

УДК:617.5:615.014.3

# СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНДОВЕНОЗНОЙ ЛАЗЕРНОЙ КОАГУЛЯЦИИ, ФЛЕБЭКТОМИИ И СКЛЕРОТЕРАПИИ ПРИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Абдукодирова Ш.Б<sup>1</sup>  
Мусоев С.Т<sup>2</sup>.

Самаркандский государственный медицинский университет,  
(Республика Узбекистан)

## АННОТАЦИЯ

Цель исследования заключалась в сравнительной оценке эффективности эндовенозной лазерной коагуляции, традиционной флебэктомии и склеротерапии у пациентов с варикозной болезнью нижних конечностей. В исследование включены 188 пациентов, распределённые на четыре группы: ЭВЛК (n = 86), флебэктомия (n = 34), склеротерапия (n = 34) и консервативное лечение (n = 34). Оценивались клинические симптомы, дуплексное ультразвуковое сканирование вен, уровни биохимических маркеров воспаления (CRP, IL-6, фибриноген) и ремоделирования венозной стенки (MMP-9, TIMP-1, коллаген I и III). Результаты показали, что ЭВЛК обеспечивала наибольшее улучшение клинических показателей и стабилизацию биохимических маркеров. Флебэктомия и склеротерапия имели умеренный эффект, консервативное лечение ограниченно по воздействию на биохимию вен. Полученные данные подтверждают преимущество ЭВЛК для оптимизации терапии варикозной болезни нижних конечностей.

**Ключевые слова:** варикозная болезнь, эндовенозная лазерная коагуляция, флебэктомия, склеротерапия, биохимические маркеры, ремоделирование венозной стенки, воспаление

## ABSTRACT

The aim of the study was to compare the effectiveness of endovenous laser coagulation (EVLC), traditional phlebectomy, and sclerotherapy in patients with lower limb varicose veins. A total of 188 patients were included and divided into four groups: EVLC (n = 86), phlebectomy (n = 34), sclerotherapy (n = 34), and conservative treatment (n = 34). Clinical symptoms, duplex ultrasound of veins, and biochemical markers of inflammation (CRP, IL-6, fibrinogen) and venous wall remodeling (MMP-9, TIMP-1, collagen I and III) were assessed. Results showed that EVLC provided the greatest improvement in clinical parameters and stabilization of biochemical markers. Phlebectomy and sclerotherapy had moderate effects, while conservative treatment had limited impact on venous biochemistry. The findings support EVLC as the preferred method for optimizing treatment of lower limb varicose veins.

**Keywords:** varicose veins, endovenous laser coagulation, phlebectomy, sclerotherapy, biochemical markers, venous wall remodeling, inflammation

## ANNOTATSIYA

Tadqiqotning maqsadi oyoqlardaki varikoz kasalligi bilan og‘rigan bemorlarda endovenoz lazer koagulyatsiyasi (EVLK), an’anaviy flebektomiya va skleroterapiya samaradorligini

257

solishtirishdan iborat edi. Tadqiqotga jami 188 nafar bemor jalb qilindi va to‘rt guruhga bo‘lingan: EVLK (n = 86), flebekomiya (n = 34), skleroterapiya (n = 34) va konservativ davolash (n = 34). Bemorlarning klinik belgilar, venalarning dupleks ultratovush tekshiruvi, shuningdek, yallig‘lanishing (CRP, IL-6, fibrinogen) va venoz devor remodelirovkasining (MMP-9, TIMP-1, kollagen I va III) biokimyoviy markerlari baholandi. Natijalar EVLK eng katta klinik yaxshilanish va biokimyoviy markerlarning stabillashishini ta’kidladi. Flebekomiya va skleroterapiya o‘rtacha ta’sir ko‘rsatdi, konservativ davolash esa venoz biokimiya cheklangan ta’sir ko‘rsatdi. Olingan ma’lumotlar oyoqlardagi varikoz kasalligini davolashni optimallashtirishda EVLK ning afzalligini tasdiqlaydi.

