



1940 NM ENDOVENOZ LAZER ABLYATSIYASI: KATTA TERI OSTI VENASI EVLK KLINIK SAMARADORLIGI VA GISTOLOGIK NATIJALAR.

Minavarxo'jaev Ravshanxo'ja Rahmatxo'ja o'g'li

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti,

2-sonli umumiy jarrohlik kafedrası.

"VarikozOFF" klinikasi, Toshkent, O'zbekiston

ravshanminavarkhujayev@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18185457>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 29-dekabr 2025 yil

Ma'qullandi: 30-dekabr 2025 yil

Nashr qilindi: 31-dekabr 2025 yil

KEYWORDS

Varikoz tomirlarini, shu jumladan, tomirlarning varikoz kengayishini davolashda 1940 nm lazer generatorining klinik samaradorligi va gistologik ta'sirini baholash va uning natijalarini mavjud protokollar bilan taqqoslash.

ABSTRACT

Endovenoz lazer bilan davolash (EVLK) 1990-yillarning oxirlarida joriy etilganidan beri rivojlanib bormoqda, turli to'lqin uzunliklari va tolali dizaynlar samaradorlik va bemorlar xavfsizligini yaxshilaydi. To'lqin uzunliklari taxminan 2 μ m bo'lgan, shu jumladan 1920 va 1940 nm bo'lgan lazerlar venoz devor tomonidan so'rilishini kuchaytirishi va energiya talabini kamaytirishi tufayli istiqbolli natijalarni taqdim etadi

Flebologiyada endovenoz lazer texnologiyalarining joriy etilishi 1990-yillarning oxirlariga to'g'ri keladi. Eng dastlabki ma'ruzalardan biri ispaniyalik flebolog doktor Karlos Bone tomonidan 1999-yil oktyabr oyida Bremenda bo'lib o'tgan Xalqaro flebologiya ittifoqi konferensiyasida qilingan. Uning taqdimoti "Varikoz tomirlarini diod lazer bilan endoluminal davolash" deb nomlangan. Unda u pastki ekstremitalarning varikoz tomirlarini davolash uchun 810 nm diod lazeridan tomir ichiga foydalanish bo'yicha klinik ma'lumotlarni taqdim etdi. Usul EVLT (Endovenoz lazer bilan davolash) deb nomlangan. Lazerdan endovenoz foydalanish bo'yicha birinchi nashr ham Karlos Bonening maqolasi edi [1].

Flebologiyada lazerlarning keng qo'llanilishi 2001-yilda Navarro L., Min RJ, Boné C. tomonidan *Dermatologic Surgery* [4] jurnalida klassik maqola chop etilgandan so'ng boshlandi. Ushbu nashrda katta saphenous vena (GSV) reflyuksi bo'lgan 33 bemorda va Giacomini venasida yoki oldingi lateral irmoqda reflyuksi bo'lgan 80 bemorda 810 nm diodli lazer yordamida varikoz tomirlarini endovenoz lazer bilan davolash (EVLK) natijalari taqdim etildi. Maqolada minimal o'zgartirishlar bilan bugungi kunda ham qo'llaniladigan klassik usul tasvirlangan: kateter qo'yish yoki distal segmentda venoz kesma bilan nishon venasini ponksiyon qilish, lazer tolasini saphenofemoral birikmadan 1-2 sm distal masofada antegrad oldinga siljitish va joylashtirish, tolani ultratovush nazorati va uchuvchi nur bilan joylashtirish, adrenalinsiz 0,5% lidokain eritmasidan foydalangan holda tumescent anesteziya va orqaga tortish paytida tolani raqamli siqish. Natijalar juda yaxshi bo'ldi. Maqsadli venalarning yuz foizi tiqilib qolgan va gematomalar, paresteziyalar yoki infeksiyalar kabi klassik jarrohlik muolajalariga xos bo'lgan asoratlar yo'q edi. An'anaviy muolajalar bilan bog'liq asoratlar xavfini kamaytirishdan tashqari, tadqiqot

maxsus anesteziyaga ehtiyoj sezmasdan ambulatoriya sharoitida muolajani bajarish xavfsizligini ko'rsatdi.

