

УДК 616.14-007.63-089
DOI 10.31612/2616-4868.2-5.2018.05

Г.Е. Самойленко, О.В. Синяченко, Ю.О. Синяченко, Р.В. Пилипенко

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ ЛАЗЕРНОЙ КООГУЛЯЦИИ ПРИ ВАРИКОЗНОМ РАСШИРЕНИИ ВЕН НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Донецкий национальный медицинский университет, Лиман, Украина

Резюме

Цель работы – оценить эффективность эндоваскулярной лазерной коагуляции (ЭВЛК) при варикозном расширении вен нижних конечностей и определить пути оптимизации такого лечения.

Материал и методы. Среди 263 больных изолированная ЭВЛК выполнена в 33,8% случаев, с кроссэктомией и химической склеротерапией склеротеройном или фибролейном – в 8,0%, со склеротерапией без кроссэктомии – в 58,2%. ЭВЛК осуществляли с помощью аппарата «Фотоніка-Ліка-Хірург» (Украина).

Результаты. Значительное улучшение через месяц после ЭВЛК отмечено в 39,9% случаев, а спустя полгода – в 93,9%, при этом факторами риска более низкой эффективности операции являлись мужской пол и пожилой возраст больных, высокое артериальное давление, сужение бедренных артерий и наличие коморбидного гонартроза, причем в течение первых 4 недель от времени оперативного вмешательства результаты лечения были тесно связаны с изменениями исходных поверхностных адсорбционно-реологических вязких свойств венозной крови, тогда как в последующем зависели от состояния эндотелиальной функции сосудов (показатели поверхностной вязкости, тромбосана-А2 и простаглицлина могут обладать прогностической значимостью), а наилучший эффект достигался после проведения совместной с ЭВЛК склеротерапии и применения ривароксабана, в течение первых двух недель – низкомолекулярных гепаринов и цикло-3-форта.

Ключевые слова: вены, варикоз, лечение, лазерная эндоваскулярная коагуляция.

ВВЕДЕНИЕ

От варикозного расширения вен (ВРВ) страдают 10-15% населения [7, 13], а в некоторых регионах распространенность заболевания достигает 25% [9]. Методом лечения ВРВ нижних конечностей является эндовенозная (эндоваскулярная) лазерная коагуляция (ЭВЛК) [1, 11, 15], которая считается относительно безопасным и эффективным методом [8, 13]. Высокая значимость ЭВЛК при варикозе продемонстрирована экспериментальными морфологическими (в том числе иммуногистохимическими) методами изучения не удаленных вен [2]. Вместе с тем, существует настоятельная необходимость оптимизации ЭВЛК при ВРВ, поскольку после лазерной и радиочастотной абляции у части больных потребовалось проведение повторной операции в связи с реканализацией вены [16].

Целью работы была оценка эффективности изолированной ЭВЛК и ЭВЛК с кроссэктомией и/или склеротерапией у больных ВРВ и определение путей оптимизации такого лечения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Среди 263 больных ВРВ изолированная ЭВЛК (1-я группа) выполнена в 34,2% случаев, ЭВЛК с кроссэктомией (ЭВЛК+К, 2-я группа) и с кроссэктомией и химической склеротерапией (ЭВЛК+К+С, 4-я группа) – в 4,2%, ЭВЛК со склеротерапией без кроссэктомии (ЭВЛК+С, 3-я группа) – в 57,4%. ЭВЛК осуществляли с помощью аппарата «Фотоніка-Ліка-Хірург» (Украина) и с выполнением паравазальной «подушки» раствором Кляйна при помощи помпы для тумесцентной анестезии под ультразвуковым контролем. Средний возраст больных составил $50,6 \pm 0,55$ года, а соотно-

шение мужчин и женщин – 1:3. Соотношение С2, С3, С5, С6 и С4 классов ВРВ было 1:1:2:2:4. В 14,8% случаев больным в прошлом была выполнена флебэктомия, 16,4% перенесли флеботромбоз. В 76,4% случаев пациенты были прооперированы на большой подкожной вене, в 23,6% – на малой, приустьевое расширение констатировано в 17,1% наблюдений, неровный ход ствола – в 7,2% (табл. 1).

