

# LASER PARTNER



Oficiální orgán  
Společnosti pro využití  
laseru v medicíně CLS JEP



Official paper  
of the Czech Society for  
the Use of Laser in Medicine



Vydáváno s oficiální odbornou podporou EMLA



Edited under official scientific support of EMLA

[www.laserpartner.cz](http://www.laserpartner.cz)  
On-line česká verze: ISSN 1213-1156

[www.laserpartner.org](http://www.laserpartner.org)  
On-line English version: ISSN 1213-3027

Clinixperience - všechny ročníky  
2000

## 17. Chirurgické ošetření varixů dolních končetin Nd:YAG laserem 1064/1319 nm v kombinaci s barvivovým laserem (26.9.2000)

# Chirurgické ošetření varixů dolních končetin Nd:YAG laserem 1064/1319 nm v kombinaci s barvivovým laserem

Roman ŠMUCLER<sup>a,c</sup>, Ladislav HORÁK<sup>b</sup>, Jiří MAZÁNEK<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Klinika čelistní a obličejové chirurgie, 1. LF UK, Praha

<sup>b</sup>Chirurgická klinika, 3. LF UK, Praha

<sup>c</sup>ASKLEPION Lasercentrum, Praha

Náš tým úspěšně ošetřil diodovým laserem více než 2 500 pacientů s varixy dolních končetin a tato terapie se stala základním kosmetickým výkonem. Omezujícím faktorem je zde však hlavně průměr žíly. Velmi často musíme ošetřovat případy, které nejsou ideální pro klasickou chirurgickou metodu nebo pro barvivový laser. Rozhodli jsme se aplikovat invazivní paravenózní laserovou koagulaci a upravili jsme pro takovou aplikaci Nd:YAG laser pracující na vlnových délkách 1064/1319 nm. Po průchodu laserového světlovodu kůží koagulujeme žíly nohou pomalým paravenózním pohybem. Hlavní podmínkou úspěchu je perfektní předoperační vyšetření. Po 15 měsících jsme získali velmi zajímavé výsledky. Patnáct procent pacientů bylo dokonale ošetřeno pouze touto metodou, ale výtečných výsledků bylo dosaženo kombinací Nd:YAG a barvivových laserů.

\*\*\*

## ÚVOD

Odstaňování menších cév, zejména venektázií na dolních končetinách pomocí laseru se stalo standardním výkonem. Vývoj postupně ukazuje, že nejúspěšnější je barvivový laser s optimální vlnovou délkou a délkou pulsu delší než 1 ms. Pacienti oceňují tuto metodu zejména proto, že během jednoho ošetření může být zkoagulován značný počet lézí (na rozdíl od klasické injekční sklerotizace), dále pro nižší faktor bolesti a pro výrazně menší omezení pooperačního režimu. Lékaři oceňují jednoduchost této metody, která nevyžaduje prakticky žádnou zvláštní manuální dovednost, a lze si ji osvojit velmi rychle. Naše výsledky terapie barvivovým laserem, shrnuté po 21 měsících, jsou uvedeny v následující tabulce.

### 1. Komplikace po ošetření cév dolních končetin pouze barvivovým laserem

KOMPLIKACE	DOČASNÉ		TRVALÉ	
	Počet	Procent	Počet	Procent

<b>Hypopigmentace</b>	233	8.68 %	19	0.71 %
<b>Hyperpigmentace</b>	314	11.69 %	64	2.38 %
<b>Hypoplastické jizvení</b>	12	0.45 %	9	0.34 %
<b>Hyperplastické jizvení</b>	4	0.15 %	4	0.15 %
<b>Recidivy po 2. ošetření</b>	184	6.85 %	246	9.16 %
<b>Celkem ošetření</b>	<b>2685</b>			

Po zvládnutí metody a využití všech možností, které nabízí, obvykle narazíme na indikační hranice laserové sklerotizace. Je nepochybně zřejmé, že tato metoda je vhodná pouze pro menší léze do průměru 1,2 - 1,6 mm (podle povahy a pigmentace okolní kůže). Jak jsme se přesvědčili, i kdybychom použili jednodušší laser, např. KTP laser, bezpečný průměr cév, které bychom mohli koagulovat, bychom našli pod hranicí jednoho milimetru. Klíčovým faktorem pro výsledek terapie je bezpochyby rozdílná diagnostika cévních chorob dolních končetin s použitím všech dostupných vyšetřovacích metod, zejména sonografie.