Endoven lazer texnologiyalarini yanada rivojlantirish

Endovenoz lazer texnologiyalarining keyingi rivojlanishi davolash natijalarini o'rganish va takomillashtirishga qaratilgan edi. Tadqiqotchilar bir tomondan maqsadli venaning ishonchli obliteratsiyasini ta'minlaydigan va boshqa tomondan atrofdagi to'qimalarga shikastlanishni minimallashtiradigan, shu bilan asoratlar xavfini kamaytiradigan optimal lazer nurlanish to'lqin uzunliklari va quvvat sozlamalarini aniqlashga intilishdi.

Endovenoz lazer obliteratsiyasi (EVLO) ning rivojlanishiga nemis flebologi professor Tomas M. Proebstle katta hissa qo'shdi. 2000-yillarning boshlarida EVLA (endovenoz lazer ablatsiyasi) ga bag'ishlangan bir nechta maqolalar nashr etildi. Bir maqola kichik safen venasini endovenoz davolashga bag'ishlangan [5], boshqasi esa lazer nurlanishining vena devoriga ta'sir qilish mexanizmini o'rganib chiqdi [6]. Ushbu in vitro tadqiqotda mikronga yaqin lazer to'lqin uzunliklari (810, 940 va 980 nm) vena devoriga ta'sir qilishining asosiy mexanizmlaridan biri bilvosita bo'lib, venoz bo'shliqda qizigan bug 'pufakchalari hosil bo'lishi orqali amalga oshirilishi ko'rsatildi. Shunisi e'tiborga loyiqki, bu pufakchalar faqat qonda hosil bo'ladi, suvli eritmalarda emas va vena devorining shikastlanishi bu pufakchalar ishtirokida yanada aniqroq bo'ladi, bu esa birgalikdagi vayronkor ta'sir tufayli yuzaga keladi. Vena bo'shlig'ida qon komponentlari tomonidan lazer energiyasining so'rilishi qizigan bug 'pufakchalarining paydo bo'lishiga olib keladi va bug' hosil qilish hajmi deyarli venoz bo'shlig'iga yetkazilgan lazer nurlanishining kuchiga bog'liq. Shuning uchun ba'zi jarrohlr ven devoriga ishonchliroq zarar yetkazish uchun yuqori quvvatli lazer parametrlaridan foydalanishni boshladilar - ba'zi hollarda 30-40 Vt gacha.

Bunday yuqori quvvatli sozlamalardan foydalanish venoz obliteratsiyaning yanada izchil bo'lishini ta'minlasa-da, u og'riq, ekximoz va atrofdagi to'qimalarga issiqlik shikastlanishi kabi yon ta'sirlarning paydo bo'lishini oshirdi, hatto venaning traektoriyasi bo'ylab terida chandiqlar paydo bo'lishiga olib keldi. Gemoglobin tomonidan so'riladigan lazerlar bilan bog'liq ayniqsa muhim muammolardan biri lazer ta'sirida vena devorining yorilishining nisbatan tez-tez va muammoli asoratlari edi. Keyin ma'lum miqdordagi qon teri osti to'qimalariga oqib o'tadi, bu esa ekximoz va og'riqni kuchaytiradi.

Yechim izlash maqsadida Tomas M. Proebstle 2005-yilda 1320 nm lazerdan foydalanishni taklif qildi [7]. Ushbu tadqiqotda uchta bemor guruhi tahlil qilindi: dastlabki ikkitasida EVLO mos ravishda 15 va 30 Vt lazer quvvati bilan 940 nm to'lqin uzunligida amalga oshirildi; uchinchi guruhda atigi 8 Vt quvvatda Nd :YAG (1320 nm) lazer ishlatilgan. Birinchi guruhdagi bemorlarning 95 foizida va ikkinchi va uchinchi guruhlardagi bemorlarning 100 foizida nishon vena tiqilib qolgan. Shu bilan birga, 1320 nm lazer bilan EVLA o'tkazgan bemorlarda sub'ektiv og'riqning statistik jihatdan sezilarli darajada kamayishi va ekximozlarning kamayishi kuzatildi

