

Н. Г. Шестак^{1,2}, А. А. Баешко¹, О. В. Красько³, А. И. Шестак²

ЗАВИСИМОСТЬ ДИАМЕТРА БОЛЬШОЙ ПОДКОЖНОЙ ВЕНЫ ОТ ПОЛОЖЕНИЯ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»¹,
УЗ «4-я городская клиническая больница им. Н. Е. Савченко»²,
ГНУ «Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси»³

Цель исследования: оценить зависимость диаметра большой подкожной вены от положения нижней конечности.

Материал и методы. В исследование было включено 53 пациента (106 ног) с варикозной болезнью нижних конечностей классов C2-C5. Измерения проводили при 4-х различных положениях конечности: 1. вертикальном; 2. горизонтальном; 3. с элевацией ноги на 30°; 4. с элевацией ноги 60°.

Результаты. Элевация конечности на 60° приводит к уменьшению диаметра большой подкожной вены в среднем на 38,8 (от 13,6 до 61,1) % в сравнении с горизонтальным положением.

Вывод. Применение элевации нижней конечности приводит к значительному уменьшению диаметра БПВ.

Ключевые слова: варикозная болезнь, склеротерапия, большая подкожная вена.

N. G. Shestak, A. A. Baeshko, O. V. Krasko, A. I. Shestak

THE DEPENDENCE OF THE DIAMETER OF THE LARGE SAPHENOUS VEIN ON THE POSITION OF THE LOWER LIMB

The aim of the study was to evaluate the dependence of the diameter of the great saphenous vein on the position of the lower limb.

Methods. The study included 53 patients (106 legs) with varicose veins of the lower extremities (C2-C5). The measurements were carried out at 4 different positions of the limb: 1. vertical; 2. horizontal; 3. with elevation of the leg at 30°; 4. with elevation of the leg at 60°.

Results. The diameter of the great saphenous vein decreases by 38.8 (13.6-61.1) % with 60° elevation of the lower limb compared with the horizontal position.

Conclusion. The use of elevation of the lower limb leads to a significant reduction the diameter of the great saphenous vein.

Key words: varicose veins, sclerotherapy, great saphenous vein.

Варикозная болезнь нижних конечностей – одна из наиболее распространенных патологий сосудистой системы человека. Согласно эпидемиологическим данным, она выявляется с частотой от <1% до 73% у женщин и с частотой от 2% до 56% у мужчин [3, 13]. Современные методы ле-

чения хронических заболеваний вен должны отвечать следующим требованиям: минимальной инвазивности, применения в лечении, как первичного заболевания, так и его рецидива, а также возможности повторного использования, если это необходимо. Им должна быть присуща с одной стороны

высокая эффективность в устранении рефлюкса, с другой – низкая частота осложнений и побочных эффектов.

Склеротерапия – это безопасный и эффективный метод лечения варикозной болезни, который приобрел огромную популярность среди флебологов всех стран. Последнее десятилетие ознаменовалось внедрением в клиническую практику качественно новой технологии – пенной склеротерапии вен, основанной на введении препарата в форме мелкодисперсной пены. Ультразвуковой контроль процедуры не только упрощает этап пункции расширенных вен, но и дает возможность оценить непосредственный и отдаленный результаты лечения [14].

По мнению ряда авторов одним из основных факторов, лимитирующих применение пенной склеротерапии, как метода лечения стволовых форм варикозной болезни является диаметр вен. В работе Toniolo et al. увеличение частоты реканализации большой подкожной вены (БПВ) и малой подкожной вены через год после выполнения пенной склеротерапии было связано с увеличением диаметра вен (средний диаметр в группе неуспеха составил 5,7 мм, в группе с положительным результатом – 4,9 мм) [16]. В исследовании Barrett et al. были показаны результаты пенной эхосклеротерапии варикозно расширенных вен с несостоятельностью сафено-фemorального и сафено-поплитеального соустьев, проведенной у двух групп больных: с диаметром соустья до 10 мм (1 группа) и больше 10 мм (2 группа). Спустя два года во второй группе наблюдалось 12% случаев неудачного закрытия соустья в сравнении с 4% – в первой [7]. Согласно результатам полученным Shadid et al., факторами, влияющими на частоту неуспеха пенной склеротерапии при 2-х летнем периоде наблюдения, явились диаметр варикозных вен (диаметр БПВ в группе неуспеха составил