Во всех случаях использовали лазер с длиной волны 1470 нм, световод радиального типа применяли в 87,1% случаев, торцевого – в 12,9%. В первую очередь выбор световода радиального типа (к сожалению, более дорогостоящего) определялся просветом ствола вены и всегда был использован при диаметре целевого сосуда (DV) больше 10 мм. Параметры мощности лазерного облучения (CL) составили $11,9 \pm 0,17$ Вт, суммарной энергии (ΣE) – $1,5 \pm 0,02$ кДж, энергии на длину стрипинга (ESt) – $56,1 \pm 0,86$ Дж/см, на площадь интимы (EA) – $30,2 \pm 0,72$ Дж/см². Физические свойства лазерного излучения в отдельных группах больных представлены в табл. 1. Первая группа отличалась меньшей долей женщин, более частым флеботромбозом в анамнезе и применением световода радиального типа, 2-я группа – более высоким классом венозной недостаточности и частотой приустьевого расширения вены, 3-я группа – напротив, относительно редким приустьевым расширением вены, 4-я группа – меньшей мощностью лазерного излучения на площадь интимы по сравнению с 3-ей группой. В случаях варикозных притоков и перфорантных вен применяли минифлебэктомию и/или склеротерапию.

Склеротерапию проводили полидоканолом (препарат склеровейн) и тетрадецилсульфатом натрия (препарат фибровейн). Фоновая медикаментозная терапия на предоперационном этапе состояла из препаратов диосмина (детралекс, флебодия), геля лиотромба-1000, антиагрегантов (клопидогрель, листаб), ривароксабана, низкомолекулярных гепаринов (цибор, клексан), цикло-3-форта и лимфомиозота. После ЭВЛК продолжали использовать антиагреганты, а назначение антикоагулянтов (ривароксабана, гепаринов) осуществляли в течение двух недель, ориентируясь на предложенные нами параметры для ВРВ измененной шкалы J.A. Caprini [4]. При этом оценивали в 1 балл наличие отеков нижних конечностей, сопутствующих артериальной гипертензии (САД >115 мм рт. ст.), сахарного диабета, ишемической болезни сердца и хронических заболеваний легких, индекс массы тела Кетле 25-30 кг/м², выполненную операцию на большой подкожной вене с неровным ходом ее ствола, в 2 балла – возраст пациентов 60-75 лет, индекс массы тела >30 кг/м², указание на перенесенный ранее флеботромбоз, показатель фибриногенемии >5 г/л, международное нормализованное отношение >3 ед., в 3 балла – возраст >75 лет, объемную вязкость крови >3 мПа×с, международное нормализованное отношение >3 ед. Антикоагулянты назначали лишь при высокой стратификации риска тромботических осложнений, суммарно равной ≥ 10 баллов.

Пациентам выполняли ультразвуковое исследование сосудов (аппараты «Aplia-XG-Toshiba», Япония и «Sono-Scape-S6», Китай). Используя био-

Таблица 1

Характеристика больных варикозным расширением вен

Показатель	Группа больных				
	1-я (n=90)	2-я (n=11)	3-я (n=151)	4-я (n=11)	
Мужчины:женщины	1:2	1:3	1:4	1:4	
Возраст больных, M±SE, годы	50,1±0,99	51,0±2,09	49,5±0,63	50,6±3,18	
Класс С4-С6, %	75,6	100,0	70,9	90,9	
Флеботромбоз в анамнезе, %	25,6	18,2	13,3	9,1	
Малая:большая вена	1:4	1:3	1:3	1:5	
Приустьевое расширение вены, %	23,3	81,8	13,9	36,4	
Торцевой:радиальный тип световода	1:13	1:10	1:6	1:10	
DV, мм	M±SE	6,4±0,20	7,4±0,51	6,1±0,15	8,3±0,37
CL, Вт		12,1±0,27	11,8±0,76	11,8±0,24	12,3±0,79
ΣE, кДж		1,6±0,04	1,7±0,12	1,5±0,03	1,6±0,15
ESt, Дж/см		55,7±1,37	54,8±6,61	56,8±1,17	52,3±2,48
EA, Дж/см ²		29,8±1,26	22,2±1,99	32,0±0,93	18,1±0,80

химический анализатор «Olympus-AU-640» (Япония), в сыворотке крови изучали показатели белково-липидных сурфактантов (поверхностно активных веществ): альбуминов, фибриногена, холестерина, триглицеридов, липопротеинов низкой плотности и аполипопротеинов-В. Межфазную тензиореометрию венозной крови проводили с использованием компьютерного прибора «PAT2-Sinterface» (Германия). Изучали поверхностные показатели вязкости (ПВ), упругости (ПУ), натяжения (ПН), релаксации и модуля вязкоэластичности, подсчитывали реологический индекс (РИ). Определение концентраций в сыворотке тромбосана-А2 (TxA2) и простаглицина (PgI2) проводили иммуноферментным методом (ридер «PR2100-Sanofi diagnostic pasteur», Франция, наборы «ProCon», Россия).

