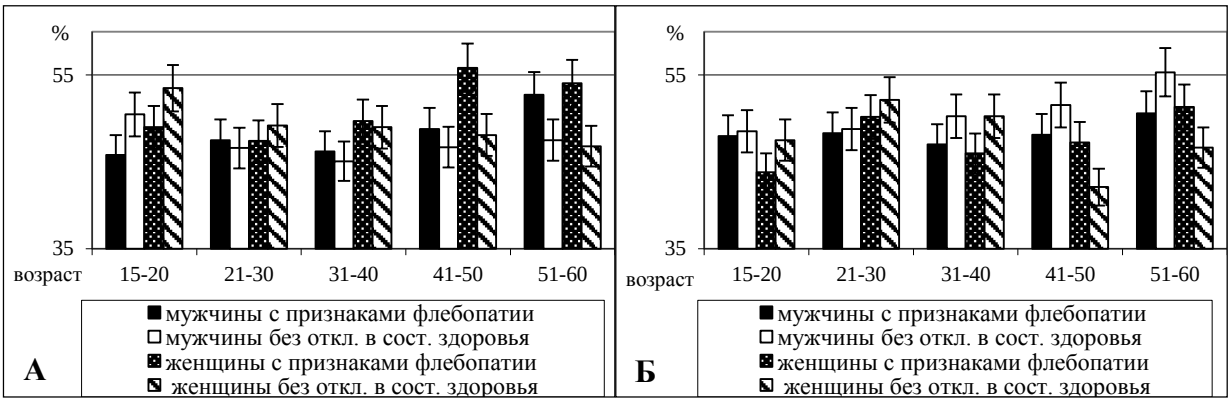


Рис. 4. Фоновые значения индекса быстрого наполнения голени (А) и стопы (Б) (ИБН, %)

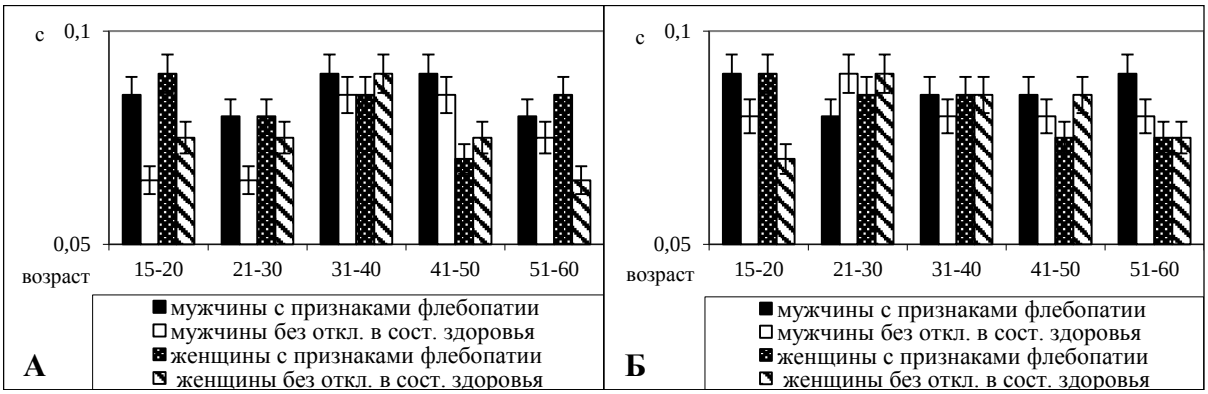


Рис. 5. Фоновые значения показателя замедления кровотока голени (А) и стопы (Б) (ПЗК, с)

Показатель замедления кровотока стопы у мужчин и женщин с ВБНК был несколько выше данного показателя здоровых мужчин 15-20 и 51-60 лет ($p<0,01$) и более низким в возрасте 21-30 лет.