Lazer tolalarining evolyutsiyasi

Endovenoz texnikalarni ishlab chiqishning dastlabki bosqichlarida nurlanishni uzunlamasina o'q bo'ylab uzatuvchi uchli (oldinga yo'naltirilgan) tolalar qo'llanildi. Biroq, lazer nuri bitta nuqtaga qaratilganligi sababli, uning bir qator muhim kamchiliklari bor edi, xususan, vena devorining butun ichki yuzasiga bir tekis ta'sir qila olmaslik. Lazer kuchini oshirish muvaffaqiyatli okklyuziyaning yuqori darajasiga olib keldi (bilvosita issiqlik uzatish va bug 'pufakchalarini yaratish orqali, shuningdek, tola uchida to'g'ridan-to'g'ri isitish va

karbonizatsiya orqali). Biroq, bu shuningdek, vena devorining teshilishi, operatsiyadan keyingi og'riqning kuchayishi va tez-tez uchraydigan ekximozlar kabi asoratlar sonini oshirdi.

2008-yilda taqdim etilgan radial emissiyaga ega tolalar protsedura davomida butun venoz devor yuzasi bilan yaxshiroq aloqa qilishni ta'minladi. Ular 1470 yoki 1560 nm to'lqin uzunliklariga ega suvni yutuvchi lazerlarni ishlab chiqish bilan birga paydo bo'ldi. Ushbu turdagi lazerlarda tola uchini keng isitish kerak emas edi va gemoglobinni yutuvchi lazerlarga nisbatan samarali natijaga erishish uchun pastroq quvvat darajalari etarli edi. Keyinchalik ikkita radial halqali tolalar, shuningdek, kichikroq tomirlarda, irmoqlarda va teshuvchi tomirlarda foydalanish uchun diametri kichraytirilgan tolalar kiritildi.

Hozirgi vaqtda 2 μm (1920 nm yoki 1940 nm) to'lqin uzunligiga ega lazer generatorlari ham mavjud. Ushbu yangi avlod lazer generatorlari kamroq nojo'ya yon ta'sirlar bilan teng darajada samarali endovenoz lazer koagulyatsiyasini ta'minlay oladi [3]. Biroq, Malskat WSJ va boshqalar tomonidan o'tkazilgan meta-tahlilga ko'ra [2], gemoglobinni yutuvchi va suvni yutuvchi lazerlarni taqqoslashda EVLA samaradorligida sezilarli farqlar aniqlanmagan.

Lazer ta'sir mexanizmi

Lazer nurlanishi ma'lum bir to'lqin uzunligiga ega bo'lgan yuqori energiyali, monoxromatik, kogerent elektromagnit nurlanishdir. Uning organizmga ta'siri asosan uning turli biologik to'qimalar tomonidan qanday so'rilishiga bog'liq. Turli to'qimalar lazer energiyasini to'lqin uzunligiga qarab turlicha so'radi. To'qima lazer energiyasini yutganda (yoki "o'zlashtirganda"), energiya so'ruvchi moddaga (xromofor) o'tkaziladi. EVLA paytida energiya transformatsiyasida ishtirok etadigan asosiy xromoforlar gemoglobin va suvdur. Qon va to'qima tomonidan energiyaning so'rilishi turli xil ta'sirlar va reaksiyalarga olib keladi, ularning eng muhimi fototermik - qizdirishdir. So'ruvchi to'qimalarni qizdirish shikastlanishga olib keladi. Vena devori to'qimalariga qaytarib bo'lmaydigan shikastlanish odatda oqsil tuzilmalarining denaturatsiyasi bilan bog'liq. Ko'pgina oqsillar 60-80 °C haroratda, ularning uchlamchi tuzilishi buzilganda, denaturatsiyalanadi. Hujayralar ichidagi suvni va venoz devorning hujayralararo bo'shlig'ini qizdirish qaytarib bo'lmaydigan o'zgarishlarga va doimiy, trombotik bo'lmagan okklyuziyaga olib keladi.