Статистическая обработка полученных результатов исследований проведена с помощью компьютерного вариационного, непараметрического, корреляционного и дисперсионного анализов (программы «Microsoft Excel» и «Statistica-StatSoft», США). Оценивали средние значения (M), стандартные отклонения (SD) и ошибки (SE), параметрические коэффициенты корреляции Пирсона (r) и непараметрические Кендалла (τ), критерии дисперсии Брауна-Форсайта (BF) и Вилкоксона-Рао (WR), отличий Стьюдента (t) и Макнемара-Фишера (χ^2), а также достоверность статистических показателей (p).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Критериями эффективности лечения больных были степень уменьшения диаметра и уровень окклюзии вены спустя 2, 4 и 24 недели после ЭВЛК. Через 2 недели после ЭВЛК (1-й этап наблюдения) диаметр вены в среднем был уменьшен на $4,6 \pm 0,34\%$ от исходного, а спустя 4 недели – уже на $7,4 \pm 0,37\%$ ($t=17,18$, $p<0,001$). Если на 1-м этапе сегментарная окклюзия констатируется в 46,0% случаев, то суже-

ние просвета сосуда на 2-м этапе (спустя 4 недели после операции) имело место уже в 92,8% наблюдений, причем полная окклюзия констатируется из них в 46,7% случаев ($\chi^2=910,89$, $p<0,001$).

Как свидетельствуют данные многофакторного дисперсионного анализа Вилкоксона-Рао, характер лечения больных (ЭВЛК, ЭВЛК+К, ЭВЛК+С, ЭВЛК+К+С) оказывает существенное влияние на интегральные результаты оперативного вмешательства у больных ВРВ ($WR=7,83$, $p<0,001$). Результаты однофакторного дисперсионного анализа Брауна-Форсайта демонстрируют достоверное воздействие особенностей хирургических мероприятий на их эффективность через 1 месяц после ЭВЛК ($BF=9,77$, $p<0,001$), но не через 6 месяцев ($BF=2,89$, $p=0,091$). Параллельная кроссэктомия во 2-й и 4-й группах способствовала более значительному уменьшению диаметра целевой вены и на первом ($t=5,02$, $p<0,001$), и на втором ($t=4,24$, $p<0,001$) этапах наблюдения, тогда как дополнительно выполненная склеротерапия в 3-й и 4-й группах сопровождалась значительно большей степенью окклюзии сосуда ($\chi^2=79,17$, $p<0,001$) спустя 4 недели от момента операции (табл. 2).

По данным дисперсионного анализа Брауна-Форсайта, через 2 недели после ЭВЛК на ее эффективность оказывали влияние пол ($BF=17,38$, $p<0,001$) и возраст больных ($BF=4,26$, $p=0,040$), показатели систолического артериального давления (САД) ($BF=8,08$, $p=0,005$), периферического сосудистого сопротивления ($BF=8,50$, $p=0,004$), наличие флеботромбоза в прошлом ($BF=14,56$, $p<0,001$) и приустьевого расширения вены перед операцией ($BF=10,54$, $p=0,002$); спустя 4 недели – пол и возраст пациентов (соответственно $BF=5,94$, $p=0,003$ и $BF=6,52$, $p=0,002$), параметры САД ($BF=3,93$, $p=0,021$) и флеботромбоз в анамнезе ($BF=20,12$, $p<0,001$), а через 24 недели (3-й этап наблюдения) – только возраст больных ($BF=3,27$, $p=0,040$) и уровень САД ($BF=5,19$, $p=0,024$).

