

**МІНІСТЕРСТВО ОВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВЬ'Я УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МЕДИЧНИЙ ІНСТИТУТ  
ФАКУЛЬТЕТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ**

УДК: 616.14-007.64:617.58-002.44-089(043.3)

**Марченко Євгеній Євгенійович**

**ОПТИМІЗАЦІЯ ЛІКУВАННЯ ХВОРИХ НА ВАРИКОЗНУ ХВОРОБУ  
НИЖНІХ КІНЦІВОК МЕТОДОМ ЕНДОВЕНОЗНОЇ ЛАЗЕРНОЇ  
КОАГУЛЯЦІЇ**

14.01.03 – хірургія

**Робота на здобуття кваліфікаційного ступеня магістра**

**Науковий керівник:**  
доктор медичних наук,  
професор  
Леонов Василь Васильович

**СУМИ – 2015**

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	3
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. Огляд літератури.....	8
РОЗДІЛ 2. Матеріали і методи дослідження .....	20
РОЗДІЛ 3. Результати дослідження та їх обговорення .....	27
ВИСНОВКИ .....	35
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ .....	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	39

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- ВПВ – Велика підшкірна вена
- ВХ – Варикозна хвороба
- ГВС – Глибокі вени стегна
- КАД – Капілярна ангіодисплазія
- КЕ – Кроссектомія
- МВС – М'язево венозний синус гомілки
- МФЕ – Мініфлебектомія
- НМГ – Низькомолекулярний гепарин
- ЗСВ – Загальна стегнова вена
- ПБВР – Патологічний вено-венозний рефлекс
- ПВ – Перфорантна вена (Перфорант)
- ПТФХ – Посттромбофлебітична хвороба
- РЧО – Радіочастотна облітерація вен
- SEPS – Субфасціальна ендоскопічна хірургія перфорантних вен
- ТАЕ – Телеангіектазії
- УЗД – Ультразвукове дослідження
- ЧЛК – Черезшкірна лазерна коагуляція
- ЕВЛК – Ендовенозна лазерна коагуляція
- ТВ – Трофічна виразка
- ЯЖ – Якість життя
- ВХНК – Варикозна хвороба нижніх кінцівок

## ВСТУП

### **Актуальність.**

Варикозна хвороба нижніх кінцівок (ВХНК) – це хронічне захворювання з постійно прогресуючим перебігом, викликана незворотніми змінами поверхневих, комунікантних і глибоких вен та їх клапанів. ВХНК характеризується порушенням потоку крові у венозній системі за рахунок патологічних вертикальних і горизонтальних рефлюксів та дисфункції м'язової венозної помпи нижніх кінцівок.

Варикозна хвороба (ВХ) – одне із найбільш поширених хірургічних захворювань, яке зустрічається у 26-38% жінок і 14-20% чоловіків працездатного віку, захворювання, знижує якість життя пацієнтів, починаючи від естетичних проблем при ранніх проявах і закінчуючи важкою інвалідизацією при розвитку трофічних порушень і виразок [3].

У лікуванні ВХНК до теперішнього часу провідним є хірургічне втручання, яке базується на принципах ліквідації патологічних венозних рефлюксів і варикозно трансформованих поверхневих вен. При цьому флебектомія нерідко супроводжується тривалим періодом непрацездатності, що складає, за рядом повідомлень, 18-24 дні, та незадовільними косметичними результатами. Частота розвитку післяопераційних ранніх ускладнень суттєво зростає при важкій хронічній венозній недостатності, набряку, трофічних змінах шкіри. У зв'язку з цим, постійно актуальною є проблема зменшення інвазивності втручання і скорочення термінів госпіталізації і реабілітації [5]

Можливим варіантом вирішення проблеми є склерозуюча терапія, проте дана методика дає значну кількість ускладнень та великий відсоток рецидиву ВХ у короткі терміни після втручання. Крім того, склерозуюча

терапія вимагає, додаткового хірургічного втручання при великому діаметрі варикозно розширених підшкірних вен [4]

Розвиток нових медичних технологій сприяв розробці впровадження в медичну практику внутрішньосудинних малотравматичних методів лікування пацієнтів з ВХНК. Таким новим напрямком лікування ВХНК стало ендовенозне використання радіочастотного випромінювання та лазерної енергії [1, 2]

Внутрішньосудинне лікування ВХ- це малоінвазивне втручання, суть якого полягає в термічному пошкодженні стінки вени шляхом впливу контрольованої дози теплової енергії, яку створює у просвіті вени радіочастотний коагулятор або хірургічний лазер, що в кінцевому результаті викликає оклюзію варикозно розширеної вени без її анатомічного виділення і висічення, виключаючи склерозуючу терапію.

Перший досвід із застосування ендовазальної лазерної коагуляції (ЕВЛК) свідчить про перспективність методу і його досить високу ефективність [40]. Техніка та результати застосування ЕВЛК стають головними темами міжнародних і всеукраїнських флебологічних форумів.

Однак наявний досвід не дозволяє відповісти на багато питань у цій галузі хірургії. На сьогоднішній день відсутні чіткі показання і протипоказання щодо даного виду оперативного втручання. В повній мірі не вивчено дію лазерного випромінювання на венозну стінку і систему гемостазу людини. Не зовсім чітко простежені віддалені результати лікування і не повністю визначене місце даного методу в комплексному лікуванні хворих з ВХНК [41].

Таким чином, вищевказане спонукало продовжити дослідження в цьому напрямку.

**Мета дослідження:**

Покращити результати лікування хворих на варикозну хворобу нижніх кінцівок із застосуванням методу ендовенозної лазерної коагуляції.

**Завдання дослідження:**

1. Визначити на підставі клінічних і гемодинамічних даних показання та протипоказання до ендовазальної лазерної коагуляції.
2. Вивчити вплив ендовазальної лазерної коагуляції на венозну стінку.
3. Порівняти дію лазерних коагуляторів з довжиною хвилі 940нм і 1470нм.на венозну стінку.
4. Простежити в динаміці УЗ-картину вен нижніх кінцівок та виявити частоту ускладнень після ЕВЛК.
5. Довести ефективність методики ЕВЛК в порівнянні зі стандартною методикою флебектомії по Бебкоку – Нарату

**Практична значимість**

1. Ультразвукове ангиосканування дає можливість вибрати обсяг ендовазальної лазерної коагуляції та оцінити її ефективності в найближчому і віддаленому післяопераційному періоді.
2. Виконання ендовазальної лазерної коагуляції з урахуванням вираженості хронічної венозної недостатності має ряд переваг над стандартною методикою флебектомії по Бебкоку – Нарату.
3. Формування обтуруючого тромбу настає протягом перших трьох днів після ендовазальної лазерної коагуляції, а триває протягом року з подальшим заміщенням ділянок ушкодження сполучнотканинним рубцем, що дає змогу значно зменшити рецидиви ВХ.

4. Застосування ендовазальної лазерної коагуляції дає можливість усунути патологічний венозний рефлюкс з меншою травматичністю, зменшенням характеру та проявів ранніх післяопераційних ускладнень, скороченням терміну перебування хворого в стаціонарі.

5. Поліпшення якості життя (ЯЖ) хворих пов'язано з регресом симптомів хронічної венозної недостатності, що значно швидше в порівнянні з стандартною методикою.

### **Наукова новизна**

1. • Визначено показання для застосування ендовазальної лазерної коагуляції при варикозній хворобі нижніх кінцівок. Встановлено, що при прогресуванні хронічної венозної недостатності ефективність методу зростає. Залежно від ступеня варикозної трансформації вен протяжність лазерної коагуляції різна.
2. • Вивчено вплив лазерного випромінювання на венозну стінку в динаміці. Встановлено, що під його впливом з'являються альтеративні зміни тканини і крові у вигляді некрозів, коагуляції формених елементів і десквамації ендотелію інтими. У формуванні тромботичних мас беруть участь фібрин, еритроцити і лейкоцити. Заміщення ділянок ушкодження сполучною тканиною триває протягом року.
3. • Визначено, що вплив коагулятора з довжиною хвилі 1470 нм, викликає значно меншу травматизацію як самої венозної стінки так і паравенозної тканини в порівнянні з дією коагулятора з довжиною хвилі 940 нм. Показано, що даний метод є методом вибору стаціонарозамінних методів та технологій.

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Варикозна хвороба нижніх кінцівок є одним із найдавніших захворювань, відомих людству. Цьому підтвердженням є знайдені при розкопках поховання Mastaba в Єгипті (1595-1580 pp. до н.е.), де була виявлена мумія з ознаками прижиттєвого лікування варикозної трофічної виразки гомілки (Van der Stricht J., 1996). Актуальність проблеми варикозної хвороби не тільки не втратила свого значення, але як і раніше, залишається найважливішою в сучасній ангіології, що обумовлено високою поширеністю в індустріально розвинутих країнах, що складає 25% працездатного населення, а венозні трофічні виразки зустрічаються у 2% дорослого населення [1]. Поширеність варикозної хвороби серед населення України за різними даними досліджень становить від 26 до 38% у жінок і від 10 до 20% у чоловіків працездатного віку. Найчастіше ця патологія виникає у віці 20-25 років. Існує гендерна схильність в розвитку ВХ, доведено, що жінки хворіють набагато частіше, ніж чоловіки, особливо підвищується ризик виникнення захворювання під час вагітності, підвищеній масі тіла. Ураження вен найчастіше буває двостороннім і велика підшкірна вена пошкоджується в 10 разів частіше, ніж мала.

Дігностична програма має комплекс методів: клінічні (огляд, пальпація, гідродинамічна пальпація), функціональні проби Троянова - Тренделенбурга, Гаккенбруха, маршова проба Дельбе - Пертеса, проби Пратта-1, Пратта-2, триджгутова проба Шейніса тощо), рентгеноконтрастні дослідження (дистальна, функціонально-діагностична і ретроградна флебографія). Серед перелічених методів важливе значення для визначення діагнозу мають проби, які відбивають функціональний стан різних ланок венозної системи, технічно прості й доступні в умовах поліклініки чи



стаціонару. Найістотнішу інформацію про стан клапанного апарату поверхневих вен надають проби Троянова - Тренделенбурга і Гаккенбруха.