V komplexu flebologických ošetření se udává laserová koagulace na posledním místě. Tato metoda je plně indikována pouze u pacientů, kteří buď nepřicházejí k důležitému ošetření cévního systému dolních končetin (zejména nedostatečnost hlubokého cévního systému) anebo u těch, kteří již mají ošetření těchto symptomů za sebou. Pacienti velice často požadují určitý kompromis, který spočívá v kosmetickém zákroku bez úplné léčby základního onemocnění. To však často vede k početným recidivám, jestliže lze vůbec hovořit o dočasné léčbě zdroje choroby. Nicméně lékař a pacient tak stojí před velkým dilematem, které se týká laserového odstranění jedné či dvou nežádoucích cév, zásobujících menší cévy. A je to právě zde, kde s přijetím určité míry rizika dochází k nejčastějším recidivám, které pak mohou do určité míry diskreditovat laserovou terapii. Naším cílem bylo vyvinout laserovou metodu, která by umožňovala ošetření právě těchto pacientů.

## MATERIÁL AND METODY

Základem našeho řešení byly naše zkušenosti s kontaktní koagulací tkání pomocí Nd:YAG laseru (1064/1379 nm). Dlouho jsme zkoumali účinky tohoto laseru na různé tkáně. Uspokojivé zkušenosti s termální nekrózou poměrně velkého množství tkáně v blízkosti povrchové vrstvy kůže nám poskytly možnost bezpečné koagulace výrazně subtilnějších cévních struktur.

Princip naší metody spočívá v průniku laserového světlovodného vlákna pod kůži s následnou paravenózní preparací. Dvojitý průchod laserového paprsku podle cévy v místě vstupu a výstupu vlákna způsobí koagulaci dané cévy. Zaměřili jsme se na převedení této myšlenky do co nejjednodušší procedury, která by při zachování bezpečnosti této metody zároveň kladla co nejmenší nároky na pořizovací a provozní náklady. Naším základním nástrojem byl Nd:YAG laser, ale tento princip je použitelný s určitými úpravami jakýmkoliv laserem, který má velkou koagulační schopnost (Ho:YAG, diodový laser...).

Naš výzkum jsme započali s laserem, který nám dovoľoval práci na obou vlnových délkách. Byl vyroben model, vyzkoušeny způsoby interakce paprsku s tkání při nastavení různých druhů rezonátorů a byly stanoveny a vyzkoušeny různé indikace, zejména v oblasti hrudní a břišní chirurgie. Tyto výsledky tvořily základ pro další výzkum v oblasti maxilofaciální chirurgie a chirurgie varixů dolních končetin. Přestože existují jednotlivé experimentální studie, dosud není k dispozici žádné systematické vyhodnocení, týkající se využití Nd:YAG laseru v paravenózní chirurgii cév dolních končetin.

Systém výběru pacientů byl následující: Pacienti byli ošetřováni v soukromém zdravotnickém zařízení. Proto jsme nemohli plně randomizovat naši studii a museli jsme této skutečnosti přizpůsobit metody hodnocení. Během 15 měsíců bylo postupně ošetřeno 65 pacientů. S ohledem na nízký počet pacientů považujeme výsledky za předběžné. Lékaři pro tento program byli vybráni dermatology, kteří hodnotili stav pacientů před a po provedené operaci. Vlastní vyšetření se konalo ve dvou skupinách, jejichž účinnost byla pak porovnána.

Pacienti A - Byli vyšetřeni chirurgem. Vyšetření zahrnovalo pouze anamnézu každého pacienta, prohlídku, palpační vyšetření, Trendelenburgův a Perthesův test. Pokusili jsme se prokázat, zda naše metoda může být účinná bez účasti specialisty z daného oboru či ne, t. j. šlo o situaci, typickou pro mnohá z laserových center.

Pacienti B - V druhém případě byly jak vyšetření, tak i závěrečná indikace, provedeny flebologem se zkušenostmi v klasických a miniinvazivních metodách. V tomto případě bylo využito všech moderních zobrazovacích metod včetně sonografie.

Před provedením výkonu a v závislosti na příslušném vyšetření byl průběh jednotlivých cév, které měly být zkoagulovány, zakreslen. Zvláštní pozornost byla věnována struktuře cévních anastomóz. Poté jsme vybrali přístupové body tak, abychom minimalizovali počet vpichů. Tento plán je upravován s ohledem na zvolenou anestezii, aby každá jednotlivá cesta procházejícího vlákna vedla bezpečně znečitlivělou tkání.