6,3±2,1 мм, в группе с положительным результатом – 5,6±1,8 мм), клинический класс по CEAP (4–5 классы в сравнении с 2–3), а также наличие рефлюкса в дистальных отделах БПВ (III–IV степень по классификации W. Nach) [12].

Как показывает УЗ-контроль, в венах большого диаметра (>8 мм) пена смешивается с кровью, занимая в сосуде преимущественно верхнее пристеночное положение, оставляя свободные участки БПВ [9, 15]. Уменьшения диаметра вены можно добиться элевацией конечности, за счет снижения гидростатического давления [8, 10]. Однако исследований посвященных измерению диаметра большой подкожной вены при элевации нижней конечности не проводилось.

Цель исследования – изучить зависимость диаметра большой подкожной вены от положения нижней конечности.

Материал и методы

В исследование было включено 53 пациента (106 ног). Возраст пациентов варьировал от 21 до 76 лет. Распределение пациентов по возрастным категориям представлено в таблице 1.

Таблица 1. Распределение пациентов по возрасту

Возрастная группа	Количество пациентов, n (%)
≤30	6 (11,3)
3–40	19 (35,9)
41–50	20 (37,7)
51–59	5 (9,4)
≥60	3 (5,7)
Все	53 (100)

Женщин было 51 (96,2%), мужчин – 2 (3,8%). В соответствии с классами клинической классификации CEAP 37 (34,9%) нижних конечностей соответствовали классу C₂, в 62 случаях (58,5%) определен клинический класс C₃, в 3 случаях (2,8%) – C₄, в 4 случаях (3,8%) – C₅.



А



Б

Рис. 1. Положение исследуемого при элевации ноги на 30° (А) и 60° (Б)

Для стандартизации результатов исследования элевацию конечности выполняли при помощи специально изготовленной подставки треугольной формы с углами 90°, 60° и 30°.

Во избежание изменения формы БПВ применяли минимальное давление датчика достаточное для оптимальной визуализации. Согласно рекомендациям консенсуса международного общества флебологов [4] измерение внутреннего просвета (диаметра) большой подкожной вены выполняли в диаметрально противоположных точках на расстоянии 3 см от СФС. В случае наличия локального расширения диаметр измеряли на 1 см дистальнее. Измерения проводили при 4-х различных положениях конечности: 1. вертикальном; 2. горизонтальном; 3. с элевацией ноги на 30° (рисунок 1А); 4. с элевацией ноги 60° (рисунок 1Б).

Стоит отметить, что результаты измерений диаметра БПВ зависят от множества факторов: выполнения пробы Вальсальвы и Парана в момент исследования, ИМТ, качества жизни пациента, времени суток, температуры в комнате, наличия сопут-

ствующей кардиопатологии, а также венозного и внутрибрюшного давления [1, 2, 5, 6]. Однако анализ вышеперечисленных факторов не входил в задачи данного исследования.

Результаты и обсуждение

Диаметр БПВ в вертикальном положении в среднем составил 7,6 (от 5,1 до 10,3) мм.

При измерении в положении лежа без элевации диаметр уменьшался в среднем на 23,4 (от 9,5 до 47,6) % в сравнении с вертикальным положением и составил 5,8 (от 3,4 до 8,1) мм.

При элевации конечности на 30° и 60° диаметр БПВ уменьшался в среднем на 19,7 (от 15,9 до 32,8) % и 38,8 (от 13,6 до 61,1) % в сравнении с горизонтальным положением без элевации и ровнялся соответственно 4,6 (от 2,7 до 6,7) мм и 3,5 (от 1,6 до 5,1) мм.