При виконанні проби Троянова-Тренделенбурга хворий перебуває в горизонтальному положенні, ногу піднімає догори. Погладжуючи її від ступні до паху, лікар прискорює спорожнення вен, внаслідок чого варикозні вузли спадають. Накладають джгут у верхній третині стегна нижче овальної ямки, стискаючи велику підшкірну вену. Потім хворий змінює горизонтальне положення на вертикальне. Спостерігаючи за ногою протягом 30 с, лікар відзначає спадання великої підшкірної вени на стегні та гомілці. Після зняття джгута відбувається раптове поштовхоподібне заповнення варикозного розширення вен стегна і гомілки. Це свідчить про ретроградне скидання венозної крові зі стегнової вени у велику підшкірну через функціонально недостатній остіальний клапан. При виконанні цієї проби можна притискати підшкірну вену в овальній ямці пальцем, не користуючись джгутом. Однак цей прийом менш зручний. Накладання джгута дає лікарю змогу оцінити функціональний стан вен.

При відсутності можливості виконати ультразвукову діагностику з практичної точки зору, обстеження хворого треба розпочинати з виконання маршової проби Дельбе-Пертеса. За допомогою цієї проби можна оцінити стан глибоких вен, визначити їх прохідність чи тромбоз. Для проведення маршової проби венозний джгут накладають у верхній третині стегна. Хворий перебуває у положенні стоячи. Варикозно розширені вени гомілки та стегна переповнюються кров'ю й різко здіймаються над шкірою. Потім хворий виконує 3-4-хвилинний біг на місці. Якщо глибокі вени не уражені тромбозом і прохідні для крові, то поверхневі вени спорожнюються, кров стікає через комунікантні вени у глибокі завдяки дії м'язів - венозної помпи. Якщо ж глибокі вени закриті тромбом, то хворий вже після кількох енергійних рухів відчуває гострий біль, а варикозно розширені вени ще

більше переповнюються кров'ю, напружуються й інколи навіть розриваються, що призводить до масивної венозної кровотечі.

Практична доцільність виконання маршової проби раніше проби Троянова - Тренделенбурга полягає в тому, що при збереженій прохідності глибоких вен завершення маршової проби готує хворого до другої фази проби Троянова - Тренделенбурга, тому що накладений у верхній третині стегна джгут і біг на місці, які при виконанні маршової проби приводять до спорожнення і спадання варикозно розширених вен гомілки і стегна, роблять зайвою необхідність виконання першої фази проби Троянова - Тренделенбурга. Отже, для оцінки проби Троянова Тренделенбурга після виконання маршової проби лікарю залишається тільки зняти джгут і спостерігати, як швидко наповнюються кров'ю варикозні вузли. Раптове їх переповнення свідчить про недостатність остіального клапана великої підшкірної вени.

Про стан цього головного клапана системи поверхневих підшкірних вен можна зробити висновок і на підставі проби Гаккенбруха. Суть її полягає у виявленні кашльового поштовху з допомогою кисті лікаря, яка лежить на стегні над проекцією великої підшкірної вени. При функціональній недостатності остіального клапана кашльовий поштовх чітко передається на стегні з хвилею ретроградного плину крові зі стегнової у велику підшкірну вену. Деяка умовність і приблизність оцінки наслідків цієї проби компенсується простотою її виконання в будь-яких умовах. При виборі лікувальної тактики, крім збирання анамнезу, проведення огляду, показників проб Гаккенбруха, Троянова - Тренделенбурга і Дельбе-Пертеса, треба виявити місцезнаходження комунікантих вен із неспроможним клапанним апаратом. Для цього виконують двобинтову пробу Пратта-2, триджгутову пробу Шейніса та пробу Тальмана.

При виконанні проби Пратта-2 хворого слід покласти на кушетку з піднятою вгору нижньою кінцівкою. Після спорожнення підшкірних вен на

ногу, починаючи зі стопи, накладають еластичний бинт, який стискає підшкірні вени. На стегно нижче пупартової зв'язки накладають джгут. Хворого переводять у вертикальне положення, а нижче джгута на стегно накладають другий еластичний гумовий бинт.

Потім, знімаючи нижній еластичний бинт виток за витком, оглядають звільнені ділянки шкіри стегна і гомілки і водночас закривають їх витками другого еластичного бинта зверху вниз. Слід пильнувати, щоб між двома бинтами весь час залишалася вільною тільки вузька смуга шкіри стегна чи гомілки. Коли знімають виток бинта над ділянкою шкіри, де розміщується комунікантна вена з неспроможним клапанним апаратом, то відбувається скидання крові з глибокої вени у поверхневу, про що свідчить заповнення відповідного сектора варикозно розширених вен. Ці ділянки позначають брильянтовим зеленим для орієнтації під час хірургічного лікування.

Триджгутову пробу Шейніса проводять так:

Хворого кладуть на спину, ногу він підіймає вгору. Після спорожнення і спадання варикозно розширених вен накладають три джгути: у верхній третині стегна нижче пахвинної складки, посередині стегна і нижче коліна на гомілці. Після цього хворий підводиться. Швидке набрякання вен на будь-якій ділянці кінцівки, обмеженої джгутами, вказує на наявність комунікантних вен із неспроможними клапанами. Якщо варикозні вузли швидко наповнюються кров'ю на гомілці, то для точного визначення місцезнаходження неспроможних комунікантних вен джгути послідовно переміщують на гомілку, поділяючи її на малі сегменти при повторних пробах.

Першу інформацію про наявність клапанної недостатності комунікантних вен лікар отримує при виконанні проби Троянова Тренделенбурга, коли після переходу хворого у вертикальне положення ще до зняття джгута варикозні вузли на гомілці та стегні набрякають. Стає

очевидним, що варикозне розширення підшкірних вен обумовлене не тільки недостатністю остіального клапана, а й недостатністю комунікантних вен. Неefективність хірургічного лікування, швидкий розвиток рецидиву варикозного розширення підшкірних вен гомілки дуже часто є наслідком зневаги до дослідження комунікантних вен з допомогою розглянутих проб. Інколи проводять пробу Тальмана, при виконанні якої замість трьох джгутів Шейніса використовують один із м'якої гумової трубки завдовжки 2-3 м. У позиції хворого лежачи на спині цей джгут накладають спіралеподібно знизу вгору від скакального суглоба до пахвового вигину. Відстань між витками джгута не повинна перевищувати 5-6 см. Завершується проба Тальмана аналогічно пробі Шейніса: хворий підводиться, у вертикальному положенні оглядають кінцівку, роблячи позначки брильянтовим зеленим на всіх ділянках між витками джгута, на яких помітні переповнені варикозні вузли підшкірних вен.

Проведення клінічного дослідження й інтерпретації результатів функціональних проб буває цілком достатньо для оцінки ступеня порушень венозного кровообігу в кінцівці й вибору оптимальної лікувальної тактики у хворих із неускладненою варикозною хворобою.

Для уточнюючого дослідження стану глибоких вен можна застосовувати функціонально-динамічну флєбоманометрію, при якій венозний тиск вимірюють під час проведення різних динамічних проб, наприклад, проби Вальсальви (напруження) і м'язового навантаження (10-12 присідань). Для дослідження тиску у глибоких венах на гомілку накладають еластичний бинт, який стискає підшкірні вени, потім виконують пункцію однієї з вен тильної поверхні ступні й з'єднують голку з електроманометром. При оцінці флєботонограм ураховують такі показники: вихідний тиск, тиск при пробі Вальсальви, «систоличний підйом» (при скороченні м'язів гомілки) і «діастолічний спад» (при їх розслабленні), систолодіастолічний градієнт на початку і наприкінці м'язового навантаження, а також час повернення

венозного тиску до вихідного рівня. Якщо глибокі вени прохідні, то венозний тиск підвищується при виконанні проби Вальсальви на 10-15 %, систолічний і діастолічний - знижується на 45-50 % і значно зменшується систолодіастолічний градієнт. Після м'язового навантаження тиск поступово повертається до вихідного рівня.

Діагностика на сучасному етапі не викликає особливих проблем, але методи лікування хворих на варикозну хворобу знаходяться у центрі систематичних дискусій. Хірургічне лікування варикозної хвороби залишається основним методом лікування ВХ, тобто пріоритет хірургічних методів лікування варикозної хвороби не викликає сумнівів [2]. Операційне лікування декомпенсованої ВХ використовувалося більше 100 років, але найбільш суттєві результати в цій галузі були досягнуті в 30-50 роках ХХ століття завдяки роботам Коккета, Лінтона та Фельдера. Ефективність і радикальність цих методів призвела до широкого їх використання в усьому світі. В останні роки в практику хірургічного лікування ВХ почали вводити методи мінімальних інвазивних оперативних технологій. В арсеналі мініінвазивних методів лікування ВХ нижніх кінцівок з 1999 в світовій практиці з'явилася ендовазальна лазерна коагуляція. Метод базується на дослідженні проведеним професором Proebstle та співавторами із університетської клініки Маїнца (Німеччина). Було доведено, що лазерна енергія поглинається гемоглобіном еритроцитів і протягом доли секунди трансформується в тепло (95-100°C), яке призводить до своєрідного кипіння (вапоризації) плазми і формених елементів крові. Внаслідок чого, виникає термічний опік ендотелія (внутрішня стінка вени) [9, 10]. В результаті – в зоні лазерного впливу формується щільний швидко організуючий тромб. В теперішній час флеболги різних країн застосовують для ЕВЛК різноманітні лазери, генеруючі промені в діапазоні 400-2000 нм [3, 4, 6]. При цьому найбільшою популярністю користуються портативні діодні лазери (810, 940 та 940 нм) завдяки їх компактності та відносно невеликій вартості. Ці

пристрої працюють в імпульсному та постійному хвильовому (безперервному) режимах. Частота рецидивів варикозної хвороби після ЕВЛК не перевищує міжнародних стандартів при виконанні класичної чи міні-флебектомії (5-7%) протягом 3-х років. [2, 7, 8] Тривалість процедури, як мінімум в 1,5-2 рази менше. По тривалості стаціонарного лікування – 1 ліжко-день, та реабілітація 2-3 доби до повернення працездатності, що дозволяє віднести його до методу «офісної» хірургії.