Таблица 2

Эффективность лечения больных ВРВ на разных этапах после операции

Характер лечения	Число больных	Степень уменьшения DV (M±SE, %)		Степень окклюзии через 4 недели (%)			
		1-й этап	2-й этап	сегментарная		полная	
				n	%	n	%
ЭВЛК	90	3,1±0,55	5,1±0,61	74	82,2	8	8,9
ЭВЛК+К	11	9,6±3,09	11,6±2,87	8	72,7	1	9,1
ЭВЛК+С	151	4,7±0,38	8,1±0,44	150	99,3	95	62,9
ЭВЛК+К+С	11	10,2±1,03	13,5±0,61	11	100,0	10	90,9



Рис. 1. Частота распределения всех больных ВРВ по эффективности лечения в разные сроки после ЭВЛК.

Эффективность (здесь и на рис. 2): 1 – минимальная, 2 – умеренная, 3 – высокая

Спустя месяц после оперативного вмешательства среди мужчин минимальное улучшение, улучшение и значительное улучшение соответственно констатированы в 3,1%, 75,0% и 21,9% случаев, тогда как среди женщин показатели были лучше, составляя 2,0%, 51,8% и 46,2% соответственно ($\chi^2=23,78$, $p<0,001$). Распределение больных по эффективности лечения в динамике представлено на рис. 1.

Непараметрический корреляционный анализ Кендалла выявил отрицательные соотношения эффективности ЭВЛК с возрастом больных и показателем САД на 1-ом (соответственно $\tau=-0,174$, $p<0,001$ и $\tau=-0,089$, $p=0,032$), 2-ом ($\tau=-0,132$, $p=0,002$ и $\tau=-0,105$, $p=0,011$) и 3-ем ($\tau=-0,150$, $p<0,001$ и $\tau=-0,091$, $p=0,027$) этапах наблюдения. С учетом статистической обработки данных исследования сделаны следующие заключения, имеющие практическую направленность: негативными факторами в отношении результатов ЭВЛК является возраст больных старше 60 лет и уровень САД свыше 120 мм рт. ст. ($>M+SD$).

Необходимо отметить, что выявлены негативные дисперсионные связи Брауна-Форсайта ($BF=3,23$, $p=0,044$) и корреляционные Кендалла ($\tau=-0,324$, $p<0,001$) результатов ЭВЛК спустя месяц после оперативного вмешательства с исходным классом ВРВ, хотя к 24 неделям наблюдения такая зависимость исчезала. Подчеркнем, что достоверного влияния выполненных склеротерапии и кроссэктомии на этот фактор найдено не было.

Во всех сроках наблюдения больных после оперативного вмешательства фактором риска неблагоприятных результатов лечебных мероприятий был коморбидный гонартроз (соответственно на 1-ом, 2-ом и 3-ем этапах $BF=6,81$, $p=0,010$; $BF=9,64$, $p<0,001$ и $BF=8,37$, $p=0,004$). Кроме того, через 2 и 4 недели на результаты лечения влияла сопутствующая

эссенциальная артериальная гипертензия (соответственно $BF=5,60$, $p=0,019$ и $BF=4,14$, $p=0,017$), но к 24-ой неделе такая негативная связь исчезала.

Как показал анализ Брауна-Форсайта, в течение первых 2 недель после ЭВЛК влияние на результаты лечения белково-липидных сурфактантов, исходных показателей эндотелиальной функции сосудов (TxA2, PgI2) и адсорбционно-реологических физико-химических свойств венозной крови отсутствовало, а на 4-ой неделе уже отмечена связь с показателями ПВ ($BF=3,58$, $p=0,042$) и РИ ($BF=4,65$, $p=0,034$), тогда как спустя полгода – со значениями тромбоксан- и простациклинемии (соответственно $BF=4,27$, $p=0,042$ и $BF=15,20$, $p<0,001$).

Отмечены и близкие корреляционные связи Пирсона. Так, на 2-ом этапе наблюдения найдено обратное соотношение эффективности лечения с показателем ПВ ($r=-0,366$, $p=0,039$), а на 3-ем этапе – разнонаправленное с параметрами эндотелиальной функции сосудов: прямая связь с вазодилататором PgI2 ($r=+0,413$, $p=0,019$) и негативная – с TxA2 ($r=-0,356$, $p=0,045$). С учетом представленных результатов сделано следующее заключение: позитивным прогностическим критерием эффективности ЭВЛК при ВРВ через месяц после операции является исходный показатель ПВ <10 мН/м ($<M-SD$ больных), а спустя 6 месяцев – TxA2 <15 нг/мл и PgI2 >45 нг/мл (соответственно $<M-SD$ и $>M+SD$).