Сосудистый тонус по показателю ДИК голени у мужчин с ВБНК значительно ниже, чем у здоровых мужчин во всех возрастных периодах, кроме возраста 31-40 лет ($p<0,05$-$0,01$) (рис. 6). Между тем, именно в возрасте 31-40 лет у мужчин с ВБНК значения ДИК превышают нормативные и свидетельствуют о повышении периферического сопротивления сосудов на уровне прекапилляров, что согласуется с данными, полученными нами в ходе исследования и приведенными выше. При анализе ДИК стопы были получены противоположные результаты: в 31-40, 41-50 и 51-60 лет ДИК мужчин с ВБНК значительно ($p<0,05$) ниже, чем у здоровых мужчин. У женщин с ВБНК наблюдаются более высокие значения ДИК голени по отношению в данным здоровых женщин. Достоверные различия получены во всех возрастных группах, кроме 31-40 лет ($p<0,05$-$0,01$). ДИК стопы у женщин с ВБНК достоверно превышают этот показатель у здоровых женщин только в возрасте 15-20 лет и имеют неуклонную тенденцию к росту с возрастом.

У здоровых женщин и мужчин с возрастом происходит снижение тонуса венозных сосудов на уровне посткапилляров голени, при этом во все возрастные периоды, кроме 51–60-летнего возраста, дистонический индекс (ДИА), характеризующий процесс оттока крови из артерий в вены, у мужчин достоверно превышает значения ДИА у женщин ($p<0,05$-$0,01$) (рис. 7). У мужчин с ВБНК также наблюдается снижение ДИА, однако эта тенденция проявлялась достоверным уменьшением показателя, начиная с 40-летнего возраста. Кроме того, необходимо отметить, что в возрастные периоды 15-20, 41-50 и 51-60 лет значения ДИА у мужчин с ВБНК достоверно ниже значений этого показателя здоровых мужчин ($p<0,01$). У женщин с ВБНК сосудистое сопротивление на уровне посткапилляров во все возрастные периоды превышает среднестатистические нормативные данные, при этом достоверное снижение ДИА голени наблюдается только в возрасте 31-40 лет.

ДИА стопы у здоровых мужчин достоверно увеличивается с возрастом ($p<0,05$-$0,01$), тогда как у мужчин с ВБНК тенденция к его приросту наблюдается лишь до возрастного диапазона 31-40 лет, затем отмечается стабилизация.

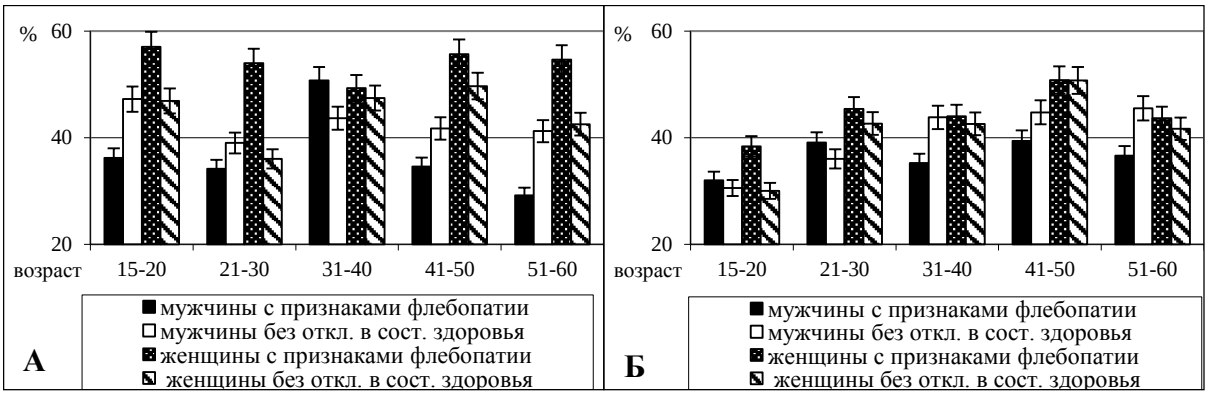


Рис. 6. Фоновые значения дикротического индекса голени (А) и стопы (Б) (ДИК, %)