В даний час ендовенозна лазерна коагуляція (ЕВЛК) знаходить все більше прихильників у флебологічній практиці, і її ефективність в лікуванні варикозної хвороби вен нижніх кінцівок (ВХВНК) не викликає сумнівів [17, 18, 20]. Однак накопичений досвід застосування ЕВЛК лазерами з різними довжинами хвиль невеликий, особливо в нашій країні, що сприяє подальшому дослідженню і розвитку цього методу. Перше повідомлення про клінічне застосування діодного лазера для лікування ВХВНК зробив С. Bone Salat [24] в Іспанії в 1998 р, що використав тонкий гнучкий світловод для проведення енергії лазера, який вводився в просвіт вени за допомогою катетера. Пізніше, у 2002 р V. Meloni і співавт. [28] на діодному лазері з довжиною хвилі 810 нм запатентували метод EVLT (EndoVenous Laser Treatment) для оклюзії великої і малої підшкірних вен (в російськомовному варіанті ЕВЛК). У хірургічній флебології та косметології найбільшого поширення набули діодні лазери 810, 940, 980 і 1064 нм, Nd: YAG-лазери 1320-1340 нм. Хвилі цих довжин переважно поглинаються гемоглобіном крові з її подальшим сильним нагріванням і кипінням. Цей процес, який отримав назву вапоризації, призводить до термодеструкції ендотелію, формуванню щільного, швидко організуючого тромбу, і надійною оклюзією венозної судини [19]. Одними з перших опублікували результати експериментальних досліджень впливу лазера на кров і судинну стінку Т. Proebstle і співавт. [32]. Якісно новим етапом розвитку ЕВЛК можна вважати появу в клінічній практиці в 2008 р лазерів з довжиною хвилі 1470, 1500 і

1560 нм. Дослідження [48, 37] показали, що цей спектр випромінювання поглинається переважно водою, яка міститься в крові і у всіх тканинах судини. Відбувається більш рівномірний, ніж у поглинаючими гемоглобіном довжинах розподіл лазерної енергії, і для ефективної термокоагуляції потрібна менша потужність випромінювання. Пік оптичного поглинання випромінювання припадає на довжини 1450-1500 нм, що дозволяє використовувати більш низьку енергію і, відповідно, зменшує ризик розвитку ускладнень. Аналіз віддалених результатів застосування ЕВЛК в експериментах і клініці дозволив виявити основний показник ефективності лазерного впливу на тканину - щільність потоку енергії (F), яка визначається за формулою [19, 37]:  $F = P \cdot T / A$ , де F - fluence ( щільність, Дж / см<sup>2</sup>), P - power (потужність, Вт), T - time (час, з), A - area (площа поверхні, см<sup>2</sup>). N. Theivasumar і співавт. [36] встановили, що ефективність ЕВЛК залежить від сумарної енергії і щільності енергії лазерного випромінювання, тоді як індекс маси тіла і діаметр вени не впливають на результат операції. Дослідження проводилося у 644 хворих з варикозним розширенням великої підшкірної вени (ВПВ). Про важливість правильно підбраною ефективною дози лазерної енергії і методиці її розрахунку повідомили А.В. Покровський, С.В. Сапелкін і співавт. [45] на підставі аналізу причин власних незадовільних результатів ЕВЛК (85 нижніх кінцівок) і даних зарубіжних досліджень. Автори відзначили перевагу використання середніх ефективних доз лазерної енергії в межах 90-100 Дж/см (104±58 Дж/см) при адекватній тумесцентній анестезії з введенням не менше 400 мл розчину анестетика і привели цікаві дані по ефективним дозам лазерної енергії, рекомендованих в літературі . Велика експериментально обгрунтована клінічна робота з дослідження ефективності ЕВЛК була проведена G. Agus і співавт. [47]. Ними представлені результати клінічних досліджень, проведені у 1050 хворих на 1076 кінцівках з 1999 по 2003 р застосовувались високоенергетичні діодні лазери з довжиною хвилі 810 і 980 нм. За результатами контрольного ультразвукового дослідження, виконаного в період до 36 тижнів, повна оклюзія вен спостерігалася у 97%

хворих. Анкетування якості життя хворих після лікування із застосуванням ЕВЛК дозволило виявити, що 96,7% пацієнтів задоволені результатами лікування. М. Goldman [25] відзначав високу ефективність і безпеку ЕВЛК при адекватному виборі параметрів випромінювання, ретельної інфільтраційної анестезії. В одному з коментарів публікації він повідомляв про можливість проведення одномоментної двосторонньої операції ЕВЛК, оскільки кількість важких ускладнень (тромбоз глибоких вен) при цьому не збільшується. А. Longhini і співавт. [26] спочатку виконували ЕВЛК як самостійну операцію, але потім прийшли до висновку, що доцільно об'єднати цей метод з кросектомією. З 2003 по 2005 р ними був прооперований 61 пацієнт. У 13 хворих була виконана тільки ЕВЛК, у решти 48 ЕВЛК доповнювалася кросектомією. В результаті у 2-й групі втручання було успішним у 92% пацієнтів проти 54,6% в 1-й групі, в якій операція проводилась без кросектомії. О.Н. Гужков [13] зазначає клінічну та економічну доцільність виконання «пінної» («foamform») склеротерапії або мініфлебектомії великих приток відразу після ЕВЛК. Автор отримав задовільні найближчі і віддалені результати у хворих з ускладненими формами хронічної венозної недостатності. За даними С.В. Сапелкіна і співавт. [16], висока потужність лазерного випромінювання (в середньому 2264 Дж / см<sup>2</sup>) безпечна і не викликає розвитку ускладнень, а призводить до стійкої оклюзії венозної магістралі. Крім того, відбувається тромботична оклюзія перфорантних вен і притоків, що впадають в ВПВ і МПВ. З 35 пацієнтів зі стадіями С2-5 по СЕАР ускладнення спостерігали у 2 (5,7%) у вигляді опіку шкіри, підшкірно-жирової клітковини і млявої тромбофлебиту. У 2007 р Т. Norreneу і співавт. [30] отримали задовільні результати використання ЕВЛК з оклюзією вени приблизно в 87% випадків при терміні спостереження до 2 років. Задовільні результати застосування ЕВЛК були отримані при лікуванні трофічних виразок. L. Viarengo і співавт. [37] було проведено дослідження, в якому в 1-й групі пацієнти (n = 25) отримували консервативне лікування, у 2-й групі (n = 27) - ЕВЛК ВПВ і МПВ. Всі хворі



спостерігалися протягом року. За цей час трофічні виразки зарубцювалися у 81,5% хворих у 2-й групі і тільки у 24% в 1-й групі. Тромбози глибоких вен і тромбоемболія легеневої артерії дуже рідко згадуються в публікаціях з ЕВЛК. R. Ravi і співавт. [34] за 2,5 року виконано 990 лазерних облітерацій стовбура ВПВ і 101 втручання на стовбурі МПВ. Тільки у одного пацієнта з надлишковою масою тіла на 4-у добу після ЕВЛК була констатована тромбоемболія легеневої артерії. Ультразвукове контрольне дослідження проводилося через 6 і 12 міс після ЕВЛК і щорічно в подальшому. Реканалізація ВПВ спостерігалася у 33 (3,3%) хворих, МПВ - у 9 (9%). K. Muers і співавт. [29] протягом 3 років були оперовані 308 пацієнтів, яким виконані 404 ЕВЛК стовбурів ВПВ і МПВ. Успішні результати відзначені в 88% випадків. При цьому тромбоемболічні ускладнення розвинулися в 2,2% випадків. Великий інтерес представляють роботи, в яких порівнюються результати застосування лазерів з різними довжинами хвиль. За даними T. Proebstle і співавт. [33], які оцінювали ефективність ЕВЛК при використанні різних довжин хвиль: 940 нм (потужністю 15 Вт) - група А, 940 нм - група В і 1320 нм (8 Вт) - група С. Ультразвуковий контроль проводили в 1-й день після операції і через 3 міс. У першу добу повної оклюзії стовбура вдалося домогтися в 95% випадків у групі А, і в 100% в групах В і С, через 3 міс відповідно в 90,3% випадків в групі А, в 97% - в групі В і С. Больовий синдром, пов'язаний з хірургічним втручанням, спостерігався у 50% пацієнтів з групи С проти 81% з групи В. M. Vuylsteke і співавт. [38] одними з перших провели гістологічну експертизу венозної стінки тварин (кози) на різних термінах після ЕВЛК з довжиною хвилі 1500 нм. Автори виявили, що специфічний вплив лазерної енергії призводить до нерівномірного пошкодження венозної стінки. У деяких випадках відзначався напівмісячний тип реканалізації з контралатеральної стінки вени, пошкодженої лазером. Глибокі виразки з великою кількістю пошкодженої паравенозної тканини спостерігалися після впливу лазера 980 нм у порівнянні з діодним лазером 1500 нм. Висновки були наступними: при ЕВЛК відбувається нерівномірний

розподіл пошкодження, ділянки некрозу вени бувають набагато більше, ніж очікуються. Нерівномірне пошкодження вени може призвести до реканалізації. При використанні лазера 1500 нм виявилось значно менше перфорацій і глибоких пошкоджень вени. Вплив лазера 1500 нм призводить до більш гомогенного руйнування венозної стінки з меншим пошкодженням паравенозної тканини. А.Л. Соколов та співавт. [17] також виявили значні відмінності впливу на венозну стінку лазерів із різними довжинами хвиль. Використання лазера з довжиною хвилі 810- 980 нм в імпульсному режимі коагуляції призводить до мінімальних, асиметричних пошкоджень ендотелію вени. Це знижує ефективність лікування у віддаленому періоді, особливо при збільшенні діаметра коагульованих вен. Лазери з довжиною хвилі 1560 нм роблять більш рівномірний вплив на всі шари венозної стінки і забезпечують меншу травматичність навколишніх тканин і кращі віддалені результати лікування. У роботах закордонних і вітчизняних авторів [18, 20, 36] щодо застосування ЕВЛК з довжинами хвиль 1320 і 1500 нм відзначається їх велика ефективність в результаті пошкодження не тільки ендотеліального шару вени, як при довжинах випромінювання 800-980 нм, але і м'язового, з більш рівномірним, радіальним коагулюванням, і утворенням щільного тромба та меншою частотою перфорації стінки судини. О.Н. Гужковим [13] відзначені кращі найближчі та віддалені результати лікування при комбінації ЕВЛК зі склеротерапією. Більшість авторів [12, 17, 22, 35, 39] акцентують увагу на необхідності ультразвукового ангіосканування на етапі як первинної діагностики, так і контролю ефективності лікування. У роботах, в яких застосовувалося лазерне випромінювання з довжиною хвилі 1500 і 1560 нм, всі автори відзначають високу ефективність і безпеку ЕВЛК. Проте, ймовірно, ефективність і безпеку лікування більшою мірою залежать від вибору оптимальних режимів для кожного типу лазерного апарату. Необхідна стандартизація методу, що значно полегшить навчання фахівців і зменшить кількість ускладнень, пов'язаних в основному з технічними похибками проведення ЕВЛК. Це також наголошується в роботі А.В.