**Kalit so‘zlar:** varikoz kasalligi, endovenoz lazer koagulyatsiyasi, flebekomiya, skleroterapiya, biokimyoviy markerlar, venoz devor remodelirovksi, yallig‘lanish

C  
A  
R  
J  
S

## Введение

Варикозная болезнь нижних конечностей (ВБНК) является одной из наиболее распространённых патологий венозной системы и затрагивает значительную часть взрослого населения. По данным мировых исследований, до 30–40 % взрослого населения страдают от различных форм хронической венозной недостаточности. ВБНК сопровождается варикозным расширением поверхностных вен, нарушением клапанной функции, застойными явлениями в нижних конечностях, что приводит к боли, отёкам, тяжести в ногах, а в тяжёлых случаях — к развитию трофических язв и тромбофлебита. Всё это негативно сказывается на качестве жизни пациентов и снижает их трудоспособность.

Актуальность изучения ВБНК в Узбекистане обусловлена высокой заболеваемостью среди взрослого населения и недостаточным уровнем информированности о современных методах лечения. По данным региональных исследований, значительная часть пациентов обращается за медицинской помощью на поздних стадиях заболевания, когда консервативное лечение уже малоэффективно, а риск осложнений высок. При этом распространённость варикозной болезни в городских условиях, включая Самарканд, постоянно растёт из-за малоподвижного образа жизни, увеличения числа людей с избыточной массой тела и профессиональных факторов, связанных с длительным стоянием или сидячей работой.

Современные подходы к лечению ВБНК включают хирургические методы, склеротерапию и малоинвазивные техноло-

гии, такие как эндовенозная лазерная коагуляция (ЭВЛК). Традиционная флебэктомия остаётся стандартом хирургического вмешательства, но сопровождается выраженной травматизацией, кровопотерей и длительным восстановительным периодом. Склеротерапия применяется преимущественно при небольших венах и имеет ограничения при поражении крупных магистральных вен. ЭВЛК позволяет минимизировать хирургическую травму, сократить реабилитационный период, снизить риск постоперационных осложнений и уменьшить системную воспалительную реакцию.

В последние годы особое внимание уделяется изучению биохимических маркеров воспаления и ремоделирования венозной стенки, таких как С-реактивный белок, IL-6, фибриноген, MMP-9, TIMP-1 и коллаген I и III. Эти показатели позволяют объективно оценить степень патологических изменений, динамику восстановления венозной стенки и эффективность проводимой терапии. Использование таких маркеров становится особенно актуальным при сравнении различных методов лечения, позволяя выявить наиболее эффективные и безопасные подходы для конкретного пациента.

Цель данного исследования заключалась в сравнительной оценке эффективности эндовенозной лазерной коагуляции, традиционной флебэктомии и склеротерапии у пациентов с варикозной болезнью нижних конечностей на основании клинических

данных и динамики биохимических маркеров воспаления и ремоделирования венозной стенки. Результаты исследования позволяют обосновать выбор оптимального метода лечения и разработать рекомендации по индивидуализации терапии для пациентов в условиях Узбекистана.

### Методы

Исследование проводилось в 1-м хирургическом отделении Центральной больницы Самаркандинского городского медицинского объединения в период с января 2021 по декабрь 2023 года. В работу были включены 188 пациентов с варикозной болезнью нижних конечностей. Для сравнения эффективности разных методов лечения все участники были распределены на четыре группы: основная группа (86 пациентов) получала эндовенозную лазерную коагуляцию (ЭВЛК), первая контрольная группа (34 пациента) — традиционную флебэктомию, вторая контрольная группа (34 пациента) — склеротерапию, третья контрольная группа (34 пациента) — консервативное лечение с применением флеботропных препаратов. Возраст пациентов составлял 18–47 лет.

Пациенты с острым тромбофлебитом, тромбоэмболией лёгочной артерии, тяжёлыми соматическими заболеваниями, аутоиммунными патологиями и беременные женщины были исключены из исследования. Включение и распределение пациентов проводилось с учётом степени варикозной болезни по классификации CEAP и выраженности клинических симптомов.