При анализе полученных результатов выявлены статистически значимые различия в диаметре большой подкожной вены в зависимости от положения конечности (таблица 2).

Таблица 2. Зависимость диаметра БПВ от положения нижней конечности

Диаметр БПВ в вертикальном положении (95% ДИ)	Диаметр БПВ в горизонтальном положении (95% ДИ)	Диаметр БПВ с элевацией конечности 30° (95% ДИ)	Диаметр БПВ с элевацией конечности 60° (95% ДИ)	P-value
7.6 (7.3-7.8)	5.8 (5.5-6.0)	4.6 (4.4-4.8)	3.5 (3.2-3.7)	<0.001

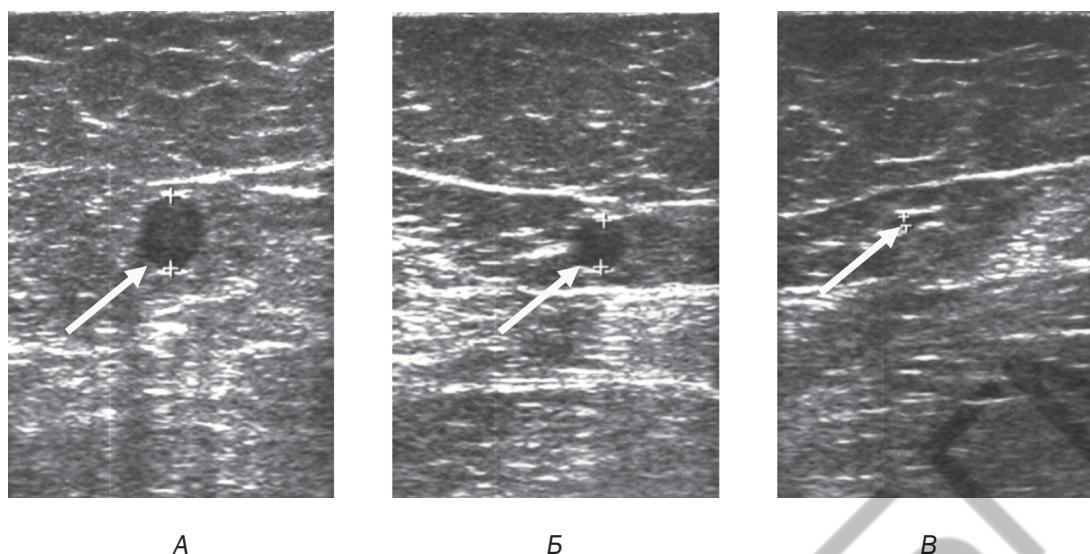


Рис. 2. Поперечная эхограмма БПВ при различном положении нижней конечности (стрелка указывает на просвет БПВ). А – горизонтальное положение (Ø БПВ – 6,1 мм); Б – элевация конечности на 30° (Ø БПВ – 4,3 мм); В – элевация конечности на 60° (Ø БПВ – 2,1 мм)

На рисунке 2 представлена сканограмма БПВ (поперечный скан) пациентки И., 43 лет, страдающей варикозной болезнью болезни нижних конечностей, ассоциированной с недостаточностью большой подкожной вены (класс С₃ по СЕАР) при различных уровнях элевации нижней конечности.

Таким образом, применение элевации нижней конечности на 60° приводит к зна-

чительному уменьшению диаметра БПВ (в сравнении с горизонтальным положением диаметр БПВ в среднем уменьшался на 42,5 (от 21,4 до 67,1) % (рисунок 3).

Полученные данные по измерению диаметра БПВ возможно использовать для измерения объема вены (цилиндра), который измеряется по формуле:

$$V = \pi \cdot (d/2)^2 \times h,$$

где V – объем, d – диаметр, h – длина (рисунок 4).