Гавриленко та співавт. [12] з аналізу даних літератури про ЕВЛК. Більшість іноземних хірургів [21, 22, 25, 28, 33, 36] вважають, що ЕВЛК є надійною альтернативою видаленню стовбура підшкірної вени і кросектомії. У статті А.Л. Соколова і співавт. [19] щодо змін методики ЕВЛК та перспективи її розвитку наголошується, що вона змогла придбати чимало прихильників, зайнявши своє місце в лікуванні пацієнтів з варикозною хворобою. Результати ЕВЛК порівнянні з такими при хірургічних втручаннях з повним або частковим видаленням вен, тому ЕВЛК є перспективним методом лікування варикозної хвороби за рахунок широкого вибору варіантів лазерних методик і можливості її застосування у хворих з ускладненими формами варикозної хвороби.

## РОЗДІЛ 2

### ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

#### Матеріали і методи дослідження

Клінічна частина роботи включала результати обстеження та лікування 300 хворих з ВХВНК (372 кінцівки), прооперованих на базі «Сумської клініки лазерної медицини» та судинного відділення Сумської обласної клінічної лікарні з 2012 по 2015 роки. У відповідності з поставленими завданнями всі хворі були розподілені на дві групи (табл.1).

*Таблиця 1*

#### Кількість хворих та їх розподіл на групи

Група	Кількість кінцівок	
<b>Основна група</b> (n=200)	Підгрупа А (940 нм)	Підгрупа Б (1470) нм
	<b>128</b>	<b>132</b>
<b>Група порівняння</b> (n=100)	<b>112</b>	

Основна група – в яку увійшло 200 хворих (260 кінцівок), та група порівняння – 100 хворих (112 кінцівок). Основна група в свою чергу була розподілена на дві підгрупи: 1) підгрупа «А» – 120 хворих (128 кінцівок), в комбінованому лікуванні якої використовувався лазерний апарат вітчизняного виробництва — «Ліка-хірург» (рис.1) Черкаського МПП — Фотоніка Плюс|| із довжиною хвилі 940 нм, потужністю 7–10 Вт.

Рисунок 1



Втручання здійснювали під спинномозковою анестезією, або місцевою тумісцентною анестезією згідно з протоколом, поданим Л. М. Чернухою та співавт., який включав: кросектомію; хірургічну обробку притоків великої і малої підшкірних вен із використанням мінідоступів; ендовазальну лазерну коагуляцію стовбурів підшкірних вен; пересічення і перев'язування перфорантних вен; 2) підгрупа «Б», у комбінованому лікуванні якої використовувався лазерний апарат «Ліка–хірург» водопоглинаючої хвилі (1470нм) – 80 хворих (132 кінцівки). Для порівняльної оцінки отриманих результатів лікування виділено групу порівняння – 100 хворих (112 кінцівок), яким виконували флебектомію по Беккоку - Нарату. Розподіл хворих за статтю (табл.2) в підгрупах основної групи був такий: в підгрупі «А» із 120 хворих було 45 чоловіків (37,5 %) та 75 жінок (62,5 %); в підгрупі «Б» із 80 хворих було 29 чоловіків (36,3 %) та 51 жінка (63,8 %). В контрольній групі розподіл за статтю – чоловіки – 31 (31 %), жінки – 69 (69 %).

## Розподіл хворих за статтю

<b>Стать</b>	<b>Основна група (n=200)</b>	<b>Група порівняння (n=100)</b>
<b>чоловіча</b>	37%	31%
<b>жіноча</b>	63%	69%

Середній вік жінок складав 42,8 років, чоловіків – 42,6 років. Одномоментне втручання на двох кінцівках виконане у 33,3% пацієнтів.

Анамнез хвороби склав від 2-х до 20-ти та більше років. 41,7% пацієнтів скаржились тільки на косметичний дефект у вигляді варикозних вузлів на гомілці різних розмірів. В етіології захворювання провідними факторами були: у жінок – вагітність, пологи і характер трудової діяльності, який був пов'язаний з тривалим статичним напруженням нижніх кінцівок, у чоловіків – з тяжким фізичним навантаженням. 34,3% пацієнтів страждали на хронічну венозну недостатність різного ступеню – від 1-ої до 3-ої (C1-C6, класифікація CEAP), при цьому у 26,9% відмічалось ХВН 2 – 3-ого ступеню. У 7,4% пацієнтів в анамнезі на гомілках були трофічні виразки, які епітелізувались до моменту операції, а у 1,9% пацієнтів – операція була на фоні трофічних виразок з локалізацією на нижній третині гомілки. Локалізація варикозних вузлів у басейнах ВПВ та МПВ була в 75,0% пацієнтів, ізольовано в басейні МПВ - 25,0% пацієнтів. У 9,3% пацієнтів додатково була варикозна трансформація рудиментарної вени Джакоміні. У 7,4% пацієнтів діаметр варикозних вузлів, а також діаметр ВПВ в ділянці гирла дорівнював 2,5см.

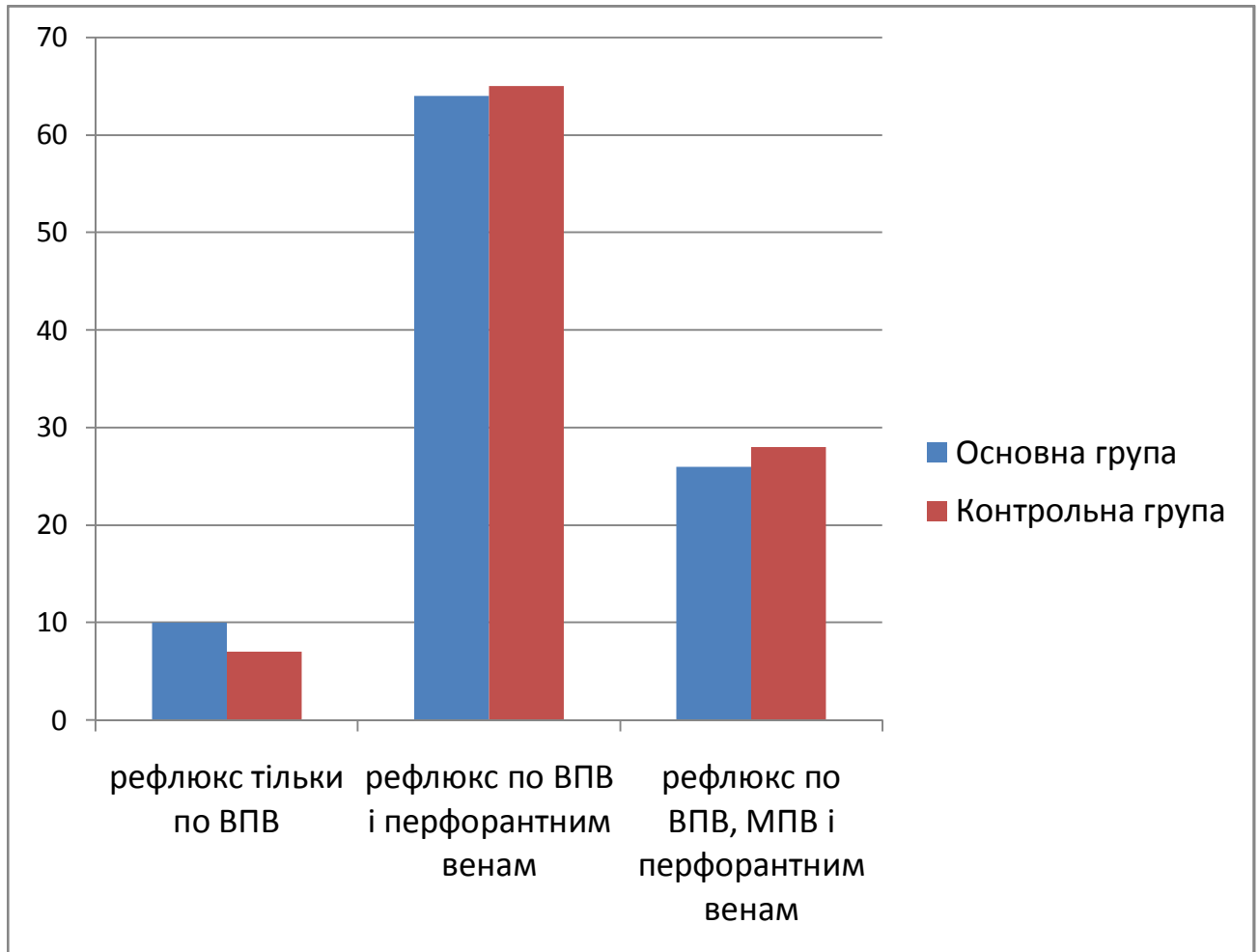
Із супутніх захворювань в 15,7% пацієнтів у віковій групі більше 50-ти років, відмічено: ІХС, атеросклеротичний кардіосклероз, нейроциркуляторну

дистонію по змішаному типу, гіпертонічну хворобу, аутоімунний тиреоїдит. У віці від 19 до 45 років у 5,6% пацієнтів була надлишкова вага – ожиріння 2–3-ого ступеня.