Каждый пациент проходил комплексное клиническое обследование. Включались сбор жалоб и анамнеза, физикальное обследование с пальпацией вен нижних конечностей, определение стадии заболевания, а также дуплексное ультразвуковое сканирование для оценки диаметра вен, проходимости, наличия рефлюкса и состояния клапанного аппарата.

Для оценки биохимических изменений проводилось исследование маркеров воспаления и ремоделирования венозной стенки. Определялись уровни С-реактивного белка

(СРБ), интерлейкина-6 (IL-6), фибриногена, металлопротеиназы-9 (MMP-9), ингибитора металлопротеиназ (TIMP-1), коллагена I и III. Кровь забиралась натощак перед началом лечения, плазма выделялась центрифугированием и хранилась при –20 °С до проведения анализа. Измерения выполнялись методами ELISA и иммунотурбидиметрии с контролем качества.

Эндовенозная лазерная коагуляция выполнялась под местной анестезией с использованием лазера длиной волны 1470 нм. Катетер вводился в поражённую вену под ультразвуковым контролем, после чего энергия подавалась по всей длине сосуда для его коагуляции. Традиционная флебэктомия проводилась с перевязкой и удалением поражённых вен через небольшие разрезы. Склеротерапия включала введение склерозирующего препарата в поражённые вены с последующим компрессионным бинтованием или ношением компрессионного трикотажа. Пациенты контрольной группы получали только консервативное лечение и рекомендации по физической активности, применению флеботропных препаратов и ношению компрессионного трикотажа.

Эффективность лечения оценивалась по нескольким направлениям: улучшение клинических симптомов (боль, тяжесть, отёки), изменения в структуре вен по данным дуплексного сканирования, динамика биохимических маркеров воспаления и ремоделирования венозной стенки, а также наличие постоперационных осложнений и скорость восстановления.

Статистическая обработка данных выполнялась с проверкой нормальности распределения методом Шапиро–Уилка. Для анализа количественных показателей применялись t-критерий Стьюдента и U-критерий Манна–Уитни. Для оценки взаимосвязи между клиническими и биохимическими параметрами использовался корреляционный анализ методом Пирсона. Статистическая значимость принималась при  $p < 0,05$ .

Этические принципы исследования соответствовали Гельсинской декларации

(2013). Все участники подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку медицинских данных.

## Результаты

Анализ клинических данных показал, что все методы лечения способствовали улучшению состояния пациентов. Наиболее выраженное уменьшение боли, тяжести в ногах и отёков наблюдалось в группе, прошёдшей эндовенозную лазерную коагуляцию (ЭВЛК). Пациенты после флебэктомии и склеротерапии также отмечали улучшение симптомов, однако в этих группах восстановление наступало несколько медленнее, а выраженность послеоперационных реакций была выше.

Дуплексное ультразвуковое сканирование показало значительное уменьшение диаметра поражённых вен и восстановление клапанной функции в группе ЭВЛК. В группах флебэктомии и склеротерапии наблюдалось улучшение венозного кровотока, однако показатели рефлюкса сохранялись у некоторых пациентов на начальных участ-

ках вен. Консервативное лечение обеспечило лишь частичное снижение симптомов и минимальные изменения в структуре вен.

Биохимический анализ показал достоверное снижение маркеров воспаления в группе ЭВЛК. Уровни С-реактивного белка (СРБ), интерлейкина-6 (IL-6) и фибриногена после процедуры были ниже, чем в группах флебэктомии, склеротерапии и консервативного лечения. Одновременно наблюдалась нормализация показателей ремоделирования венозной стенки: уровни металло-протеиназы-9 (MMP-9), TIMP-1 и коллагена I и III приближались к физиологическим значениям, что указывает на стабилизацию структуры венозной стенки и уменьшение воспалительного процесса.

В группах флебэктомии и склеротерапии также отмечалось снижение маркеров воспаления, но в меньшей степени. В консервативной группе показатели СРБ, IL-6, фибриногена и MMP-9 оставались выше нормы, а корреляция с клиническими симптомами указывала на сохранение венозного застоя и медленный процесс ремоделирования венозной стенки.