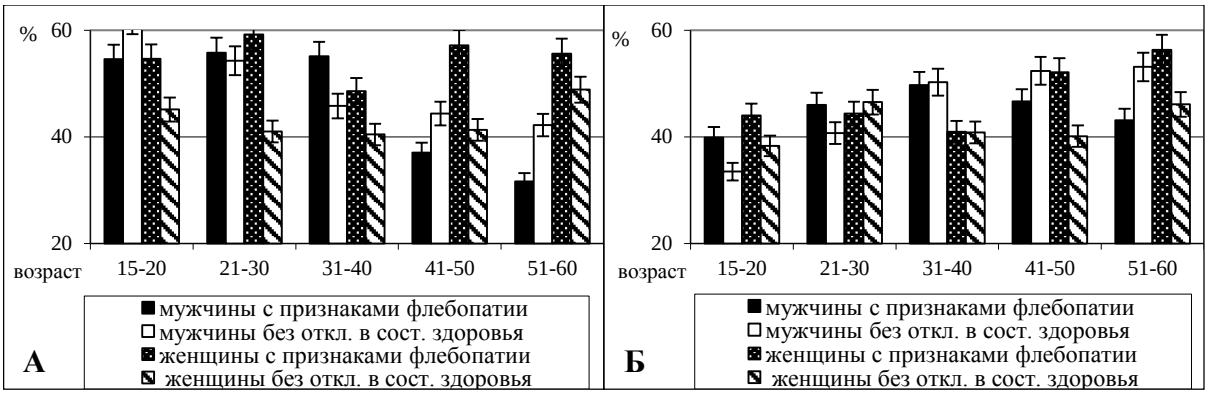


Рис. 7. Фоновые значения диастолического индекса голени (А) и стопы (Б) (ДИА, %)

У женщин с ВБНК достоверно высокие по отношению к ДИА здоровых женщин показатели выявлены в возрастных диапазонах 15-20, 41-50 и 51-60 лет. В последние два периода происходит резкое увеличение сосудистого сопротивления на уровне посткапилляров и по отношению к предыдущим возрастным показателям ($p<0,05$).

При анализе показателей состояния венозной системы голени и стопы выявлено, что у мужчин с ВБНК во все возрастные периоды венозный отток крови из голени происходит гораздо более медленно, чем у здоровых мужчин (рис. 8). Достоверные различия КВО голени получены в возрастные периоды: 15-20 и 41-50 лет. При изучении КВО стопы обнаружено, что имеет место та же тенденция, кроме возрастных периодов 21-30 и 51-60 лет. По полученным показателям КВО женщин выявлено, что венозный отток в голени и стопе у женщин с ВБНК существенно не отличается от такового у здоровых женщин, при этом достоверные различия получены только в 41-50 лет по голени и 31-40 лет по стопе. Анализ значений индекса Симонсона у мужчин и женщин различного возраста и уровня здоровья показал, что венозный отток крови в голени наиболее замедлен у мужчин с ВБНК по сравнению со здоровыми мужчинами и женщинами в возрастные периоды 15-20, 21-30, 31-40 и 41-50 лет (рис. 9). В возрасте 51-60 лет наиболее высоким этот показатель оказался у женщин с ВБНК по отношению не только к здоровым женщинам этой группы, но и к обеим группам мужчин ($p<0,01$). Индекс Симонсона стопы у мужчин с ВБНК достоверно ($p<0,01$-$0,001$) превышает этот показатель здоровых мужчин во все возрастные периоды, кроме возраста 31-40 лет, при этом оставаясь более низким по отношению к данным женщин с ВБНК во все возрастные периоды, кроме 31-40 лет. При исследовании Индекса Симонсона стопы у женщин с ВБНК обнаружено достоверное замедление венозного кровотока по сравнению со

здоровыми женщинами всех возрастных групп, кроме диапазона 51-60 лет (p<0,01-0,001).