Для визначення важкості патологічного процесу, а також з метою стандартизації результатів дослідження використана міжнародна класифікація хронічного захворювання вен СЕАР від 1994р. Перед оперативним втручанням усім хворим проведено комплексне обстеження, що обов'язково включало ультразвукове дуплексне сканування (УЗДС). УЗД проводили на базі клініки лазерної медицини. За результатами УЗДС, в 37 (14,2 %) випадках виявлено аневризматичне розширення проксимальної частини ВПВ у ділянці співустя до 3см в діаметрі й протяжністю до 4 см. Діаметр v.saphena коливався від 4,1 до 22 мм (в середньому  $9\pm 0,19$  см), діаметр перфорантних вен коливався від 3,5 до 6,2 мм (в середньому  $4,2\pm 0,03$ ). Локалізація патологічних венозних скидів за даними УЗДС в основній групі (n=260) була такою: рефлюкс тільки по ВПВ спостерігався в 26 (10 %)  $\pm 1,86$  випадках; рефлюкс по ВПВ і перфорантним венам в 166 (64 %)  $\pm 2,98$  випадках; рефлюкс по ВПВ, МПВ і перфорантним венам в 68 (26 %)  $\pm 2,72$  випадках. Патологічний рефлюкс крові на всьому протязі ВПВ (від сафено-стегнової нориці до медіальної кісточки) розповсюджувався в 7 % випадків, до верхньої/середньої третини гомілки – в 58 %, до нижньої третини стегна в 34 % і лише до середньої третини стегна в 1 % випадків. Локалізація патологічних венозних скидів за даними УЗДС (рис. 2), в контрольній групі (n=112) була такою: рефлюкс тільки по ВПВ – у 8 (7%)  $\pm 2,41$  випадках, рефлюкс по ВПВ і перфорантним венам – у 73 (65%)  $\pm 4,51$  випадках, рефлюкс по ВПВ, МПВ і перфорантним венам – у 31 (28%)  $\pm 4,24$  випадках.

Рисунок 2

**Локалізація патологічних венозних скидів за даними УЗДС,  
кількість пацієнтів виражена у відсотках**

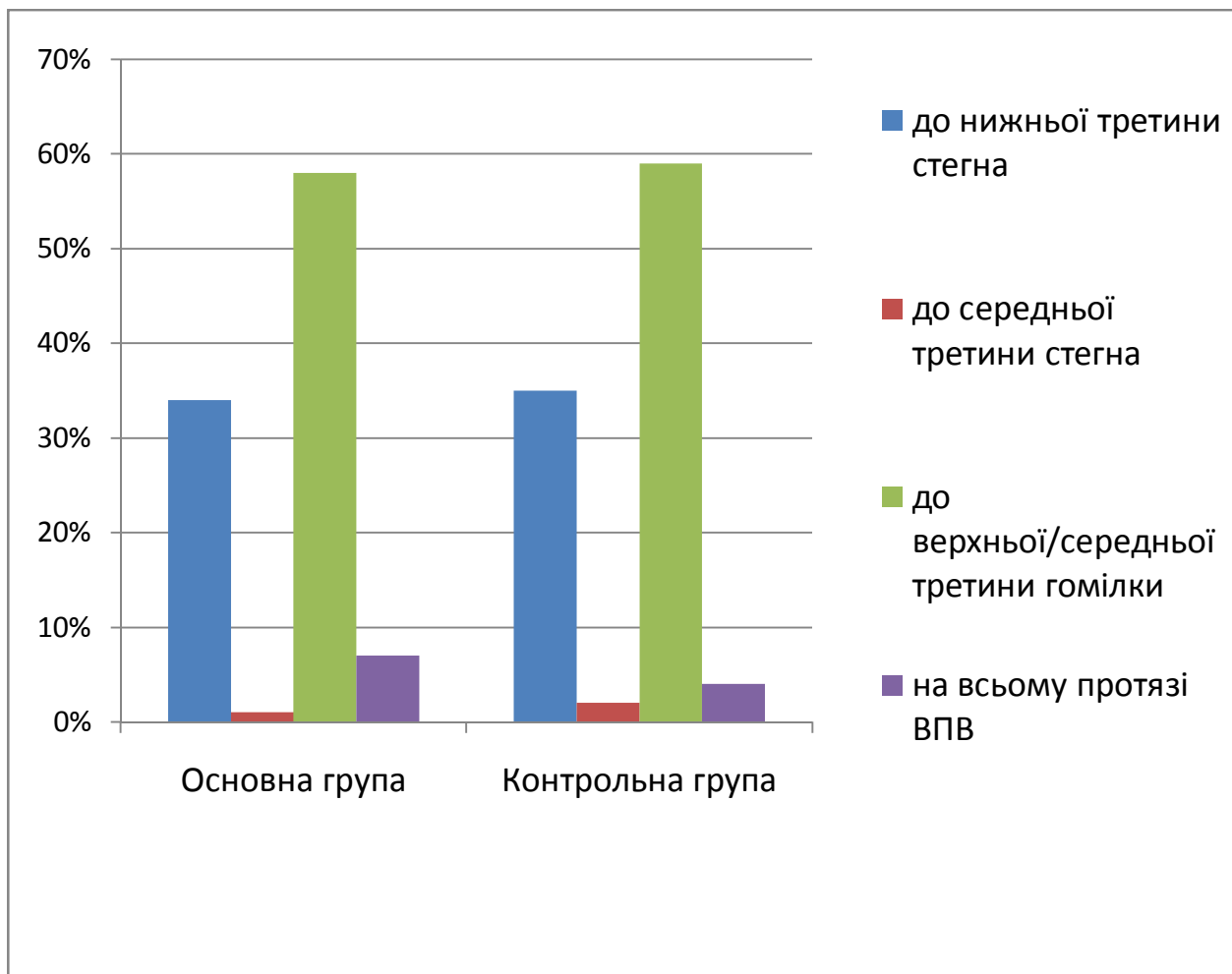


За даними УЗДС патологічний рефлюкс крові (рис. 3) на всьому протязі ВПВ (від сафено-стегнової нориці до медіальної кісточки) розповсюджувався лише в  $4 \pm 1,85$  % випадків, до верхньої/середньої третини гомілки – в  $59 \pm 4,65\%$ , до нижньої третини стегна – в  $35 \pm 4,51\%$  і лише до середньої третини стегна – в  $2 \pm 1,32\%$  випадків.



Рисунок 3

### За даними УЗДС патологічний рефлюкс крові розповсюджувався



Окрім цього, за допомогою УЗДС перед оперативним втручанням проводили картування вен. Під час оперативного втручання ультразвукове дослідження дозволило контролювати положення катетера та лазерного провідника в стовбурі вени, а також проводити контроль для її інтраопераційної тумесцентної інфільтрації. З метою контрольної оцінки стану гемодинаміки у венах, що підлягали облітерації та виявленню неліквідованих притоків, проводили ультразвукове дослідження на першу та сьому добу після оперативного втручання, а також через 1, 6 місяців, 1 та 2 роки. Хворим основної групи (підгрупи А та Б) всього виконано 260 оперативних втручань, що включали послідовно обробку гирла ВПВ з мінірозрізу, усунення

горизонтального рефлюксу по перфорантних венах (у 72 % випадках проведено ЕВЛК перфорантів), паравенозну тумесцентну інфільтрацію вени з метою термічного захисту тканин та з метою зменшення діаметру вени, власне лазерну коагуляцію ВПВ, мініфлебектомію, склеротерапію розчином склеровейну. Показаннями до проведення ЕВЛК в дослідженні були патологічні рефлюкси крові ( $\text{reflux} \geq 0.5 \text{ seconds}$ ) із системи глибоких вен у поверхневі, а саме, при неспроможності сафено-феморального (остіального) клапана, сафено-поплітеального клапана, неспроможності перфорантних вен. ЕВЛК проводили незалежно від наявності трофічних розладів. До абсолютних протипоказань належать: венозний тромбоз системи нижньої порожнистої вени, встановлену тромбофілію, обмеження мобільності пацієнта в ранньому післяопераційному періоді. До відносних протипоказів віднесено: значне розширення стовбуру ВПВ ( $>2\text{cm}$ ), неможливість створення адекватної компресії у пацієнтів, що страждають на ожиріння, антикоагулянтну терапію. Як методу знеболення у більшості пацієнтів 194 (97 %) застосували спинальну анестезію. Для виконання ізольованої ЕВЛК у 6 (3 %) хворих використали місцеву анестезію за допомогою розчину Кляйна (Klein, J 2000), який вводили паравазально під тиском (тумесцентна анестезія) під контролем УЗДС по ходу всієї вени, яка підлягала коагуляції. Потужність для лазерного опромінення хвилею 1470 нм (підгрупа Б) складала 12 Вт, для хвилі 940 нм (підгрупа А) – 18 Вт. У місцях великих притоків ВПВ ми свідомо давали більшу густину енергії. Тракцію світловода проводили із середньою швидкістю 3мм/сек. Для патоморфогістологічного дослідження вен людини використовували фрагменти ВПВ, взятої до та після ЕВЛК різними довжинами хвиль (940 нм, 1470 нм), використовуючи оперативний доступ після кросектомії. Морфологічне дослідження інтраопераційно взятих варикозно змінених вен після виконання ендовенозної лазерної коагуляції проводили на базі кафедри патологічної анатомії Сумського державного університету.

## РОЗДІЛ 3

### Результати досліджень та їх обговорення.

При порівнянні площі післяопераційних підшкірних крововиливів та гематом реєструвалась суттєва різниця. Після ЕВЛК незначні гематоми площею  $4 \pm 0,1 \text{ см}^2$  були в ділянках додатково проведених мініфлебектомій. Взагалі гематоми і підшкірні крововиливи виникали на стегні по ходу видаляємої вени по методиці Бебкока.