Таблица 1. Динамика биохимических маркеров у пациентов в различных группах ( $M \pm SD$ )

Группа	СРБ (мг/л)	Фибриноген (г/л)	IL-6 (пг/мл)	ММ Р-9 (нг/мл)	ТИ МР-1 (нг/мл)	Коллаген I (мг/л)	Коллаген III (мг/л)
ЭВЛК (n=86)	6,8 ± 2,1	3,1 ± 0,5	12,5 ± 4,2	110 ± 35	70 ± 20	1,8 ± 0,4	1,2 ± 0,3
Флебэктомия (n=34)	9,2 ± 3,0	3,5 ± 0,6	18,4 ± 5,1	140 ± 40	85 ± 25	2,1 ± 0,5	1,5 ± 0,4
Склеротерапия (n=34)	8,5 ± 2,7	3,3 ± 0,5	16,8 ± 4,7	130 ± 38	78 ± 22	2,0 ± 0,4	1,4 ± 0,3
Консервативное лечение (n=34)	11,3 ± 3,5	3,8 ± 0,7	22,1 ± 5,5	160 ± 45	92 ± 28	2,4 ± 0,6	1,7 ± 0,4

Корреляционный анализ показал прямую связь между уровнями IL-6 и MMP-9 ( $r = 0,62$ ,  $p < 0,01$ ), а также между СРБ и коллагеном III ( $r = 0,58$ ,  $p < 0,01$ ). Это указывает на тесную взаимосвязь между воспалением

и ремоделированием венозной стенки, что подтверждает целесообразность использования биохимических маркеров для мониторинга эффективности лечения.

Таким образом, результаты исследования демонстрируют, что ЭВЛК обеспечивает наиболее выраженное клиническое улучшение и стабилизацию биохимических показателей, в то время как флебэктомия и склеротерапия менее эффективны в отношении маркеров воспаления и ремоделирования венозной стенки. Консервативное лечение ограничено по воздействию на структурные и биохимические изменения вен, что подчёркивает необходимость применения более эффективных методов вмешательства при выраженных стадиях ВБНК.

### **Обсуждение**

Результаты исследования подтверждают, что эндовенозная лазерная коагуляция (ЭВЛК) является наиболее эффективным методом лечения варикозной болезни нижних конечностей среди изученных способов вмешательства. Пациенты основной группы отмечали более быстрое исчезновение боли, уменьшение тяжести в ногах и отёков по сравнению с группами флебэктомии и склеротерапии. Это связано с минимальной травматизацией тканей и локализованным воздействием лазера на поражённую вену, что способствует более быстрому восстановлению венозного кровотока и снижению послеоперационного воспаления.

Флебэктомия, несмотря на высокую эффективность в удалении варикозно расширенных вен, сопровождалась выраженной послеоперационной реакцией, увеличением длительности восстановления и более высоким уровнем воспалительных маркеров в первые дни после вмешательства. Склеротерапия показала умеренные результаты: улучшение клинических симптомов отмечалось преимущественно у пациентов с небольшими варикозными венами, однако на уровне крупных магистральных вен метод был менее эффективен, что отражалось в сохранении повышенных значений СРБ, IL-6 и MMP-9.

Биохимические маркеры воспаления и ремоделирования венозной стенки продемонстрировали важность их применения

для объективной оценки эффективности терапии. Снижение СРБ, IL-6 и фибриногена в группе ЭВЛК свидетельствует о минимизации воспалительного процесса, тогда как нормализация MMP-9, TIMP-1 и коллагена I и III указывает на стабилизацию структуры венозной стенки. В группах флебэктомии и склеротерапии показатели ремоделирования восстанавливались медленнее, что может объясняться большей травматизацией тканей и более длительной активацией локального воспалительного ответа.