При сравнительном анализе параметра, характеризующего взаимосвязь венозного оттока с артериальным притоком ($П_β$, усл.ед.) голени и стопы, установлено следующее: у мужчин и женщин с ВБНК венозный отток является замедленным по сравнению со здоровыми лицами во всех возрастных периодах (p<0,01-0,001). Более высоким $П_β$ голени является у женщин с ВБНК в возрасте 15-20 и 41-50 лет, а данный показатель стопы наиболее высок в возрасте 15-20 и 51-60 лет (рис. 10).

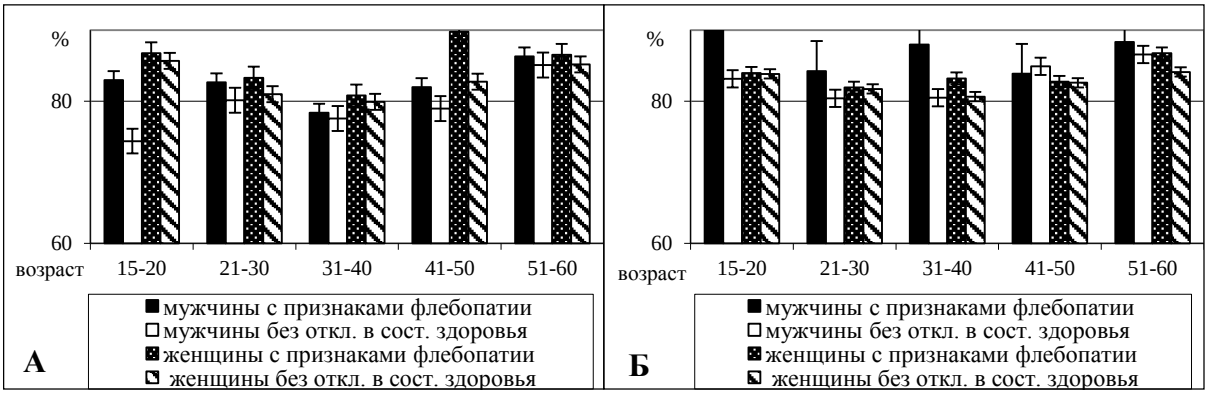


Рис. 8. Фоновые значения коэффициента венозного оттока голени (А) и стопы (Б) (КВО, %)

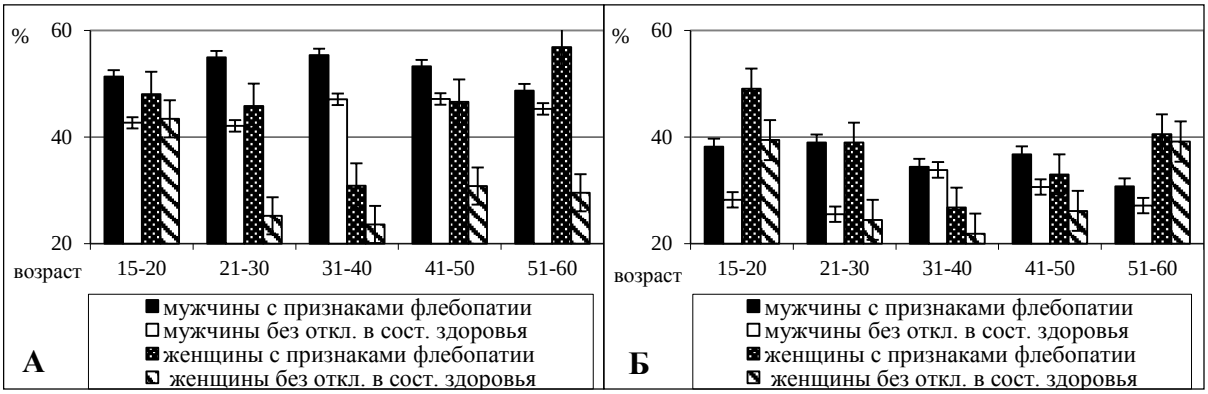


Рис. 9. Фоновые значения индекса Симонсона (ИВО_Сим, %) голени (А) и стопы (Б) (КВО, %)