Таким чином, досягається суттєва різниця в косметичному результаті після ЕВЛК, в порівнянні зі стандартною флебектомією. ( рис. 4 )

*Рисунок 4*



Розрізи шкіри при використанні: А – методики Бебкока, Б – методики ЕВЛК

Тривалість ліжка/днів в післяопераційному періоді суттєво відрізнялась між собою в двох групах. Виявлено, що тривалість в 1-й групі становила –  $3,4 \pm 0,24$  доби, а в 2-й –  $10,5 \pm 0,22$  доби. Тривалість післяопераційного періоду в групі порівняння, обумовлена більшою травматичністю операції

флебектомії з утворенням крововиливів та гематом, які потребують призначення більш високих доз антибактеріальних препаратів, та фізіотерапевтичного лікування.

Після проведення ЕВЛК спостерігалась низка побічних ефектів: екхімози, гіперпігментація, м'якоеластичний тяж в проекції коагульованої вени. Всі вони носили тимчасовий характер і не викликали суттєвого впливу на самопочуття хворого в найближчому післяопераційному періоді (табл.3).

Таблиця 3

**Структура побічних ефектів після ЕВЛК гемоглобін- та  
водопоглинаючим лазером**

Структура побічних ефектів	Частота випадків (p<0,05)		
	Хвиля 940 нм	Хвиля 1470 нм	Всього
Екхімози	71±4,14%	36±5,37 %	69±3,27%
Тяж	21±3,72%	12,9±3,75%	22±2,93%
Гіперпігментація	9,4±2,66%	4,6±2,34 %	9±2,02%

Серед ускладнень після комбінованої венектомії з ЕВЛК найбільше спостерігалось парестезій – 15 (11,7 %) в підгрупі А та 9(6,8 %) в підгрупі Б основної групи, що становить значно меншу їх кількість у порівнянні з класичною флебектомією – 42 (37,5 %). Таке ускладнення, як гематоми, в основній групі склало 2 (1,6 %) пацієнтів, тоді як в групі порівняння – 37 (33 %) хворих. Тромботичних ускладнень, кровотеч, нагноєння післяопераційних ран не виявлено в жодному випадку.

Структура післяопераційних ускладнень представлена в таблиці 4

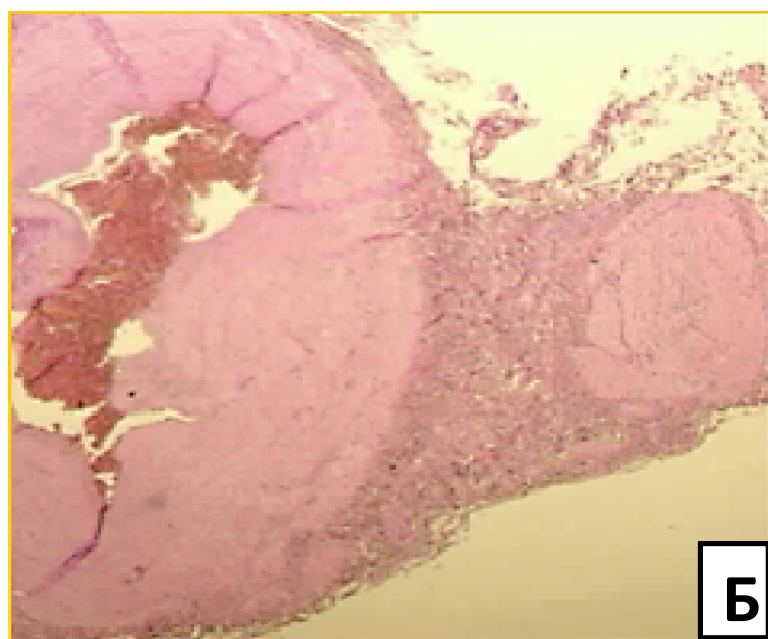
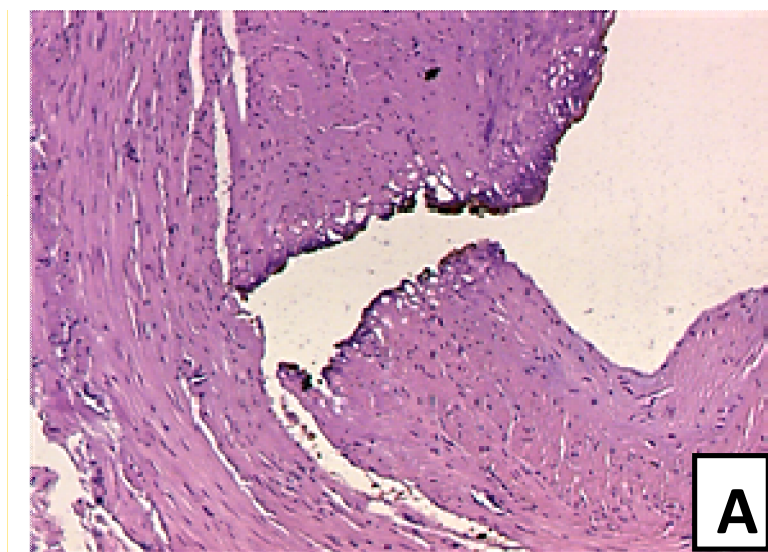
За даними УЗДС, через добу після операції в В – режимі спостерігалось потовщення венозної стінки, наявність неоднорідних білосуватих ехопозитивних структур у просвіті коагульованої ВПВ. Вена при компресії датчиком не спадалась. Дана картина УЗДС відповідала оклюзуючому організованому тромбозу.

Таблиця 4

**Структура післяопераційних ускладнень після комбінованої флебектомії з використанням ЕВЛК та без її використання.**

Структура п/о ускладнень	Частота п/о ускладнень		
	Хвиля 940 нм	Хвиля 1470 нм	Класична флебектомія
Парестезії	11,7±2,84 %	6,8±2,19 %	37,5±4,57 %
Гематоми	1,6±1,1 %	0±0,087 %	33±4,44 %
Тромбофлебіт	3,1±1,53 %	0,75±0,75 %	14,3±3,31 %
Опік шкіри	3,1±1,53 %	0±0,087 %	0±0,094 %
Обрив катетера	1,6±1,1 %	0±0,087 %	0±0,094 %
Залишена оплівка світлодіоду	0,78±0,78 %	0±0,08 %	0±0,094 %
Тромбоз глибоких вен	0±0,088 %	0±0,087 %	2,7±1,53 %
Кровотеча	0±0,088 %	0±0,087 %	1,8±1,26 %
Нагноєння рани	0±0,088 %	0±0,087 %	3,6±1,76 %
Лімфорейя	0±0,088 %	0±0,087 %	2,7±1,53 %

При УЗДС через тиждень у хворих визначалась повна облітерація просвіту вени, яка підлягала лазерній коагуляції. У 1 (0,5 %) хворого в ділянці ВПВ в місці великих притоків було виявлено зону гіпоехогенного прокрашування довжиною 5–6см. Корекція була проведена шляхом введення в це місце під контролем УЗДС розчину полідоканолу (Sol.Aethoxysklerol 3%) за методикою Foam-form. При повторному огляді через 1 та 6 місяців кровотік не визначався. Дослідження венозної системи у пацієнтів через 6 місяців після оперативного втручання дозволило констатувати відсутність низьких вено-венозних скидів крові у 260 (100 %) випадків, відсутність високих вено-венозних скидів у 259 (99,6 %) випадках. В однієї хворої (0,4 %) при УЗДС спостерігалась наявність кровотоку по ВПВ у верхній третині стегна. Клінічно ніяких скарг пацієнтка не пред'являла, симптоми ХЗВ регресували, ТВ загоїлась. За результатами проведеного патоморфогістологічного дослідження змін вен (десквамація ендотелію, гомогенізація волокон, поява лейкоцитів, вогнища некробіозу та некрозу, набряку, склерозу), що відбуваються під впливом лазерної енергії довжиною хвиль 940 та 1470 нм (рис.4), спостерігаються термічні зміни, достатні для утворення асептичного тромбу в вені для подальшого її виключення з кровотоку.



А – застосування лазера з довжиною хвилі 1470 нм

Б – застосування лазера з довжиною хвилі 940 нм

При використанні водоспецифічного лазерного опромінення спостерігається значно менше карбонізації і місць перфорацій вени, що сприяє зменшенню екстравазації вапоризованого вмісту, знижуючи вірогідність післяопераційних екхімозів та термічного враження тканин. Для оцінки якості життя (ЯЖ) хворого використовували шкалу CIVIQ2 . Через 1 місяць рівень ЯЖ підвищився на 31,1 % при використанні ЕВЛК з довжиною хвилі 940нм; на 36,71 % при використанні ЕВЛК з довжиною хвилі 1470 нм; в порівнянні з 16,14 % при використанні рутинних методик флебектомії встроках до 1 місяця. Через 6 місяців рівень якості життя підвищився на 42,41 % при використанні ЕВЛК з довжиною хвилі 940нм; на 43,66 % при використанні ЕВЛК з довжиною хвилі 1470нм; у порівнянні із 21,49 % при використанні рутинних методик флебектомії в терміни до 6 місяців. Застосування запропонованого комплексного лікування варикозного розширення підшкірних вен нижніх кінцівок з використанням ЕВЛК дозволило зменшити термін перебування хворого в стаціонарі з 8,9 до 1,2 доби, значно покращити косметичний вигляд оперованих кінцівок у 99 % випадків. Рецидив варикозної хвороби при ЕВЛК відзначений в 1,5% випадків, що значно менший за кількість рецидивів після флебектомії (7%). Пов'язаний з реканалізацією кукси термінального відділу стовбура великої підшкірної вени з подальшим рефлюксом крові в передгирлові притоки.

Про перші результати використання нового малоінвазивного методу лікування варикозного розширення вен нижніх кінцівок – ЕВЛК – було повідомлено у 2001 році L. Navarro [6]. У подальші роки, в процесі активного впровадження даного методу лікування у клінічну практику, стали очевидними його переваги перед традиційними способами лікування ВХНК, а ефективність втручання із використанням ЕВЛК у ранньому і віддаленому післяопераційному періоді (3-5 років) перевищувала 93-95% [1].