Bundan tashqari, lazer ta'sirida tomir ichida bir nechta boshqa issiqlik effektlari yuzaga keladi. Ulardan biri uglerod tutgan moddalarning karbonlashishi bo'lib, natijada tola uchida qora uglerod cho'kmasi hosil bo'ladi. Uglerodning mavjudligi nishon zonasida (1000 °C dan yuqori) haroratni oshiradi. Bu kuchli issiqlik tomir ichidagi qon qoldiqlarining bug'lanishiga olib keladi, ularni yoqib yuboradi va qizib ketgan bug' pufakchalarini hosil qiladi. Bu hodisa T. Proebstle tadqiqotlarida batafsil o'rganilgan bo'lib, ular lazer kuchi va hosil bo'lgan bug' hajmi o'rtasida to'g'ridan-to'g'ri bog'liqlikni ko'rsatdi. Vena devorining shikastlanishining bir nazariyasi pufakchalar hosil bo'lishi va pufakchalarning endoteliyga bilvosita ta'sirini o'z ichiga olishi sababli, ba'zi mualliflar EVLA ni nisbatan yuqori quvvat sozlamalarida (30 Vt gacha) bajarishni tavsiya qilishdi. Ushbu tavsiyalar asosan oxirgi otish tolalariga va asosan gemoglobin tomonidan so'rilgan lazerlarga qo'llaniladi. Yuqori quvvat sozlamalari ko'pincha tomirlarning okklyuziyasini yaxshilasa-da, ular asoratlar sonini ham mutanosib ravishda oshiradi. Shunday qilib, 2000-yillarning o'rtalarida suvni yutuvchi lazerlardan (taxminan 1,5 μm to'lqin uzunligi) foydalanish taklif qilindi, undan ko'p o'tmay radial emissiya tolalari joriy etildi. Ushbu yutuqlar samaradorlikni pasaytirmasdan kerakli lazer quvvatini kamaytirish imkonini berdi.

Eksperimental ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, taxminan 1,5 μm uzunlikdagi lazer nuri qon va suv tomonidan 1,0 μm to'lqin uzunliklariga qaraganda bir necha baravar kuchliroq so'riladi. Keyingi yutilish cho'qqisi 2 μm da sodir bo'ladi, bu esa 1,5 μm ga qaraganda yanada samaraliroq (1-rasm). Yuqori yutilish uchun murosaga kelish to'qimaga sayozroq kirish chuqurligidir. Endovenoz lazer obliteratsiyasi uchun ideal stsensariy venoz devorga minimal kirish bilan maksimal ta'sirga erishishdir (shu bilan qo'shni to'qimalarga zarar yetkazilishini kamaytiradi).

Radial emissiya tolalaridan foydalanish lazer energiyasini qon tomir devori bo'ylab teng ravishda taqsimlash imkonini beradi, chunki tolaning uchi vena devoriga aylana bo'ylab tegib turadi. Bu samaradorlikni pasaytirmasdan lazer quvvat sozlamalarini kamaytirish imkonini beradi. Ba'zi tadqiqotlarga ko'ra, maqsadli venaning samarali okklyuziyasiga erishish uchun faqat endotelial qatlamga to'g'ridan-to'g'ri zarar yetkazilishi kerak bo'lishi mumkin, bu fiziologik jihatdan oqlanadi, chunki endotelij qon ivish elementlarining yopishishi va mahalliy venadagi tromb hosil bo'lishining oldini oladi.