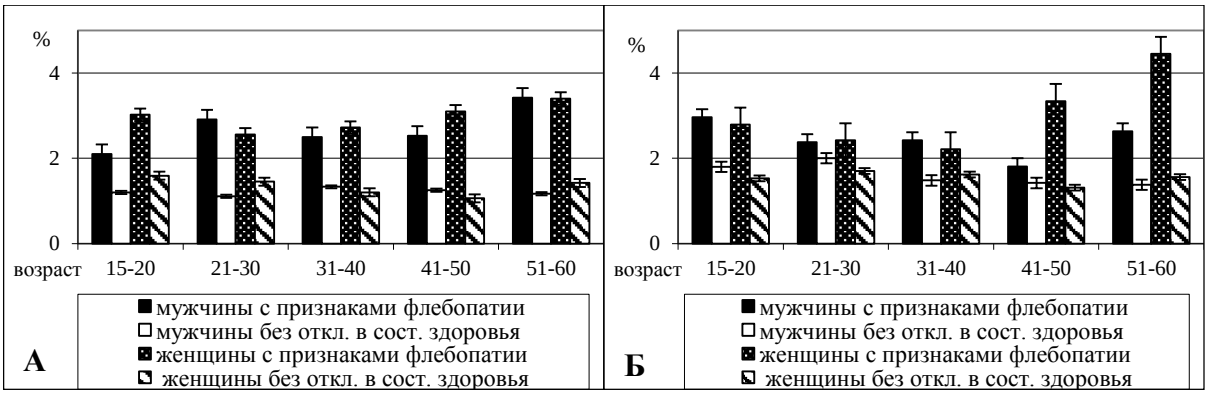


Рис. 10. Фоновые значения показателя Бета ($П_β$, усл. ед.) голени (А) и стопы (Б) (КВО, %)

Заключение. Таким образом, выявлено, что у мужчин и женщин, страдающих ВБНК наблюдается снижение тонуса крупных артерий, сопровождающееся замедлением общего кровотока. Наиболее выражено данное состояние в возрастных промежутках 51-60 лет у мужчин и 41-60 лет у женщин. У здоровых женщин и мужчин с возрастом происходит снижение тонуса венозных сосудов на уровне посткапилляров, причем данный показатель у мужчин превышает значения женщин по показателю $П_{\beta}$. У мужчин с ВБНК тонус венозных сосудов резко снижается с 40 лет, тогда как у женщин с ВБНК снижение венозного тонуса наблюдается несколько раньше – в возрасте 31-40 лет.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хронические заболевания вен нижних конечностей у работников промышленных предприятий г. Москвы / Кириенко А. И., Богачев В. Ю., Гаврилов С. Г. [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2004. – № 10 (1). – С. 77-85.
2. Золотухин, И. А. Хронические заболевания вен у женщин: результаты российского скринингового исследования ДЕВА / И. А. Золотухин // Consilium Medicum. – 2008. – Т. 10. – № 8. – С. 53-55.
3. Gender differences in autonomic cardiovascular regulation: spectral, hormonal and hemodynamic indexes / Evans J. M., Ziegler M. G., Patwardham A. R. [et al] // J. Appl. Physiol. – 2001. – Vol. 91. – № 6. – P. 2611.
4. Думпе, Э. В. Физиология и патология венозного кровообращения нижних конечностей / Э. В. Думпе, Ю. И. Ухов, П. Г. Швальб. – М.: Медицина, 1982. – 168 с.
5. Рецидив варикозной болезни / М. П. Вилянский, Н. В. Проценко, В. В. Голубев, Р. И. Енукашвили. – М.: Медицина, 1988. – 176 с.
6. Физиология человека: пер. с англ. – В 3-х т. / под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. – 3-е изд. – М.: Мир, 2004.
7. Морман, Д. Физиология сердечно-сосудистой системы / Д. Морман, Л. Хеллер. – СПб.: «Питер», 2000. – 256 с.
8. Методические указания: Комплекс реографический «Рео-Спектр». – Иваново, 2005. – С. 4-20.