Подчеркнем, что эндотелиальная дисфункция сосудов является одним из составляющих компонентов патогенетических построений ВРВ и может быть предиктором у таких больных распространения тромботического процесса на глубокие вены [12]. В последние годы параллельно изучаются физико-химические свойства венозной сосудистой стенки [14], упругость которой связана с ПН крови, а последний показатель коррелирует с ПВ и ПУ [3].

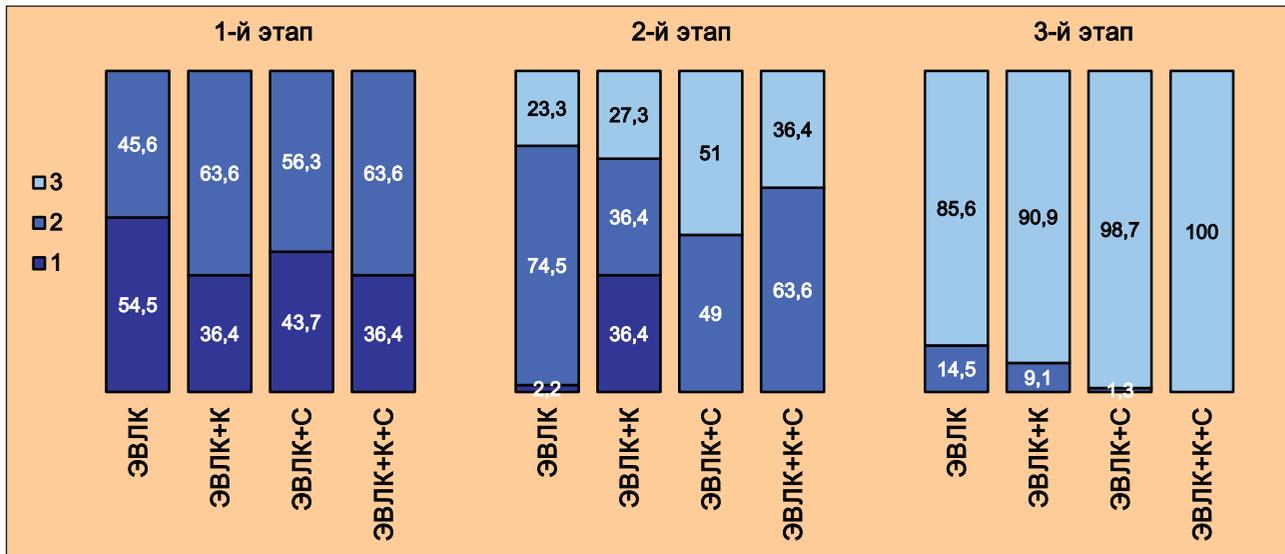


Рис. 2. Распределение больных по эффективности лечения разных групп больных ВРВ.

Нами установлено, что от метода ЭВЛК зависят результаты дальнейших лечебных мероприятий через 4 и 24 недели (соответственно $BF=9,77$, $p<0,001$ и $BF=3,29$, $p=0,047$). По мере увеличения сроков наблюдения больных после ЭВЛК возрастает эффективность лечения, и к 6 месяцам в 93,9% случаев констатируется «значительное улучшение».

Наряду с ЭВЛК широко дополнительно используется жидкостная, или пенная склеротерапия, которая сама дает хорошие результаты у 85% от числа пролеченных больных [10] и достоверно повышает эффективность ЭВЛК [6]. Существует даже мнение, что пенная склеротерапия по своей эффективности либо равна, либо превосходит ЭВЛК, но отличается большей рентабельностью [7]. Считается, что и кроссэктомия потенцирует действие ЭВЛК [5]. По нашим данным, наибольшую значимость имеет параллельная склеротерапия (рис. 2), которая существенно усиливает результаты ЭВЛК через 4 и 24 недели наблюдения, о чем свидетельствуют анализы Макнемара-Фишера (соответственно $\chi^2=36,84$, $p<0,001$ и $\chi^2=17,36$, $p<0,001$) и Брауна-Форсайта ($BF=9,99$, $p<0,001$ и $BF=3,78$, $p=0,046$).