Поскольку длина вены остается неизменной при элевации, то уменьшение объема вены (цилиндра) происходит прямо пропорционально уменьшению поперечного сечения вены (диаметра). При элевации нижней конечности на 60° объем вены уменьшается в среднем на 61,7 (от 25,42 до 84,8) % (т. е. более чем в 2,5 раза) в сравнении с горизонтальным положением.

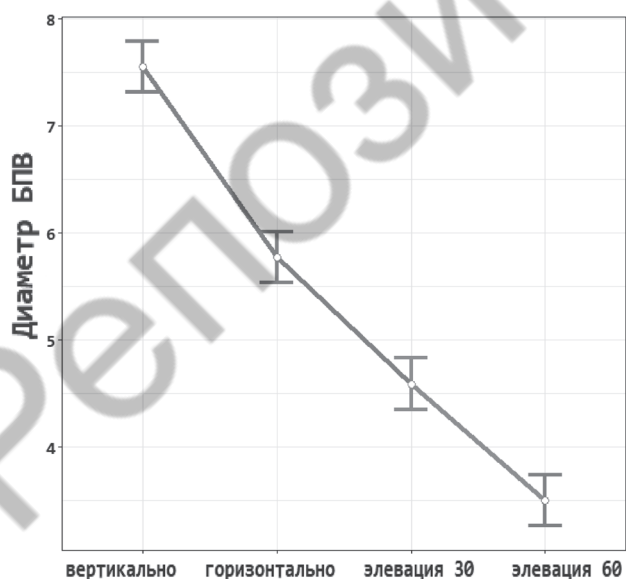


Рис. 3. Зависимость диаметра БПВ от положения нижней конечности

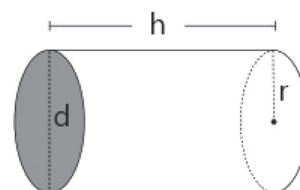


Рис. 4. Схематическое изображения величин, необходимых для расчета объема цилиндра