REFERENCES

1. Kirienko A.I., Bogachev V.Yu., Gavrilov S.G., Zolotukhin I.A., Golovanova O.V., Zhuravleva O.V., Bryushkov A.Yu. Chronic diseases of lower extremity veins in industrial workers of moscow (results of the epidemiological survey). *Angiology and vascular surgery*, 2004, no. 10 (1), pp. 77-85. (in Russ.)
2. Zolotukhin I.A. Chronic Venous Diseases in Women: Results of the Russian DEVA screening study. *Consilium Medicum,* 2008, vol. 10, no. 8, pp. 53-55. (in Russ.)
3. Evans J.M., Ziegler M.G., Patwardham A.R., Ott J.B., Kim C.S., Leonelli F.M., Knapp C.F. Gender differences in autonomic cardiovascular regulation: spectral, hormonal and hemodynamic indexes. *J. Appl. Physiol*, 2001, vol. 91, no. 6, p. 2611.
4. Dumpe E.V., Ukhov Yu.I., Shval'b P.G. Physiology and pathology of the lower limb venous blood flow. Moscow: Meditsina, 1982. 168 p. (in Russ.)
5. Vilyanskij M.P., Protsenko N.V., Golubev V.V., Enukashvili R.I. Recurrence of varicose veins disease. Moscow: Meditsina, 1988. 176 p. (in Russ.)
6. Human physiology. Translated from English. In 3 volumes. Ed. by R. Shmidt and G. Tevs. 3rd edition. Moscow: Mir, 2004. (in Russ.)
7. Mohrman D., Heller L. Cardiovascular Physiology. Translated from English. Saint Petersburg: Piter, 2000. 256 p. (in Russ.)
8. Methodological guidelines: the "Rheo-Specter" rheovasography set. Ivanovo, 2005. pp. 4-20. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Ирина Николаевна Калинина – доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой анатомии и спортивной медицины, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма», Краснодар, e-mail: kalininirina@yandex.ru.

Марина Анатольевна Зуб – кандидат педагогических наук, доцент кафедры анатомии и спортивной медицины, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма», Краснодар, e-mail: zub-m-a@yandex.ru
Александр Александрович Килимник – кандидат медицинских наук, доцент кафедры анатомии и спортивной медицины, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма», Краснодар, e-mail: kilimnik.eleonora86@gmail.com.
Ася Январовна Чамокова – кандидат медицинских наук, доцент кафедры физиологии и общей патологии, ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», Майкоп, e-mail: Chamokova_a_ya@mail.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Irina Nikolaevna Kalinina – Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Anatomy and Sports Medicine, Kuban State University of Physical Culture, Sports and Tourism, Krasnodar, e-mail: kalininirina@yandex.ru.
Marina Anatol'evna Zub – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Anatomy and Sports Medicine, Kuban State University of Physical Culture, Sports and Tourism, Krasnodar, e-mail: zub-m-a@yandex.ru.
Aleksandr Aleksandrovich Kilimnik – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Anatomy and Sports Medicine, Kuban State University of Physical Culture, Sports and Tourism, Krasnodar, e-mail: kilimnik.eleonora86@gmail.com.
Asya Yanvarovna Chamokova – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Physiology and General Pathology, Maykop State Technological University, Maykop, e-mail: Chamokova_a_ya@mail.ru.

Для цитирования: Изменения реовазографических показателей мужчин и женщин в возрастном аспекте / И. Н. Калинина, М. А. Зуб, А. А. Килимник, А. Я. Чамокова // Современные вопросы биомедицины. – 2023. – Т. 7. – № 3. DOI: 10.24412/2588-0500-2023_07_03_8

For citation: Kalinina I.N., Zub M.A., Kilimnik A.A., Chamokova A.Ya. Changes in rheovasography indices of men in women in age aspect. *Modern Issues of Biomedicine*, 2023, vol. 7, no. 3. DOI: 10.24412/2588-0500-2023_07_03_8