Zárok je prováděn v infiltrační anestezii, v našem případě s použitím 2% trimecainu (Mesocain inj., Léčiva) nebo 2% lidocainu (Xylocaine, Astra). Provádění zákroků v sedaci (Dormicum, Roche) bylo méně časté, zejména u rozsáhlejších operací a u psychicky nestabilnějších pacientů.

Zárok se provádí za přísně aseptických podmínek, laserová světlovodná vlákna se sterilizují v autoklávu. Silná injekční jehla zaručuje průnik kůží. Penetrace kůže laserem se vyhýbáme z důvodu kolaterální nekrózy, která hrozí komplikacemi při následné léčbě. Po vytažení jehly aplikujeme do subkutánní oblasti světlovodné vlákno a provedeme paravenózní zárok. Průnik do subkutánní oblasti vyžadoval dovednost a zkušenost. Prvním rizikem, které našťastí dosud zůstává pouze teoretické, je zlomení špičky světlovodu. Toto nebezpečí je minimalizováno skutečností, že jen nejmenší možná část skleněného světlovodu zůstává nezakryta plastickou ochrannou vrstvou. Druhé riziko je dáno rychlostí celého procesu. Je-li postup příliš pomalý, je po výkonu třeba léčba rozsáhlých nekróz. Naopak příliš rychlý postup může snížit účinnost metody a navíc podporuje tvorbu subkutánních extravasátů malých cév, které byly potrhány vláknem, ale nebyly zkoagulovány. Zpočátku jsme měřili teplotu povrchu kůže během zároku standardním způsobem, nejprve digitálním teploměrem a pak kontaktními proužky. Naměřené hodnoty nedosáhly hodnot potřebných pro vyvolání nevratného tepelného poškození. Z tohoto důvodu považujeme peroperační měření teploty povrchu kůže za nadbytečné a rozhodli jsme se od něj upustit.

Použili jsme výkon 13 W v kontinuálním režimu nebo 10 W v režimu pulsním. Energie je závislá na individuální chirurgické technice. Vlnovou délkou 1064 nm jsme přednostně využívali pro pomalou koagulaci větších cév, zatímco s vlnovou délkou 1319 nm jsme rychle postupovali v neproblematických oblastech.

Po skončení koagulace aplikujeme tlakový obvaz na bod vpichu. Zejména pak doporučujeme použít opatření, běžných pro flebologické zákroky a nošení zdravotních kompresivních punčoch (třída komprese 2) po dobu 10 - 14 dnů. Po šesti týdnech se menší léze dodatečně ošetří barvivovým laserem standardním postupem. V případě cév, které se kříží v několika úrovních, se zárok opakuje.

## VÝSLEDKY

### 2. Klinické hodnocení operovaných pacientů lékařem

KOMPLIKACE	SKUPINA A		SKUPINA B	
	Počet	Procent	Počet	Procent
<b>Hyperpigmentace</b>	4	19.05 %	6	13.64 %
<b>Hypoplastické jizvy</b>	1	4.76 %	2	4.55 %
<b>Hyperplastické jizvy</b>	0	0.00 %	1	2.27 %
<b>Recidivy</b>	6	28.57 %	5	11.36 %
<b>Bez komplikací</b>	15	71.43 %	37	84.09 %
<b>Komplikace celkem</b>	<b>21</b>	<b>100.00 %</b>	<b>44</b>	<b>100.00 %</b>

### 3. Komplikace v případech kombinované terapie

--	--

KOMPLIKACE	Počet	Procent
<b>Hyperpigmentace</b>	7	12.96 %
<b>Hypopigmentace</b>	4	7.41 %
<b>Hyperplastické jizvení</b>	0	0.00 %
<b>Hypoplastické jizvení</b>	1	1.85 %
<b>Recidivy</b>	0	0.00 %
<b>Bez komplikací</b>	42	77.78 %
<b>Celkem ošetření</b>	<b>54</b>	100.00 %

## DISKUSE

Naše práce ukázala, že metoda, kterou navrhujeme, poskytuje relativně uspokojivou míru úspěšnosti. Tímto operačním zákrokem nebyli poškozeni žádní pacienti. Nedošlo k žádnému poškození vláknů, nedošlo k žádným hnisavým komplikacím. Pacienti akceptují tuto metodu velmi dobře, infiltrační anestezie je velmi přijatelná. Jestliže byla odstraněna dané céva, následující pigmentová laserová terapie měla 100% účinnost po ne více než dvou sezeních. Věříme, že tato kombinace je budoucností a smyslem této metody. Hranice průměru cév, které mohou laserem ošetřit, byla posunuta dále. Pokud se týká cévního laseru, po přípravné terapii nebezpečí opakovaných nebo neúspěšných zákroků výrazně pokleslo.