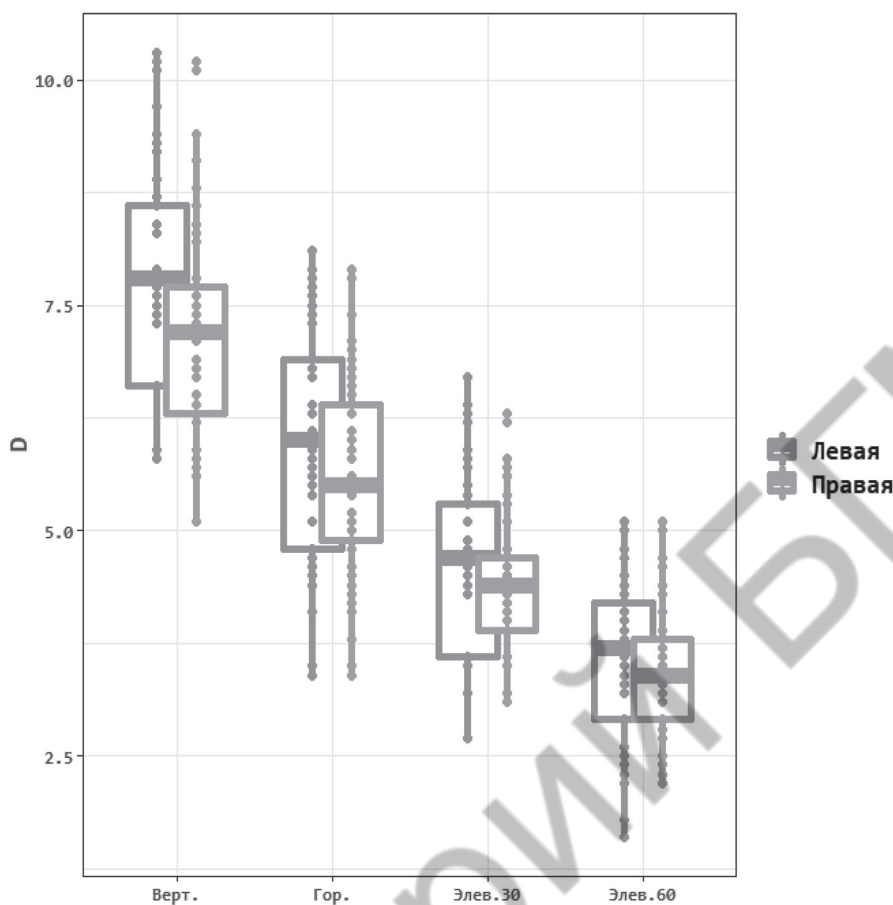


Рис. 5. Зависимость диаметра БПВ от стороны поражения

Это в перспективе позволит добиться более полного заполнения сосуда склерозантом, что в свою очередь обеспечит лучший контакт пены с эндотелиальным слоем стенки вены и будет препятствовать смешиванию пены с кровью и ее деактивации.

Также нами была проведена оценка изменения диаметра большой подкожной вены в зависимости от следующих признаков: сторона поражения, клинический класс по CEAP, возрастная группа пациентов, уровень распространенности рефлюкса по классификации Nash, отдельные сим-

птомы заболевания, длительность заболевания, наличие рефлюкса в перфорантных венах (ПВ).

Статистически значимой зависимости диаметра БПВ от стороны поражения отмечено не было (таблица 3, рисунок 5).

Клинический класс классификации CEAP не оказывал влияния на диаметр БПВ (таблица 4).

При анализе зависимости диаметра БПВ от возраста пациентов выявлено, что в группе больных старше 60 лет при элевации нижней конечности на 60° диаметр

Таблица 3. Зависимость диаметра БПВ от стороны поражения

Сторона	Диаметр БПВ в вертикальном положении (95% ДИ)	Диаметр БПВ в горизонтальном положении (95% ДИ)	Диаметр БПВ с элевацией конечности 30° (95% ДИ)	Диаметр БПВ с элевацией конечности 60° (95% ДИ)
Правая	7.3(6.9-7.7)	5.6(5.3-5.9)	4.5(4.2-4.7)	3.4(3.2-3.6)
Левая	7.8(7.4-8.2)	5.9(5.6-6.3)	4.7(4.5-5)	3.6(3.4-3.8)
P-value	0.052	0.101	0.114	0.111

Таблица 4. Зависимость диаметра БПВ от клинического класса СЕАР

Класс СЕАР	Диаметр БПВ в вертикальном положении (95% ДИ)	Диаметр БПВ в горизонтальном положении (95% ДИ)	Диаметр БПВ с элевацией конечности 30° (95% ДИ)	Диаметр БПВ с элевацией конечности 60° (95% ДИ)
C2	7.6(7.2–8)	5.8(5.4–6.1)	4.6(4.3–5)	3.6(3.2–4)
C3	7.5(7.2–7.8)	5.8(5.5–6.1)	4.6(4.3–4.9)	3.4(3.1–3.7)
C4	7(5.8–8.2)	5.6(4.5–6.8)	4.2(3–5.4)	3.3(2.1–4.5)
C5	7.8(6.8–8.9)	5.6(4.6–6.6)	4.7(3.6–5.7)	3.8(2.8–4.9)
P-value	0.888	0.981	0.93	0.481

БПВ уменьшался больше в сравнении с другими возрастными группами (таблица 5).

Зависимости диаметра БПВ от распространенности рефлюкса установлено не было (таблица 6).

У пациентов, которые не предъявляли жалоб на наличие варикозно расширен-

ных вен диаметр большой подкожной вены был меньше при любом положении нижней конечности, чем в группе пациентов с присутствием данного признака ($p = 0.002$). Других зависимостей диаметра от наличия каких-либо симптомов не зарегистрировано (таблица 7).

