

Radiofrekvenční denervace hrudního sympatiku – nová možnost v léčbě ischemických stavů horních končetin

Pavel Michálek, Tomáš Gabrhelík*, Libor Doleček, Petr Štádler**,
Pavel Šebesta**, Karel Roztočil***

Úsek kardiovaskulární anestezie a intenzivní péče, Nemocnice Na Homolce, Praha,

*Klinika anesteziologie a resuscitace, Fakultní nemocnice Olomouc
a Lékařská fakulta Univerzity Palackého, Olomouc,

**Oddělení cévní a rekonstrukční chirurgie, Nemocnice Na Homolce, Praha,

***Klinika kardiologie, Institut klinické a experimentální medicíny, Praha, Česká republika

Michálek P, Gabrhelík T*, Doleček L, Štádler P**, Šebesta P**, Roztočil K*** (Úsek kardiovaskulární anestezie a intenzivní péče, Nemocnice Na Homolce, Praha, *Klinika anesteziologie a resuscitace, Fakultní nemocnice Olomouc a Lékařská fakulta Univerzity Palackého, Olomouc, **Oddělení cévní a rekonstrukční chirurgie, Nemocnice Na Homolce, Praha, ***Klinika kardiologie, Institut klinické a experimentální medicíny, Praha, Česká republika). **Radiofrekvenční denervace hrudního sympatiku – nová možnost v léčbě ischemických stavů horních končetin.** *Cor Vasa* 2007;49(1):13–18.

Cíl: Cílem této pilotní studie bylo ověřit úspěšnost perkutánní radiofrekvenční termokoagulace při léčbě ischemických stavů horních končetin.

Metodika: U indikovaných pacientů byla provedena termokoagulace horního hrudního sympatiku pomocí kontrolované léze v úrovni Th2 a Th3. Byla sledována úspěšnost výkonu pomocí subjektivních i objektivních kritérií a frekvence komplikací. Celkem byl ve sledovaném období proveden výkon u 20 pacientů.

Výsledek: Akutní úspěšnost metody byla v našem souboru 90%. K rekurenci ischemických obtíží došlo u 28 % nemocných. Po 24 měsících byl výrazný účinek výkonu patrný ještě u 75 % pacientů. Úmrtí v souvislosti s výkonem ani závažné komplikace nebyly zaznamenány. Z méně závažných komplikací se vyskytly přechodné bolesti v zádech a otok horní končetiny následkem reperfuze.

Závěry: Perkutánní radiofrekvenční koagulace v našem souboru ukázala statisticky významné zlepšení prokrvení horní končetiny, snížení četnosti ischemické bolesti při současně nízké frekvenci komplikací. Další studie jsou nezbytné pro potvrzení tohoto výsledku.

Klíčová slova: Ischemie horní končetiny – Radiofrekvenční termolýza – Horní hrudní sympatik

Michálek P, Gabrhelík T*, Doleček L, Štádler P**, Šebesta P**, Roztočil K*** (Division of Cardiovascular Anesthesia and Intensive Care, Na Homolce Hospital, Prague, *Department of Anesthesiology and Resuscitation, Olomouc University Hospital and Palacký University Medical School, Olomouc, **Department of Vascular and Reconstructive Surgery, Na Homolce Hospital, Prague, ***Department of Cardiology, Institute for Clinical and Experimental Medicine, Prague, Czech Republic). **Radiofrequency thoracic sympathetic denervation—a new option in the treatment of ischemic upper limb conditions.** *Cor Vasa* 2007;49(1):13–18.

Background: The aim of this pilot study was to evaluate the success rate of percutaneous radiofrequency thermolesion in the treatment of ischemic upper limb conditions.

Methods: Twenty selected patients underwent radiofrequency thermolesion of the upper thoracic sympathetic chain using controlled lesion at the level of T2 and T3. The success rate of the procedure was evaluated using both subjective and objective methods as well as the frequency of complications.

Results: Ninety percent of patients reported improvement of upper extremity peripheral circulation in the acute phase. Twenty-eight percent of patients reported recurrence of the ischemic condition. A beneficial effect of the procedure was noted in more than 75% of patients after 2 years. No deaths or major complications were reported. Non-significant adverse effects of the procedure included temporary backache and upper limb swelling due to reperfusion.

Conclusions: Percutaneous radiofrequency upper thoracic sympathectomy seems to be effective treatment of ischemic conditions of the upper extremities. Additional studies are needed to confirm these findings.