В 3,1% случаев после ЭВЛК отмечены те или иные осложнения. Так, в трех случаях (все после проведенной изолированной ЭВЛК) имели место парастезии, еще в трех – развитие флебита и в одном – тромбоз глубоких вен (этим больным выполнена кроссэктомия без склеротерапии).

Выявлены определенные дисперсионно-корреляционные связи общей эффективности лечения с фоновым использованием некоторых групп медикаментозных препаратов. Установлено пози-

тивное влияние на 1-ом этапе наблюдения ривароксабана ($BF=12,07$, $p=0,001$; $\tau=+0,210$, $p<0,001$), низкомолекулярных гепаринов ($BF=21,46$, $p<0,001$; $\tau=+0,276$, $p<0,001$) и цикло-3-форта ($BF=4,93$, $p=0,027$; $\tau=+0,234$, $p<0,001$), на 2-ом этапе – уже только ривароксабана ($BF=8,68$, $p<0,001$; $\tau=+0,244$, $p<0,001$) и гепаринов ($BF=14,85$, $p<0,001$; $\tau=+0,348$, $p<0,001$), а на 3-ем (через полгода) – лишь первого препарата ($BF=4,49$, $p=0,034$; $\tau=+0,086$, $p=0,038$). По нашему мнению, у больных с выполненной склеротерапией спустя 4 недели после ЭВЛК от применения ривароксабана можно отказаться, поскольку в таких случаях уже отсутствуют достоверные дисперсионно-корреляционные связи эффективности лечебных мероприятий с использованием данного препарата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Значительное улучшение через месяц после ЭВЛК при ВРВ отмечено в 39,9% случаев, а спустя полгода – в 93,9%, при этом факторами риска более низкой эффективности операции определены мужской пол и пожилой возраст больных, высокое артериальное давление и наличие коморбидного гонартроза, причем в течение первых 4 недель от времени оперативного вмешательства результаты лечения тесно связаны с изменениями исходных поверхностных адсорбционно-реологических вязких свойств венозной крови, тогда как в последующем результаты зависят от состояния эндотелиальной функции сосудов (показатели ПВ, ТхА2, Pgl2 могут обладать прогностической значимостью), а наилучший эффект достигается после проведения совместной с ЭВЛК склеротерапии и применения ривароксабана, в течение первых двух недель – низкомолекулярных гепаринов и цикло-3-

форта. Паралельна кроссектомія сприяє більш значущому зменшенню діаметра цільової вени і на першому і на другому етапах спостереження, тоді як додатково виконана скле-

ротерапія в групах ЕВЛК+С і ЕВЛК+К+С супроводжується значущо більшою ступенню оклюзії судина спустя 4 тижні від моменту операції.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Amann-Vesti B., Meier T. New therapies for varicose veins. *Praxis*. 2016. 105(14). 801-10.
- Araujo W. J., Timi J. R., Erzinger F. L., Caron F. C., Cambruzzi A. K. Development of an ex vivo model of endovenous laser ablation of the great saphenous vein in a pilot study. *Acta Cir Bras*. 2016. 31(3). P. 161-7.
- Balocco S., Basset O., Courbebaisse G., Boni E. Estimation of the viscoelastic properties of vessel walls using a computational model and Doppler ultrasound. *Phys Med Biol*. 2010. 55(12). P. 3557-75.
- Caprini JA. Individual risk assessment is the best strategy for thromboembolic prophylaxis. *Dis Mon*. 2010. 56(10). P. 552-9.
- Flessenkämper I. H., Stenger D., Hartmann M., Hartmann K., Roll S. Two-year results of a prospective randomised controlled multicenter trial to compare open operative therapy vs. endoluminal venous laser therapy with and without high ligation for the therapy of varicose greater saphenous veins. *Zentralbl Chir*. 2015. 140(1). 27-34.
- Leung C. C., Carradice D., Wallace T., Chetter I. C. Endovenous laser ablation versus mechanochemical ablation with ClariVein(®) in the management of superficial venous insufficiency (LAMA trial): study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*. 2016. 17(1). P. 421-31.
- Meissner M. H. What is effective care for varicose veins? *Phlebology*. 2016. 31(1). 80-7.
- Osmanov R. R. A middle-term results of endovenous laser ablation for varicose disease of the lower extremities. *Klin Khir*. 2016. 2. P. 48-51.
- Meissner M. H. What is effective care for varicose veins? *Phlebology*. 2016. 31(1). 80-7.
- Osmanov R. R. A middle-term results of endovenous laser ablation for varicose disease of the lower extremities. *Klin Khir*. 2016. 2. P. 48-51.
- Schuller-Petrovic S. Endovenous ablation of saphenous vein varicosity. *Wien Med Wochenschr*. 2016. 166(9-10). P. 297-301.
- Stiegler H. Vascular ultrasonography. *Internist*. 2012. 53(3). P. 298-308.
- Tezuka M., Kanaoka Y., Ohki T. Endovenous laser treatment for varicose veins. *Nihon Geka Gakkai Zasshi*. 2015. 116(3). P. 155-60.
- Tong J., Sommer G., Regitnig P., Holzzapfel G. A. Dissection properties and mechanical strength of tissue components in human carotid bifurcations. *Ann Biomed Eng*. 2011. 39(6). P. 1703-19.
- Uthoff H., Spinedi L., Lattmann T., Broz P., Staub D. Well-Tried and New Ones – update varicose vein treatment 2016. *Praxis*. 2016. 105(14). P. 813-9.
- Van der Velden S. K., Lawaetz M., De Maeseneer M. G., Hollestein L., Nijsten T., van den Bos R. R. Predictors of recanalization of the great saphenous vein in randomized controlled trials 1 year after endovenous thermal ablation. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2016. 52(2). P. 234-41.