Таблица 5. Зависимость диаметра БПВ от возрастной группы пациентов

Возраст	Диаметр БПВ в вертикальном положении (95% ДИ)	Диаметр БПВ в горизонтальном положении (95% ДИ)	Диаметр БПВ с элевацией конечности 30° (95% ДИ)	Диаметр БПВ с элевацией конечности 60° (95% ДИ)
≤30	7.7(7–8.4)	7.7(7–8.4)	4.7(4.1–5.4)	3.8(3.1–4.5)
31–40	7.6(7.2–8)	7.6(7.2–8)	4.7(4.3–5.1)	3.7(3.3–4)
41–50	7.5(7.2–7.9)	7.5(7.2–7.9)	4.5(4.1–4.9)	3.3(2.9–3.7)
51–59	7.8(7.1–8.5)	7.8(7.1–8.5)	4.8(4–5.5)	3.8(3–4.5)
≥60	6.7(5.7–7.6)	6.7(5.7–7.6)	3.9(3–4.9)	2.9(2–3.9)
P-value	0.513	0.137	0.262	0.017

Таблица 6. Зависимость диаметра БПВ от распространённости рефлюкса

Стадия Nach	Диаметр БПВ в вертикальном положении (95% ДИ)	Диаметр БПВ в горизонтальном положении (95% ДИ)	Диаметр БПВ с элевацией конечности 30° (95% ДИ)	Диаметр БПВ с элевацией конечности 60° (95% ДИ)
2	7.6(7.2–7.9)	5.8(5.5–6.1)	4.6(4.3–4.9)	3.5(3.2–3.9)
3	7.8(6.6–9)	5.7(4.5–6.9)	4.8(3.6–6)	3.6(2.4–4.8)
4	7.4(6.9–7.8)	5.6(5.2–6.1)	4.4(4–4.9)	3.3(2.9–3.7)
P-value	0.96	0.212	0.987	0.783

Таблица 7. Зависимость диаметра БПВ от симптомов заболевания

Симптомы	Диаметр БПВ в вертикальном положении (95% ДИ)	Диаметр БПВ в горизонтальном положении (95% ДИ)	Диаметр БПВ с элевацией конечности 30° (95% ДИ)	Диаметр БПВ с элевацией конечности 60° (95% ДИ)	P-value
Варикозных вен нет	7.9(7.5–8.2)	6(5.7–6.4)	4.8(4.4–5.1)	3.6(3.3–4)	0.002
Варикозные вены	7.4(7.1–7.7)	5.6(5.4–5.9)	4.5(4.2–4.8)	3.4(3.2–3.7)	
Отеков нет	7.7(7.3–8)	5.8(5.5–6.2)	4.7(4.3–5.1)	3.7(3.3–4)	0.224
Отеки	7.5(7.2–7.8)	5.7(5.5–6)	4.5(4.2–4.8)	3.4(3.1–3.7)	
Тяжести нет	7.5(7.2–7.8)	5.9(5.5–6.2)	4.5(4.2–4.9)	3.5(3.1–3.8)	0.983
Тяжесть	7.6(7.3–7.9)	5.7(5.4–6)	4.6(4.3–4.9)	3.5(3.2–3.8)	
Судорог нет	7.6(7.3–8)	5.9(5.5–6.2)	4.6(4.3–5)	3.6(3.3–4)	0.406
Судороги	7.5(7.2–7.8)	5.7(5.4–6)	4.6(4.2–4.9)	3.4(3.1–3.7)	
Боли нет	7.5(7.1–7.9)	5.8(5.4–6.2)	4.5(4.2–4.9)	3.5(3.1–3.9)	0.878
Боль	7.6(7.3–7.9)	5.8(5.5–6.1)	4.6(4.3–4.9)	3.5(3.2–3.8)	
Зуда нет	7.4(7–7.7)	5.6(5.3–6)	4.5(4.1–4.8)	3.4(3–3.7)	0.0722
Зуд	7.7(7.4–8)	5.9(5.6–6.2)	4.7(4.4–5)	3.6(3.3–3.9)	

Зависимость диаметра БПВ от длительности заболевания отсутствовала (таблица 8).