Uzoq vaqt davomida "gaz pufakchalari"ning paydo bo'lishi vena devorining shikastlanishiga sabab bo'ladigan omil emas, balki lazer energiyasining tasodifiy yon ta'siri deb hisoblangan. Biroq, 1,5 va 2 μm to'lqin uzunlikdagi lazerlar bilan bog'liq zamonaviy eksperimental ishlar (Fedorov DA, Minaev VP va boshqalar, 2019, matbuotda) bu "pufakchalar" lazer energiyasini vena devoriga to'g'ri yetkazib berish uchun zarurligini ishonchli tarzda ko'rsatib beradi (2 va 3-rasmlar). Buning sababi, tashqi vena devorini atrofdagi to'qimalardan ajratish va venadan qonni chiqarib yuborishga qaratilgan tumescent anesteziya paytida, venoz devor to'qimalarining ortiqcha sig'imi hisobga olinsa, venaning o'zi tola atrofida oldindan aytib bo'lmaydigan tarzda qulashi mumkin. Intuitiv ravishda, venoz devorning tola uchidan eng uzoqdagi qismi shikastlanmagan holda qoladi deb o'ylash mumkin, ayniqsa zich to'qimalarda lazer nurining kirib borishi taxminan 1 mm dan oshmasligi (yuqori singdirilish tufayli), bu esa venaning operatsiyadan keyin qayta ochilish ehtimoli yuqori ekanligini ko'rsatadi. Biroq, aslida bu deyarli hech qachon sodir bo'lmaydi. Buning sababi shundaki, lazer bilan ishlash paytida hosil bo'lgan qizib ketgan gaz pufakchalari venoz devorni samarali ravishda tashqariga itaradi, bu esa endotelijga lazerning to'g'ridan-to'g'ri ta'sir qilishiga imkon beradi va lazer energiyasining nishon bo'lmagan zonada (venoz lumen) so'rilishini kamaytiradi. Gazsimon muhitda so'rilish koeffitsienti zich to'qimalar yoki suyuqliklarga qaraganda ancha past.

Yuqori yutilish koeffitsienti tufayli uzunroq to'lqin uzunliklariga ega lazer generatorlari atrofdagi suyuqlik va to'qimalarni tezroq va to'liqroq isitadi, bu esa venoz devorning bir tekis qizishini ta'minlaydi va endotelial shikastlanishga olib keladi.

EVLA dan so'ng, lazerning issiqlik ta'siri va venoz devorga bog'liq shikastlanishi tufayli, venada bir qator o'zgarishlar - asosan yallig'lanish - sodir bo'ladi va qon oqimining to'liq to'xtashi bilan yakunlanadi. Asosiy xususiyatlardan biri shundaki, bu o'zgarishlar davolangan venning deyarli butun segmenti bo'ylab rivojlanadi. Davolangan venlarni eksperimental olib tashlash shuni ko'rsatadiki, agar ven lazer ta'siridan so'ng darhol olib tashlansa, asosan mahalliy o'zgarishlar kuzatiladi; ammo, keyinchalik olib tashlangan venlarda yallig'lanish jarayoni deyarli butun venoz devorni aylana shaklida qamrab oladi. Natijada, ven qon aylanishidan chiqariladi va vertikal reflyuksni samarali ravishda yo'q qiladi. Taxminan 3 oydan 9 oygacha bo'lgan davrda ven to'liq tolali to'qima bilan almashtiriladi, bu ultratovush

yordamida uning tolali qinidan farq qilmaydi. Jarayondan bir yil o'tgach, venani farqlash ko'p hollarda deyarli imkonsizdir.

1940 nm lazer bilan davolangan venalardagi mikroskopik o'zgarishlarni o'rganuvchi eksperimental tadqiqotda 40 J/sm³ LEED da venoz endoteliy va mushak qavatining to'liq koagulyatsiyasi kuzatildi (Bogachev V. Yu.).

Materiallar va usullar

2023-yil 1-sentabrdan 2025-yil fevralgacha Toshkentdagi VarikzoOFF klinikalarida 490 bemorga 1940 nm lazer generatori yordamida 603 ta endovenoz lazer ablasyonu (EVLA) muolajasi amalga oshirildi. Ulardan 456 tasi katta saphenoz vena (GSV), 78 tasi kichik saphenoz vena (SSV) va 69 ta holatda boshqa venoz havzalarda amalga oshirildi. Barcha holatlarda asosiy nishon venasining EVLAsi klassik, keng tarqalgan texnikaga muvofiq amalga oshirildi. Tola kiritildi va reflyuksning eng distal nuqtasidan 6F introduser orqali proksimal ravishda oldinga siljidi. Tola chuqur venoz tizim bilan tutashgan joyga joylashtirilgandan so'ng, tumescent anesteziya qo'llanildi. Asosiy magistrallarni endovenoz lazer obliteratsiyasini amalga oshirishda barcha holatlarda radial tola emitentlari qo'llanildi. Lazer quvvati 2,5 dan 6 Vt gacha (o'rtacha 4,3 Vt), LEED esa 20–97 J/sm³ (o'rtacha 43 + 9 J/sm³) edi. Tolani orqaga tortish avtomatik ravishda 0,7–1 mm/s tezlikda amalga oshirildi. Operatsiyaning barcha bosqichlari ultratovush nazorati ostida amalga oshirildi.