REFERENCES

- Amann-Vesti B., Meier T. (2016). New therapies for varicose veins. *Praxis*, 105(14), 801-10.
- Araujo W. J., Timi J. R., Erzinger F. L., Caron F. C., Cambruzzi A. K. (2016). Development of an ex vivo model of endovenous laser ablation of the great saphenous vein in a pilot study. *Acta Cir Bras.*, 31(3), 161-7.
- Balocco S., Basset O., Courbebaisse G., Boni E. (2010). Estimation of the viscoelastic properties of vessel walls using a computational model and Doppler ultrasound. *Phys Med Biol.*, 55(12), 3557-75.
- Caprini JA. (2010). Individual risk assessment is the best strategy for thromboembolic prophylaxis. *Dis Mon.*, 56(10), P. 552-9.
- Flessenkämper I. H., Stenger D., Hartmann M., Hartmann K., Roll S. (2015). Two-year results of a prospective randomised controlled multicenter trial to compare open operative therapy vs. endoluminal venous laser therapy with and without high ligation for the therapy of varicose greater saphenous veins. *Zentralbl Chir.*, 140(1), 27-34.
- Leung C. C., Carradice D., Wallace T., Chetter I. C. (2016). Endovenous laser ablation versus mechanochemical ablation with ClariVein(®) in the management of superficial venous insufficiency (LAMA trial): study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, 17(1), 421-31.
- Meissner M. H. (2016). What is effective care for varicose veins? *Phlebology*, 31(1), 80-7.
- Osmanov R. R. (2016). A middle-term results of endovenous laser ablation for varicose disease of the lower extremities. *Klin Khir.*, 2, 48-51.
- Pavlović M. D. (2016). Drug treatment of chronic venous disease. *Wien Med Wochenschr*, 166(9-10), 312-9.
- Radhakrishnan N., Jayakrishnan R., Deepu G. (2015). Microfoam sclerotherapy for varicose veins: a retrospective analysis of a modified technique. *Indian J Surg.*, 77(12), 816-21.
- Schuller-Petrovic S. (2016). Endovenous ablation of saphenous vein varicosity. *Wien Med Wochenschr.*, 166(9-10), 297-301.
- Stiegler H. (2012). Vascular ultrasonography. *Internist*, 53(3), 298-308.
- Tezuka M., Kanaoka Y., Ohki T. (2015). Endovenous laser treatment for varicose veins. *Nihon Geka Gakkai Zasshi.*, 116(3), 155-60.
- Tong J., Sommer G., Regitnig P., Holzzapfel G. A. (2011). Dissection properties and mechanical strength of tissue components in human carotid bifurcations. *Ann Biomed Eng.*, 39(6), 1703-19.
- Uthoff H., Spinedi L., Lattmann T., Broz P., Staub D. (2016). Well-Tried and New Ones – update varicose vein treatment 2016. *Praxis*, 105(14), 813-9.
- Van der Velden S. K., Lawaetz M., De Maeseneer M. G., Hollestein L., Nijsten T., van den Bos R. R. (2016). Predictors of recanalization of the great saphenous vein in randomized controlled trials 1 year after endovenous thermal ablation. *Eur J Vasc Endovasc Surg.*, 52(2), 234-41.