Наличие рефлюкса в перфорантных венах также не оказывало влияние на диаметр подкожной магистралей (таблица 9).

При оценке относительного изменения диаметра БПВ при горизонтальном положении и элевации нижней конечности на 60° в зависимости от наличия анализируемых признаков сравниваемые параметры рассчитывали по формуле: диаметр БПВ в горизонтальном положении – диаметр БПВ при элевации нижней конечности на 60° × 100%. Полученные результаты представлены в таблице 10.

Многофакторный анализ выявил зависимость изменения диаметра БПВ от 2-х признаков: клинические классы С2-С3 и С4-С5 по СЕАР, а также стадии распространенности рефлюкса Nach 2-3 и Nach 4 (таблица 11).

У пациентов с рефлюксом, протяженным до уровня лодыжки, вена уменьшалась статистически значимо больше, чем у пациентов, рефлюкс в БПВ, которых распространялся до уровня коленного сустава либо средней трети голени ($p = 0.028$). При сравнении % относительного уменьшения диаметра вены между группами пациентов с клиническими классами С4-С5 и пациен-

Таблица 8. Зависимость диаметра БПВ от длительности заболевания

Длительность заболевания	Диаметр БПВ в вертикальном положении (95% ДИ)	Диаметр БПВ в горизонтальном положении (95% ДИ)	Диаметр БПВ с элевацией конечности 30° (95% ДИ)	Диаметр БПВ с элевацией конечности 60° (95% ДИ)
3–5 лет	7.6(7.3–7.9)	5.9(5.5–6.2)	4.6(4.3–4.9)	3.6(3.2–3.9)
6–10 лет	7.2(6.7–7.7)	5.3(4.8–5.8)	4.3(3.8–4.8)	3.2(2.7–3.7)
11–20 лет	7.8(7.3–8.3)	5.9(5.4–6.4)	4.8(4.3–5.3)	3.7(3.2–4.2)
более 20 лет	7.6(6.9–8.4)	6(5.3–6.8)	4.7(3.9–5.4)	3.5(2.7–4.3)
P-value	0.552	0.261	0.31	0.213

Таблица 9. Зависимость диаметра БПВ наличия рефлюкса в ПВ

Рефлюкс в ПВ	Диаметр БПВ в вертикальном положении (95% ДИ)	Диаметр БПВ в горизонтальном положении (95% ДИ)	Диаметр БПВ с элевацией конечности 30° (95% ДИ)	Диаметр БПВ с элевацией конечности 60° (95% ДИ)
Есть	7.3(6.8–7.9)	5.7(5.2–6.2)	4.5(4.1–4.8)	3.3(3–3.7)
Нет	7.6(7.3–7.9)	5.8(5.5–6.1)	4.6(4.4–4.8)	3.5(3.4–3.7)
P-value	0.418	0.707	0.481	0.303

Таблица 10. Влияние анализируемых признаков на дельту изменения диаметра при горизонтальном положении и элевации нижней конечности на 60°

Признак	P-value
Возраст	0.913
Сторона	0.608
Длительность заболевания	0.731
Распространенность рефлюкса (Nach 4 vs Nach 2-3)	0.028
Клинический класс СЕАР (С4-С5 vs С2-С3)	0.005
Рефлюкс в перфорантных венах (да vs нет)	0.240
Наличие симптомов	
Варикозные вены (да vs нет)	0.447
Отеки (да vs нет)	0.468
Тяжесть (да vs нет)	0.510
Судороги (да vs нет)	0.302
Боль (да vs нет)	0.363
Зуд (да vs нет)	0.982

Таблица 11. Признаки, влияющие на относительное изменение диаметра БПВ при горизонтальном положении и элевации нижней конечности на 60°

Признак	% уменьшения диаметра (95% ДИ)	p-value
C2-C3	40.7(38.2-43.2)	0.005
C4-C5	28.4(21-35.8)	
Nach 2-3	31.8(27.2-36.4)	0.028
Nach 4	37.3(32.8-41.7)	

тов классов C2-C3 выявлено статистически значимое различие, которое свидетельствует в пользу большего уменьшения диаметра вены у группы C2-C3 ($p = 0.005$).