Консервативное лечение, несмотря на положительное влияние на клинические симптомы, не обеспечивало значимого снижения биохимических маркеров воспаления и ремоделирования венозной стенки. Это подтверждает необходимость применения инвазивных или минимально инвазивных методов вмешательства при выраженных стадиях варикозной болезни, особенно в случаях высокого риска осложнений и длительного застоя крови.

Результаты корреляционного анализа показали прямую зависимость между уровнем IL-6 и MMP-9, а также между СРБ и коллагеном III. Эти данные подтверждают существование тесной взаимосвязи между воспалением и процессами ремоделирования венозной стенки, что делает биохимические маркеры ценным инструментом для мониторинга эффективности лечения и прогнозирования исхода.

Таким образом, исследование подтверждает преимущество ЭВЛК как метода, обеспечивающего быстрое восстановление клинических показателей и биохимических маркеров, а также меньшую травматизацию тканей по сравнению с традиционной флебэктомией и склеротерапией. Результаты работы могут служить основанием для разработки рекомендаций по выбору оптимального метода лечения ВБНК в условиях Узбекистана с учётом доступности технологий, клинических показаний и индивидуальных особенностей пациента.

### **Заключение**

Проведённое исследование показало, что среди изученных методов лечения варикозной болезни нижних конечностей эндо-венозная лазерная коагуляция (ЭВЛК) обеспечивает наибольшую эффективность как с клинической, так и с биохимической точки зрения. Пациенты основной группы быстрее восстанавливались, отмечалось значительное снижение боли, тяжести и отёков, а показатели биохимических маркеров воспаления (СРБ, IL-6, фибриноген) и ремоделирования венозной стенки (ММР-9, ТИМР-1, коллаген I и III) приближались к физиологическим значениям.

Традиционная флебэктомия и склеротерапия также улучшали состояние пациентов, однако восстановление было более длительным, а воспалительные процессы и ремоделирование венозной стенки сохранялись дольше, что свидетельствует о большей травматизации тканей. Консервативное лечение оказалось ограниченным по воздействию на биохимические маркеры и структурные изменения вен, что подчёркивает

необходимость применения минимально инвазивных или хирургических методов при выраженных стадиях заболевания.

Полученные данные подтверждают значимость биохимических маркеров воспаления и ремоделирования венозной стенки для объективной оценки эффективности лечения и мониторинга пациентов с варикозной болезнью. На основании результатов исследования можно рекомендовать ЭВЛК как метод выбора для большинства пациентов с ВБНК, обеспечивающий высокую эффективность, минимальную травматизацию и сокращение времени восстановления.

Таким образом, работа вносит вклад в разработку индивидуализированных подходов к лечению варикозной болезни нижних конечностей в условиях Узбекистана и может служить основанием для дальнейших клинических исследований, направленных на оптимизацию терапии и повышение качества жизни пациентов.

C

A

R

J

|

S

### **Список литературы**

1. Babazhanov A. S. et al. Determination of indications for endovasal laser photocoagulation (EVLK) of the main saphenous veins in varicose veins // Science and the World. – 2016. – T. 3. – №. 6. – C. 25-28. (pyc)
2. Babazhanov A. S. et al. Comparison of the effectiveness of endovenous laser photocoagulation and traditional combined phlebectomy // Science and the World. – 2017. – №. 5-1. – C. 85-87. (pyc)
3. Tukhtaev J. K. et al. Comparative evaluation of the treatment of varicose veins of the lower limbs // ACHIEVEMENTS OF THE EDUCATIONAL SCIENCE 2019. – 2019. – C. 158-161. (pyc)
4. Yusupov A. M. et al. Combined method of surgical treatment of varicose veins of the lower limbs // Youth and medical science in the XXI century. – 2017. – C. 391-392. (pyc)
5. Toirov A. et al. Features of venous wall obliteration at endovasal laser coagulation of varicose veins of the lower limbs // Journal of Problems of Biology and Medicine. – 2014. – №. 2 (78). – C. 52-54. (pyc)
6. Toirov A. S. et al. Causes of varicose vein disease recurrence //SCIENCE AND WORLD. – 2013. – C. 88. (pyc)

C

A

R

J

|

S