*Резюме***ЕФЕКТИВНІСТЬ І ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕНДОВАСКУЛЯРНОЇ ЛАЗЕРНОЇ КОАГУЛЯЦІЇ ЗА ВАРИКОЗНОГО РОЗШИРЕННЯ ВЕН НИЖНІХ КІНЦІВОК****Г.Є. Самойленко, О.В. Синяченко, Ю.О. Синяченко, Р.В. Пилипенко**

Донецький національний медичний університет, Лиман, Україна

Мета роботи – оцінити ефективність ендovasкулярної лазерної коагуляції (ЕВАК) за варикозного розширення вен нижніх кінцівок і визначити шляхи оптимізації такого лікування.

Матеріал і методи. Серед 263 хворих ізольовану ЕВАК виконано в 33,8% випадків, із кросектомією та хімічною склеротерапією склеровейном або фібровейном – у 8,0%, зі склеротерапією без кросектомії – у 58,2%. ЕВАК здійснювали за допомогою апарата «Фотоніка-Ліка-Хірург» (Україна).

Результати. Значне поліпшення за місяць після ЕВАК відзначено у 39,9% випадків, а через півроку – у 93,9%, причому чинниками ризику нижчої ефективності операції були чоловіча стать і літній вік хворих, високий артеріальний тиск, звуження стегнових артерій і наявність коморбідного гонартрозу, а впродовж перших 4 тижнів від часу оперативного втручання результати лікування було тісно пов'язано зі змінами початкових поверхневих в'язких адсорбційно-реологічних властивостей венозної крові, тоді як у подальшому вони залежали від стану ендотеліальної функції судин (показники поверхневої в'язкості, тромбоксану-А2 та простацикліну можуть мати прогностичну значущість), а найліпший ефект досягався після проведення спільної з ЕВАК склеротерапії та застосування рівароксабану, впродовж перших двох тижнів – низькомолекулярних гепаринів і цикло-3-форту.

Ключові слова: вени, варикоз, лікування, лазерна ендovasкулярна коагуляція.

*Summary***ENDOVASCULAR LASER COAGULATION OF THE LOWER LIMBS VARICOSE VEINS: EFFECTIVENESS AND OPTIMIZATION****G.Ye. Samoilenko, O.V. Syniachenko, Yu.O. Syniachenko, R.V. Pylypenko**

Donetsk National Medical University, Lyman, Ukraine.

The purpose of the work is to assess the efficiency of endovascular laser coagulation (EVLC) of varicose vein disease of lower limb and to define the ways of optimization of such treatment.

Material and methods. Out of 263 patients isolated EVLC was performed in 33.8% of the cases, with crossectomy and chemical sclerotherapy by sclerovein or fibro-vein – in 8.0%, with sclerotherapy without crossectomy – in 58.2%. EVLC was carried out by means of the device “Fotonika-Lika-Surgeon” (Ukraine).

Results. In a month, a considerable improvement was noted in 39.9% of patients after EVLC, and later in a half a year – at 93.9%, at the same time the risk factors of the lower efficiency of the operation were the male and advanced age of the patients, high arterial blood pressure, the narrowing of the femoral arteries and the presence of comorbide gonarthrosis, within the first 4 weeks from the time of the operation the results of the treatment were closely connected with the changes of initial superficial adsorptive and rheological viscose properties of venous blood, whereas later on they depend on the condition of endothelial function of the vessels (the indicators of superficial viscosity, thromboxane-A2 and prostacyclin can have the predictive value), and the best effect is reached after holding of sclerotherapy conjoint with EVLC and the prescription of rivaroxaban within the first two weeks, besides, low-molecular heparins and cyclo-3-fort.

Keywords: veins, varicosity, treatment, endovascular laser coagulation.

*Інформація про авторів знаходиться в редакції.
Дата надходження до редакції 11.07.2018 р.*