Varady texnikasi yordamida terida mikrokesmalar orqali varikoz tomirlarining kombinatsiyalangan miniflebektomiyasi 393 bemorda amalga oshirildi. Irmoqlar choklar qo'ymasdan, Varady ilgaklari yordamida tumescent anesteziya ostida olib tashlandi. 40 bemorda katta GSV irmog'i turli tortish tezligida (5, 10, 15 va 20 s/sm) 4 Vt lazer quvvati bilan ishlov berildi. Natijada, beshta bo'lak besh xil chiziqli endovenoz energiya zichligi (LEED) qiymatlariga duchor bo'ldi: 0, 20, 40, 60 va 80 J/sm. Ushbu segmentlar bemordan varikoz tomirlari uchun odatiy miniflebektomiya paytida to'plandi va gistologik tahlil uchun 2 sm bo'laklar olindi.

181 bemorda irmoqlarning operatsiya vaqtida yoki kechiktirilgan skleroterapiyasi o'tkazildi. Varikoz irmoqlarining EVLAsi (Ints bo'yicha umumiy EVLA) Udris usuli, D.A. Fedorov tomonidan o'zgartirilgan) 29 ta protsedurada amalga oshirildi. Qo'l tomirlarini qanday olib tashlashni tanlash operatsiya qiluvchi jarrohning xohishiga bog'liq edi. 1940 nm lazer nurlanishining o'ziga xos xususiyati varikozli qo'l tomirlarida EVLA ni amalga oshirishning texnik jihatdan mumkinligidir. Nishon bo'lmagan to'qimalar tomonidan lazerning minimal singishi tufayli, qo'l tomirlarini EVLA bilan davolashda hech qanday holatda teriga termal shikastlanish kuzatilmadi. To'liq EVLA uchun, tolani maqsadli venaning asosiy tanasiga joylashtirgandan so'ng, oldindan belgilangan maqsadli qo'l tomirlariga ultratovush nazorati ostida 16G yoki 18G kanüller (Braunule) kiritildi. Ushbu qo'l tomirlarining og'ir yo'nalishini hisobga olsak, butun kanülni faqat vena ichida ushlab turish texnik jihatdan imkonsizdir; shuning uchun ponksiyon paytida maqsad kanülga iloji boricha ko'proq venoz to'qimalarni "o'tkazish" edi (4-rasm). Kanül qo'yilgandan so'ng, Braunule bo'shlig'ida trombozning oldini olish uchun ponksiyon ignasi olib tashlanmadi. Tributlarning EVLA asosiy magistral EVLA dan so'ng darhol amalga oshirildi. Buning uchun igna eng tashqi Braunule dan chiqarildi va lümenga uchidan o'tuvchi lazer tolasi kiritildi. Bu holatda tolaning kichik diametri (400 µm) va Braunule ning cheklangan diametri tufayli uchidan o'tuvchi tola tanlandi, bu esa kanül kiritishdan kelib chiqadigan og'riqni kamaytiradi. Tola joyiga qo'yilgandan so'ng, Braunule olib tashlandi, irmoq