Отримані результати ЕВЛК у поєднанні із кросектомією і оперативною ліквідацією недостатніх перфорантних вен демонструють ряд переваг даної методики:

- мініінвазивність втручання з перспективою виконання в амбулаторних умовах;
- можливість проведення операції під місцевою анестезією;
- гарний косметичний ефект, зменшення кількості післяопераційних рубців;
- скорочення тривалості операції та термінів госпіталізації; - зменшення часу непрацездатності хворих;
- можливість як самостійного виконання ЕВЛК, так і поєднання її з іншими методами лікування ВХНК;
- гарні безпосередні та віддалені результати лікування з клінічної і естетичної точок зору.

До недоліків ЕВЛК можна віднести:

- складність закриття вен великого діаметру (більше 10-15 мм);
- неможливість контрольованого закриття перфорантних вен;
- значна тривалість операції при розсипній формі варикозної хвороби;
- не вивчені віддалені результати (більше 8-10 років);
- висока вартість обладнання.

На основі клінічного аналізу отриманих нами результатів використання ЕВЛК були вироблені певні критерії підбору хворих для проведення оперативного втручання із використанням даної методики. Зокрема, ЕВЛК недопустимо виконувати без попереднього ультразвукового дуплексного вивчення стану венозної системи кінцівок, метою якого є виявлення недостатніх комунікантних вен, а також великих притоків, які у випадку недостатньої і неадекватної лазерної коагуляції та збереження просвіту

можуть тромбуватись і реканалізуватись у ранньому післяопераційному періоді та викликати рецидив ВХ [2, 4]. У післяопераційному періоді ультразвукове дослідження дозволяє контролювати ефективність облітерації просвіту варикозно розширених вен і їх гілок.

Протипоказами до виконання ЕВЛК є:

- інфекційні захворювання (бешихове запалення, мікробна екзема);
- артеріальна недостатність нижніх кінцівок - гіперкоагуляційний синдром;
- вагітність;
- гострий тромбофлебіт;
- недавно перенесена або активна тромбоемболія;
- лімфатична недостатність кінцівок (слоновість);
- алергія до місцевих анестетиків;
- аневризматичне розширення стінки вени у сафено-стегновому сегменті більше 1,5-2 см діаметрі.

Ряд авторів у своїх роботах відзначають значний відсоток опіків шкіри і місцевий дискомфорт у зоні втручання в ранньому післяопераційному періоді, які можна пояснити жорсткими і надлишковими енергетичними режимами проведення ЕВЛК [4, 7]. Використання імпульсного режиму випромінювання, достатня перивазальна інфільтрація тканин розчином

Кляйна або 0,9% розчином хлориду натрію із адреналіном, а також рівномірне, без зупинок, проведення світловоду через просвіт вени дозволило нам уникнути таких ускладнень. Однією з особливостей ЕВЛК є відсутність повторного неоангіогенезу, зокрема на рівні сафено-фemorального і сафено-поплітеального з'єднань після ендovasкулярних втручань [7]. Дане ускладнення часто супроводжує традиційні хірургічні втручання і сприяє збільшенню частоти рецидивів [3, 8].

## ВИСНОВКИ

1. Показаннями до проведення ЕВЛК в дослідженні були патологічні рефлюкси крові (reflux  $\geq 0.5$  seconds) із системи глибоких вен у поверхневі, а саме, при неспроможності сафено-феморального (остіального) клапана, сафено-поплітеального клапана, неспроможності перфорантних вен. ЕВЛК проводили незалежно від наявності трофічних розладів. До абсолютних протипоказань належать: венозний тромбоз системи нижньої порожнистої вени, встановлену тромбофілію, обмеження мобільності пацієнта в ранньому післяопераційному періоді. До відносних протипоказів віднесено: значне розширення стовбуру ВПВ ( $>2$ см), неможливість створення адекватної компресії у пацієнтів, що страждають на ожиріння, антикоагулянтну терапію.

2. Доведено що після впливу ЕВЛК на венозну стінку, вона має ознаки термічного ураження інтими, середньої оболонки, клапанів і формених елементів крові через 1 годину з моменту виконання операції з подальшим утворенням некротів і загибеллю міоцитів. За результатами проведеного патоморфо-гістологічного дослідження змін вен (десквамація ендотелію, гомогенізація волокон, поява лейкоцитів, вогнища некробіозу та некрозу, набряку, склерозу), що відбуваються під впливом лазерної енергії довжиною хвиль 940 та 1470 нм, спостерігаються термічні зміни, достатні для утворення асептичного тромбу в вені для подальшого її виключення з кровотоку. При використанні водоспецифічного лазерного опромінення спостерігається значно менше карбонізації і місць перфорацій вени, що сприяє зменшенню екстравазації вاپоризованого вмісту, знижуючи вірогідність післяопераційних екхімозів та термічного ураження тканин. Формування обтурируючого тромбу настає протягом перших трьох діб післяопераційного періоду і продовжується 6 місяців. Через 1 рік коагульована вена набуває вигляду тонкого фіброзного тяжа.

3. Порівнюючи лазерні коагулятори з довжиною хвилі 940нм, і лазерним випромінювання довжиною хвилі 1470 нм, можемо стверджувати, останній не викликає наскрізних перфорацій стінки вени. Це вказує на перспективність лазерних апаратів «водовбирною»дії з довжинами хвиль.спектру 1400 – 1500нм

4. В обох групах при контрольному УЗ огляді на 7-у - 14-у добу після операції констатована класична УЗ-картина облітерації стовбура ВПВ, відсутність кровотоку, потовщення медіаінтимального шару до 1,5-3мм, перифокальна інфільтрація ( постабляційне «хало»).При контрольній перевірці через 4,5,6 місяців після ЕВЛК стовбур ВПВ, який підвергся лазерній коагуляції, візуалізований фрагментарно

5. Доведено що при створенні тумесцентной анестезії вена «обжимається» навколо світловода, при цьому її внутрішня оболонка утворює численні складки. Це призводить до появи в складках замкнутих лакун, заповнених кров'ю і не сполучених з головним просвітом вени. Різка підвищення тиску в такій лакуні за рахунок поглинання кров'ю випромінювання лазера з наступним згорянням і газоутворенням - ще одна причина утворення наскрізних пошкоджень стінки вени. Потрапляння крові у паравенозний простір при проведенні анестезії призводить до появи перфорацій стінки вени під час ЕВЛК за рахунок миттєвого розігрівання крові в цьому просторі. Виділення при цьому продуктів згоряння у вигляді газу, призводить до різкого підвищення тиску і пошкодження навколишніх тканин (ефект мікробибуху). Отже виконання УЗДС під час тумесцентної анестезії повинно бути обов'язковим У структурі ускладнень після виконання ендовазальної лазерної коагуляції переважають гематоми, парестезії, тромбофлебіти та опіки шкіри. Поліпшення якості життя хворих, майже на 20% в порівнянні з флебектомією, в найближчому і віддаленому періоді після операції обумовлено швидким регресом клінічних проявів та високим естетичним результатом. Для оцінки ЯЖ хворого використовували шкалу CIVIQ2 . Через 1 місяць рівень ЯЖ підвищився на 31,1 % при

використанні ЕВЛК з довжиною хвилі 940нм; на 36,71 % при використанні ЕВЛК з довжиною хвилі 1470нм; в порівнянні з 16,14 % при використанні рутинних методик флебектомії встроках до 1 місяця. Через 6 місяців рівень якості життя підвищився на 42,41 % при використанні ЕВЛК з довжиною хвилі 940нм; на 43,66 % при використанні ЕВЛК з довжиною хвилі 1470нм; у порівнянні із 21,49 % при використанні рутинних методик флебектомії в терміні до 6 місяців. Застосування запропонованого комплексного лікування варикозного розширення підшкірних вен нижніх кінцівок з використанням ЕВЛК дозволило зменшити термін перебування хворого в стаціонарі з 8,9 до 1,2 доби, значно покращити косметичний вигляд оперованих кінцівок у 99 % випадків.

## ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. При виконанні ЕВЛК обов'язковим компонентом технічного забезпечення має бути дуплексне ангіосканування з кольоровою доплерографією і мультичастотним лінійним датчиком.

2. Після пункційної катетеризації венозного сегмента і проведення лазерного світловоду потрібно виконувати тумесцентну анестезію по ходу коагульованої вени 0,25% розчином новокаїну або 0,5% розчином лідокаїну (анестетика). Цим досягається захист шкіри, жирової клітковини, нервово-судинних утворень, а також компресія венозної стінки, що забезпечує зменшення венозного просвіту і прилягання інтими до торця лазерного волокна. Обов'язковим етапом виконання тумесцентної анестезії є застосування УЗДС для попередження перфорації венозної стінки

3. Для ефективної коагуляції крок тракції лазерного волокна повинен бути в межах від 3 до 5 мм/сек

4. При ЕВЛК неспроможних перфорантних вен лазерне випромінювання треба налаштовувати в квазінепреривному режимі з градацією щільності енергетичного впливу від 560 до 1200 Дж / см.

5. Перед проведенням ЕВЛК всім хворим виконувати дослідження на предмет порушень системи гемостазу (мнв, ачтч, коагулограмму, птч, пті, час згортання.) з метою профілактики гіперкоагуляції в післяопераційному періоді потрібно застосовувати низькомолекулярні гепарини в профілактичних дозах протягом 4-х діб.