Naše studie dále potvrdila, že v oblasti laserové terapie je nutná interdisciplinární spolupráce. Samotná naše metoda vznikla na základě aplikace našich zkušeností zejména v oblasti maxilofaciální a všeobecné chirurgie. Nejdůležitějším výsledkem se zdá promítnutí celkového přístupu do diagnostiky a léčby chorob systému varixů dolních končetin. Pokud nejsou laserová centra napojena alespoň na flebologickou diagnostiku nebo pokud nemají žádnou komplexní chirurgickou podporu, neměla by se o tuto terapii vůbec pokoušet, ovšem opak je bohužel častým špatným zvykem. Metoda je citlivá na přesnost léčby cév a znalost celého cévního systému, jinak je úspěch každého zákroku věcí náhody. Snaha udržet si lukrativního pacienta vede k překračování indikačních hranic a k neúspěchům.

Zajímavým úkazem je vyšší spokojenost pacienta než udává objektivní hodnocení lékaře. Zároveň jsou však pacienti s kosmetickými defekty spíše hyperkritičtí. Tuto skutečnost si vysvětlujeme všeobecnou neoblíbeností klasických, i když miniinvasivních metod, a určitou módností laserové chirurgie. Pacienti v lehkém rozporu s realitou posuzují tyto zákroky jako nepochybný pokrok, jehož se nehodlají vzdát.

Tato metoda vyžaduje přesný trénink, který je však pro lékaře se zkušenostmi v oblasti chirurgického laseru a chirurgie jako takové záležitostí několika dnů. Opakovaná školení několika lékařů tuto skutečnost potvrdila. Tato metoda může být jistě dále zpřesněna připojením teplotních senzorů se zpětnou vazbou apod. Myslíme si však na základě daných zdrojových studií, že tyto modifikace nemají žádný klinický význam, ve skutečnosti celý systém prodražují a ten je pak více zranitelný. Problémy této metody leží v oblasti přesné indikace, poškození okolních tkání nepřesným dávkováním energie byla k našemu překvapení minimální. Pokud jde o další vývoj metody, pokoušíme se využívat vyšších dávek energie, s nimiž bychom byli schopni ošetřovat větší cévy a komplikovanější cévní systémy. Vývoj této metody směrem ke koagulaci v. saphena magna je však považován v současné době za nereálný. Pravdou je, že nesrovnatelně větší struktury jsou nyní koagulovány hypertermální metodou, to je však případek statického procesu. Nicméně céva je velmi komplikovaným prostorem s vnitřním chlazením a má svá napojení.

Velkou předností této metody je v zásadě proměnný laserový přístroj, jelikož jedinou klíčovou skutečností je vysoký poměr mezi koagulací a vaporizací, který může být zvládnut řadou systémů. My jsme používali Nd:YAG laser. Práce s ním je mnohem snadnější, tím spíše pokud je přístroj v pulsním režimu. Budoucnost této metody je však, stejně jak všeobecně v této kategorii hypertermických laserových zákroků, v diodovém laseru. Zákroky, které jsme prováděli, jsou dnes dosažitelné s těmito přístroji, ale jde o nižší provozní a pořizovací náklady a o vyšší mobilitu těchto systémů. V dalším směřování naší práce se chceme zabývat vyzkoušením této možnosti.

## ZÁVĚRY:

1. Metoda je funkční a při správné indikaci přináší uspokojivé výsledky
2. Metoda je velice citlivá na přesnou diagnostiku
3. Metoda má úzké indikační spektrum - solitaire vv. perforantes
4. Metoda je velmi dobře přijímána pacienty
5. Metoda je vhodná pro kombinaci s cévním laserem
6. Metoda je velmi jednoduchá a ne příliš citlivá na technologická rizika
7. Metoda je snadno reprodukovatelná

\*\*\*

**Poděkování:**

Autoři by chtěli poděkovat IGA MZdr. České republiky za finanční podporu (IGA 4191-3)

\*\*\*\*\*

Sponzorováno / Sponsored by:  MediCom