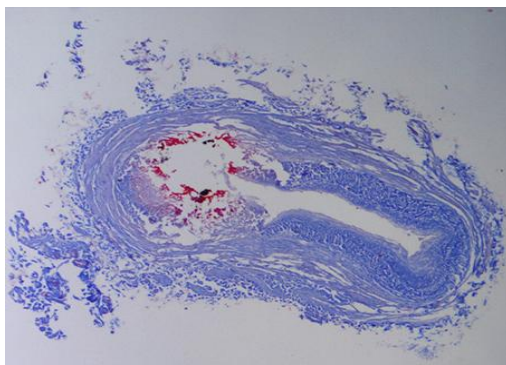
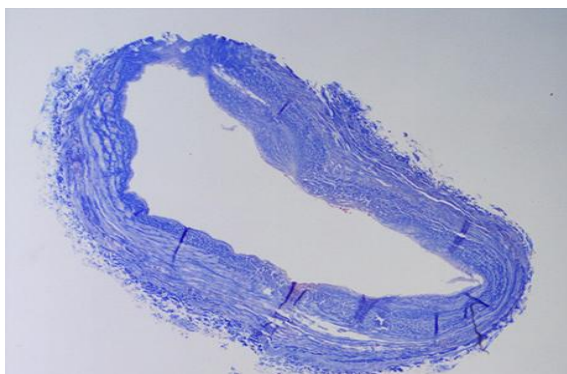
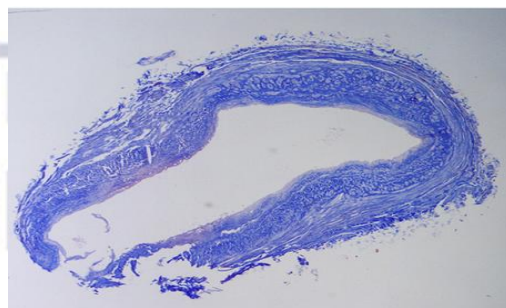
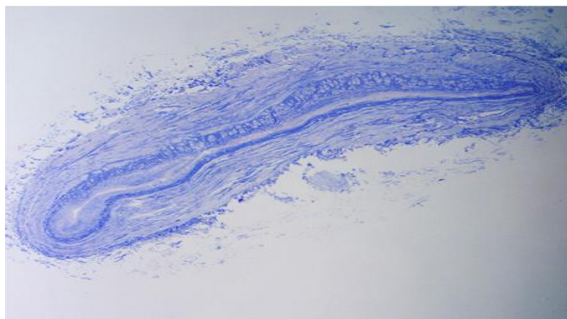
atrofida tumescent anesteziya o'tkazildi va lazer ta'siri o'tkazildi. Orqaga tortish 1-2 mm/s tezlikda qo'lda 5 Vt quvvat sozlamalari bilan amalga oshirildi (5-rasm).

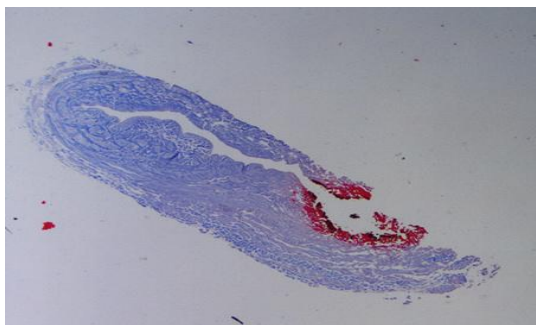
Natijalar

Uzoq muddatli kuzatuv 1,5 yilgacha davom etdi (o'rtacha 9,2 + 3 oy). Maqsadli venaning okklyuziyasi 100% hollarda 1, 6 va 12 oy ichida qayd etilgan. Bemorlarning 87 foizida aralashuvdan 3-6 oy o'tgach, maqsadli venaning to'liq rezorbsiyasi kuzatilgan. Chuqur vena trombozi, EHIT, teri kuyishi, klinik jihatdan ahamiyatli gematomalar yoki limfa oqishi holatlari kuzatilmagan. 5,6% hollarda yengil paresteziya qayd etilgan (asosan miniflebektomiya sohasida). Yuzaki sohalarda yengil giperpigmentatsiya 3 bemorda kuzatilgan (0,85%). Gistologik tahlil 0, 20 va 40 J/sm³ da sezilarli darajada shikastlanishni ko'rsatmadi. Biroq, 60 J/sm³ da intima va media bo'ylab aniq assimetrik termal shikastlanish kuzatilgan va 80 J/sm³ da venoz devorning butun qalinligiga ta'sir qiluvchi keng ko'lamli shikastlanish kuzatilgan (1-rasm).