Литература

1. Цуканов, Ю. Т. Рефлюкс по большой подкожной вене у пациенток с симптомами флебопатии и его медикаментозная коррекция / Ю. Т. Цуканов, А. Ю. Цуканов, А. И. Николайчук // Флебология. – 2015. – Т. 9, № 4. – С. 22-26.

2. Association Between Venous Reflux and Diameter of Great Saphenous Vein in Lower Thigh / M. J. Kim [et al.] // J Vasc Surg Venous Lymphat Disord. – 2020. – Vol. 8(1). – P. 100-105.

3. Callam, M. J. Epidemiology of varicose veins // M. J. Callam. Br J Surg. – 1994. – Vol. 81. – P. 167-173.

4. Duplex ultrasound investigation of the veins in chronic venous disease of the lower limbs – UIP consensus document. Part II. Anatomy / A. Cavezzi [et al.] // Vasa. – 2007. – Vol. 36(1). – P. 62-71.

5. Great Saphenous Vein Diameters in Phlebological Practice in France: A Report of the DIAGRAVES Study by the French Society of Phlebology / C. M. Hamel-Desnos [et al.] // Eur J Vasc Endovasc Surg. – 2019. – Vol 58(1). – P. 96-103.

6. Mendoza, E. Great Saphenous Vein Diameter at the Saphenofemoral Junction and Proximal Thigh as Parameters of Venous Disease Class / E. Mendoza, W. Blättler, F. Amsler // Eur J Vasc Endovasc Surg. – 2013. – Vol. 45(1). – P. 76-83.

7. Microfoam ultrasound-guided sclerotherapy treatment for varicose veins in a subgroup with diameters at the junction of 10 mm or greater compared

with a subgroup of less than 10 mm / J. M. Barrett [et al.] // Dermatol Surg. – 2004. – Vol. 30(11). – P. 1386-1390.

8. Mowatt-Larssen, E. Syncope for phlebologists / E. Mowatt-Larssen // Phlebology. – 2014. – Vol. 29(8). – P. 517-521.

9. Parsi, K. Catheter-directed sclerotherapy / K. Parsi // Phlebology. – 2009. – Vol. 24(3). – P. 98-107.

10. Partsch, B. Calf compression pressure required to achieve venous closure from supine to standing positions / B. Partsch, H. Partsch // J Vasc Surg. – 2005. – Vol. 42(4). – P. 734-738.

11. Prevalence of varicose veins and chronic venous insufficiency in men and women in the general population: Edinburgh Vein Study / C. J. Evans [et al.] // J Epidemiol Community Health. – 1999. – Vol. 53. – P. 149-153.

12. Shadid, N. H. Praktische leidraad 'Echo-geleide foamsclerose van stamvarices' / N. H. Shadid, A. Sommer // Ned Tijdschr Geneesk. – 2009. – Vol. 153. – P. 99.

13. The Epidemiology of Chronic Venous Insufficiency and Varicose Veins / J. L. Beebe-Dimmer [et al.] // Ann Epidemiol. – 2005. – Vol. 15(3). P. 175-184.

14. The vein book // Ed. J. J. Bergan – Burlington, MA: Elsevier Academic Press, 2007.

15. Treatment of varicose veins by foam sclerotherapy: Two clinical series / A. Cavezzi [et al.] // Phlebology – 2002. – Vol. 17(1). – P. 13-18.

16. Vein diameter is a predictive factor for recanalization in treatment with ultrasound-guided foam sclerotherapy / J. Toniolo [et al.] // J Vasc Surg Venous Lymphat Disord. – 2018. – Vol. 6(6). – P. 707-716.

Поступила 28.07.2020 г.