6. Тривалість постійної еластичного компресії після ЕВЛК повинна бути не менше 3-х діб. Загальна тривалість еластичної компресії з використанням медичного компресійного трикотажу II класу становить 1,5-2 місяці

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Богачев В.Ю. Эндовазальная лазерная коагуляция большой подкожной вены при варикозной болезни / В.Ю. Богачев, А.И. Кириенко, И.А. Золотухин, А.Ю. Брюшко, О.В. Журавлева // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2014. – № 2. – С. 93-100.
2. Богачев В.Ю., Кириенко А.И., Золотухин И.А. и др. Эндовазальная лазерная облитерация большой подкожной вены при варикозной болезни. *Ангиол и сосуд хир* 2010; 1: С.9-15.
3. В.Ю. Богачев з СОВАТ., 2014; Ю.М. Стойко із співавт., 2014; Т.М. Proebstle et al., 2013; Н.С. Kim et al., 2012; М.А. Sharif et al., 2014; J. Kingsley, 2009; N.S. Theivacumar et al., 2012
4. Гавриленко А.В., Вахратьян П.Е., Муравьева Я.Ю. Эндовазальная лазерная коагуляция в лечении варикозной болезни (обзор литературы). *Хирургия* 2008;7:60—63.
5. Гужков О.Н. Оценка эффективности сочетанного применения эндовазальной лазерной коагуляции и эхосклеротерапии в комплексном лечении осложненных форм варикозной болезни. *Ангиол и сосуд хир* 2007;3:95—99. *БОЛЕЗНИ ВЕН* 2, 2011 79
6. Малахов Ю.С., Аверьянов Д.А., Иванов А.В. Преимущества эндовенозной лазерной коагуляции в хирургическом лечении варикозной болезни // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2011. – Т.17. – № 4. – С. 77–82.
7. Назаренко Г.И., Кунгурцев В.В., Чиж В.Р. и др. Применение высокоэнергетического лазера в хирургическом лечении варикозной болезни. *Ангиол и сосуд хир* 2011;4:68—73.
8. Покровский А.В., Кунцевич Г.И., Сапелкин С.В., Летуновский Е.А. Эффективность эндовазальной лазерной коагуляции в зависимости от дозы лазерной энергии. *Ангиол и сосуд хир* 2012;2:77—81.

9. Покровський А.В. із співавт., 2007; С.І. Ларін, 2008; А.Л. Соколов із співавт., 2008; N.S. Theivasumar et al., 2008; R.R. van de Bos et al., 2008
10. Сапелкин С.В., Тимина И.Е., Летуновский Е.А. Использование эндовазальной лазерной коагуляции у больных с варикозной болезнью. *Ангиол и сосуд хир* 2008,2:28—30.
11. Соколов А.Л., Лядов К.В., Луценко М.М. и др. Применение лазерного излучения 1,56 мкм для эндовазальной облитерации вен в лечении варикозной болезни. *Ангиол и сосуд хир* 2009;1:69—76.
12. Соколов А.Л., Лядов К.В., Стойко Ю.М. Эндовенозная лазерная коагуляция в лечении варикозной болезни. М: Медпрактика 2007;25.
13. Соколов А.Л., Лядов К.В., Стойко Ю.М. Тенденции развития и метаморфозы эндовенозной лазерной коагуляции. *Флебология* 2008;2:29—36.
14. *Флебология: руководство для врачей / под. ред. В.С. Савельева. – М.: Медицина, 2005. – 661.*
15. Хирургическое лечение варикозно измененных притоков подкожных вен / А.И. Чернооков, А.Ю. Котаев, П.Е. Вахрастьян, А.М. Николаев // *Ангиология и сосудистая хирургия. – 2013. – Т.19. – № 4. – С. 77–81.*
16. Чернуха Л.М. Хирургия неосложненных форм варикозной болезни - удел инновационных технологий или патогенетически обоснованного подхода? / Л.М. Чернуха, А.А. Гуч // *Клінічна флебологія. – 2008. – Т. 1, № 1. – С. 42-45.*
17. Шевченко Ю.Л., Лядов К.В., Стойко Ю.М. и др. Лазерная облитерация подкожных вен в лечении варикозного расширения вен нижних конечностей. *Хирургия* 2005;1:9—12.
18. Шайдаков Е.В., Илюхин Е.А., Петухов А.В. Эндовазальная лазерная облитерация магистральных подкожных вен – механизм действия // *Ангиология и сосудистая хирургия. – 2012. – Т.18. – № 1. – С. 148–156.*



19. Эндовазальная коагуляция вен высокоэнергетическим лазером (Nd:Yag) в лечении варикозной болезни нижних конечностей / Г.Н. Назаренко, В.В. Кунгурцев, В.И. Сидоренко, Г.А. Кучин // Флебология. – 2008. – Т.2. – № 3. – С. 10–15.
20. Agus G.B., Mancini S., Magi G. IEWG. The first 1000 cases of Italian Endovenous-laser Working Group (IEWG). Rationale, and long-term outcomes for the 1999—2003 period. *Int Angiol* 2006;25:2:209—215.
21. Anderson R.R., Parrich J.A. Selective photothermolysis: Precise
22. microsurgery by selective absorption of pulsed radiation. *Science* 1983;220:524—527.
23. Bone Salat C. Tratamiento endoluminal de las varices con laser de Diodo. *Rev Patol Vask* 1999;5:35—46.
24. Bone Salat C. Tratamiento endoluminal de las varices con laser de Diodo; Comunicazione; Giornate di Flebologia e Linfologia. *Sos Esp Med Est* 1998.
25. Glass G.M. Neovascularization in recurrence of the varicose great saphenous vein following transaction. // *Phlebology*. – 1987. – № 2. – P. 81-91.
26. Goldman M.P. Intravascular lasers in the treatment of varicose veins. *J Cosmet Dermatol* 2004;3:3:162—166.
27. Longhini A., Borelli P., Franzini M. et al. Related Articles, Combination of endovenous lasertreatment and a surgical approach for venous disease. *Chir Ital* 2007;59:4:475—479.
28. Marangoni O., Longo L. *Laser in Phlebology*. Edizioni Goliardiche 2006;131.
29. Mekano A., Hatfield J., Bree J. Combined endovenous laser therapy and ambulatory phlebectomy: refinement of a new technique // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2006. – Vol. 32. – № 6. – P. 725–729.

30. Meloni V., Pepe N., Gioffre L. EVLT Endovenous Laser Treatment of great and short Saphenous veins by diode 810 nm wavelength: Experience on 55 cases in 15 months. *Laser Med Sci* 2002;17:4:A11.
31. Merchant R.F. Endovenous obliteration of saphenous reflux: a multizenter study / R.F. Merchant, R.G. DePalma, L.S. Kabnick // *J. Vasc. Surg.* – 2002. – Vol. 35. – P. 1190-1196.
32. Mordon S.R. Mathematical modeling of endovenous laser treatment (ELT) / S.R. Mordon, B. Wassmer, J. Zemmouri // *BioMedical Engineering OnLine.* – 2006. – Vol. 26, № 5.
33. Myers K., Fris R., Jolley D. Treatment of varicose veins by endovenous laser therapy: assessment of results by ultrasound surveillance. *Med J Aust* 2006;185:4:199—2012.
34. Navarro L. Endovenous laser: a new minimally invasive method of treatment of varicose vein-preliminary observations using an 810 nm diode laser / L. Navarro, R. Min, C. Bone // *Dermatol. Surg.* – 2001. – Vol. 27, № 2. – P. 117-122.
35. Noppene T., Rewerk S., Winkler M. et al. Prim Varicos Chir 2007;78:7:620—629.
36. Perrin M. Treatment of varicose illness of lower extremities by the method of intravenous laser and radio frequency coagulation // *Phlebology.* – 2004. – № 47. – P. 320-323. 13. Van Rij A.M. Neovascularization and recurrent varicose veins: more histologic and ultrasound evidence / Rij A.M. Van, G.T. Jones, G.B. Hill, P. Jiang // *J. Vasc. Surg.* 2004. – Vol. 40. – P. 296-302.
37. Proebstle T.M., Moehler N., Herdemann S. Reduced recanalization rates of the great saphenous vein after endovenous laser treatment with increased energy dosing: definition of a threshold for the endovenous fluence equivalent // *J. Vase Surg.* – 2006. – Vol. 44. – № 4. – P. 834–839.

38. Proebstle T.M., Gül D., Kargl A., Knop J. Endovenous laser treatment of the lesser saphenous vein with a 940-nm diode laser: early results. *Dermatol Surg* 2003;29:4:357—361.
39. Proebstle T.M., Lehr H.A., Kargl A. et al. Endovenous treatment of the greater saphenous vein with a 940-nm diode laser: thrombotic occlusion after endoluminal thermal damage by laser-generated steam bubbles. *J Vasc Surg* 2002;35:4:729—736.
40. Proebstle T.M., Moehler T., Gül D., Herdemann S. Endovenous treatment of the great saphenous vein using a 1,320 nm Nd:YAG laser causes fewer side effects than using a 940 nm diode laser. *Dermatol Surg* 2005;31:12:1678—1683.
41. Ravi R., Rodriguez-Lopez J.A., Trayler E.A. et al. Endovenous ablation of incompetent saphenous veins: a large single-center experience. *J Endovasc Ther* 2006;13:2:244—248.
42. Siani A., Flaishman I., Rossi A. et al. Indications and results of endovenous laser treatment (EVLT) for greater saphenous vein incompetence. Our experience. *Minerva Cardioangiol* 2006;54:3:369—376.
43. Theivacumar N.S., Beale R.J., Mavor A.I., Gough M.J. Initial experience in endovenous laser ablation (EVLA) of varicose veins due to small saphenous vein reflux. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;33:5:614—618.
44. Viarengo L.M., Poterio-Filho J., Poterio G.M. et al. Endovenous laser treatment for varicose veins in patients with active ulcers: measurement of intravenous and perivenous temperatures during the procedure. *Dermatol Surg* 2007;33:10:1234—1242.
45. Vuylsteke M., Dorpe J. Van, Roelens J. et al. Endovenous laser treatment a morphological study in a animal model. *Phlebology* 2009; 1—10.
46. Vuylsteke M. Endovenous laser treatment: a morphological study in an animal model // *Phlebology*. – 2009. – Vol. 24. – № 4. – P. 75–166.

47. Yilmaz S., Ceken K., Alparslan A. et al. Endovenous laser ablation for saphenous vein insufficiency: immediate and short-term results of our first 60 procedures. *Diagn Int Radiol* 2007;13:3:156— 163.

48. Zimmet S.E. Endovascular laser coagulation // *Phlebolympology*. – 2007. – № 2. – P. 51-56.