Xulosalar

Operatsiyadan keyingi kuzatuvlar 1940 nm lazer generatoridan foydalanganda yuqori samaradorlik va xavfsizlik darajasini ko'rsatadi. Bu holda, lazer quvvati ham, LEED ham 1,5 µm generatorlar uchun tavsiya etilganidan pastroq bo'lishi mumkin. Yetkazib beriladigan energiya miqdorini kamaytirish va vena devorining maqsadli to'qimasi tomonidan yuqori so'rilishini ta'minlash endovenoz lazer koagulyatsiyasidan keyin yuzaga keladigan yon ta'sirlar sonini kamaytiradi. Bundan tashqari, bu varikoz tomirlarida EVLA o'tkazilganda pastki oyoqning yuzaki nervlari, limfa kapillyarlari va teri yaqinida lazer bilan davolashni xavfsiz qo'llash imkonini beradi.





1-rasm. 1920 nm endovenoz lazer yordamida turli xil LEEDlar bilan davolangan katta saphenoz venaning (GSV) gipoplastik segmentini chetlab o'tib, katta ekstraktsial irmoqning gistologik tahlili. Martius qizil ko'k rang bilan bo'yalgan . Biriktiruvchi to'qima ko'k va fibrin qizil rangda ko'rinadi. 0 J/sm, 20 J/sm, 40 J/sm, 60 J/sm, 80 J/sm. Rasmlar 40 kattalashtirishda olingan .

Adabiyotlar:

1. Boné C. Tratamiento Endoluminal de las varikoz kengayishi bilan lazerli Diodo : dastlabki tadqiqot . Rev Patol Vasc . 1999. 5-jild. 35–46-betlar.
2. Malskat WSJ, Engels LK, Hollestein LM, NijstenT ., van den Bos RR. Keng tarqalgan endovenoz lazer ablasyonu (evla) parametrlari samaradorlikka ta'sir qilmaydi . Cacy : tizimli tahlil va meta-tahlil natijalari. Yevropa qon tomir va endovaskulyar jarrohlik jurnali. 2019. doi: 10.1016/j.ejvs.2018.10.036.
3. Mendes-Pinto D., Bastianetto P., Cavalcanti Braga Lyra L., Kikuchi R., Kabnick L. 1920-nm va 1470-nm diodli lazerni solishtirganda katta safen venasining endovenoz lazer ablasyonu. Int Angiol . 2016. jild. 35.bet. 599–604.
4. Navarro L., Min RJ, Bone C. Endovenoz lazer: varikoz tomirlarini davolashning yangi minimal invaziv usuli - 810 nm diodli lazer yordamida dastlabki kuzatishlar. Dermatologik jarrohlik. 2001. 27(2)-jild. 117–122-betlar. doi:10.1046/j.1524-4725.2001.00134.x.
5. Proebstle TM, Gül D., Kargl A., Knop J. Kichikroq saphen venasini 940 nm diodli lazer bilan endovenoz lazer bilan davolash – dastlabki natijalar. Dermatol Surg. 2003. 29-jild . 357–361-betlar.
6. Proebstle TM, Sandhofer M., Kargl A., Gül D., RotherW ., Knop J., Lehr HA Endovenoz lazer bilan davolash paytida ichki vena devorining termal shikastlanishi : tomir ichidagi qon tomonidan energiya yutilishining asosiy roli. Dermatol Surg. 2002. 28-jild. 596–600-betlar.
7. Proebstle TM, Moehler T., Guel D., Herdemann S. Katta saphen venasini 1320 nm lazer yordamida endovenoz lazer bilan davolash 940 nm diodli lazerdan foydalanishga qaraganda kamroq yon ta'sirga olib keladi. Dermatol Surg. 2005. 31-jild. 1678 1683-betlar.