Key words: Upper limb ischemia – Radiofrequency thermolesion – Upper thoracic sympathetic chain

Adresa: MUDr. Pavel Michálek, PhD., Úsek kardiovaskulární anestezie a intenzivní péče, Nemocnice Na Homolce, Roentgenova 2, 150 21 Praha, Česká republika, e-mail: pafkam@seznam.cz

ÚVOD

Ischemické stavy horních končetin jsou relativně vzácným onemocněním ve srovnání s ischemickou chorobou dolních končetin. Četnost výskytu ischemické choroby dolních končetin u obyvatelstva nad 60 let je více než 5%, u ischemie horních končetin je frekvence 10–20 nižší, tj. 0,25–0,5 %.⁽¹⁾ Příčiny ischemie horních končetin jsou multifaktoriální – od Raynaudovy choroby až po ischemizaci prstů při dialyzační léčbě pomocí AV píštěle (*tabulka I*). Léčba je

MATERIÁL A METODIKA

Představujeme soubor 20 nemocných (9 mužů, 11 žen, průměrný věk 47 ± 6 let, rozmezí 27–82 let), u nichž byla v období leden 2004 až duben 2005 provedena radiofrekvenční termokoagulace horního hrudního sympatiku z indikace chronické ischemie horních končetin. Výkony byly provedeny v Nemocnici Na Homolce v Praze a ve Fakultní nemocnici v Olomouci. Všichni pacienti měli před výkonem pozitivní test nepřímé tepelné vazodilatace,⁽²⁾ což indikovalo zacho-

Tabulka I
Indikace blokady/přerušení horního hrudního sympatiku (modifikováno podle Dutky⁽¹²⁾)

Ischemické stavy horních končetin	Raynaudův syndrom, Raynaudův fenomén (nemoc) Vazospastické stavy (akutní, chronické, po úrazu) Embolizace do periferie horních končetin Akutní tepenný uzávěr m. Buerger Ischemie prstů při AV dialyzační píštěli Sklerodermie Omrzliny CREST-syndrom
Ostatní indikace	Komplexní regionální bolestivý syndrom I, II Hyperhidróza horních končetin, hrudníku Fantomová bolest po amputaci horní končetiny Postherpetická neuralgie horní končetiny, hrudníku Refrakterní angina pectoris

většinou konzervativní pomocí léků s vazodilatačním účinkem, ale u některých pacientů jsou indikovány operační postupy. Revaskularizační léčba je prováděna velmi zřídka, indikována je pouze u okluzivních změn v oblasti axilární a brachiální tepny. Jestliže se na ischemii podílí vegetativní nervový systém, konkrétně sympatická vlákna z dolních krčních a horních hrudních ganglií, je vhodné provést vynětí nebo přerušení sympatiku chirurgickými postupy. Protože tento výkon není bez komplikací, je nutné otestovat, zda blokáda sympatiku přinese žádoucí účinek. Testování se provádí neinvazivně pomocí testu nepřímé tepelné vazodilatace⁽²⁾ nebo dočasnou bloádou sympatiku lokálním anestetikem.⁽³⁾ Standardní metodou volby je endoskopická horní hrudní sympatektomie, která ale nemocného zatěžuje nutností celkové anestezie se separací plic, jednostrannou plicní ventilací a kapnotoraxem. Cílem této pilotní studie bylo ověřit účinnost perkutánní destrukce horního hrudního sympatiku pomocí kontrolované radiofrekvenční termokoagulace u rizikových pacientů s chronickými ischemickými stavy horní končetiny. Radiofrekvenční termokoagulace horního hrudního sympatiku je ve světě již standardně prováděna, ale v České republice tato léčba nebyla zatím dostupná. Radiofrekvenční (RF) léčba je založena na principu působení střídavého elektrického pole na nervovou tkáň.⁽⁴⁾ Při RF termoablaci jsou nervy destruovány účinkem tepla (teplota 50–90 °C) kolem perkutánně zavedené jehlové elektrody. Pulsní RF je založena na předpokladu, že produkce tepla během RF léčby je vedlejším produktem a klinický účinek přináší působení elektrického pole na nervovou tkáň (nedestruktivní metoda, kterou je možné řadit spíše mezi neuromodulační léčbu).

vanou sympatickou aktivitu na horní končetině. Dva nemocní, u nichž byl test nepřímé tepelné vazodilatace hraniční, podstoupili jednorázovou aplikaci 8 ml 0,5% trimekainu do hrudního epidurálního prostoru v úrovni Th2–Th3; byly hodnoceny jejich subjektivní změny v prokrvení prstů a jejich kožní teplota. U 18 pacientů proběhla jednostranná operace, u zbylých dvou nemocných jsme provedli přerušení sympatiku na obou stranách. Indikací výkonu byla u 13 pacientů Raynaudova nemoc, u tří ischemie po opakovaných embolizacích do periferie tepen horních končetin, u dvou pacientů vazospastické stavy po úrazu a u jednoho nemocného trombangitis obliterans. Všechny 20 nemocných mělo před výkonem pocit chladných rukou, 16 klidové bolesti prstů a 5 ischemické defekty aker (*tabulka II*). Patnáct pacientů bylo pri-

Tabulka II
Klinické projevy ischemie horní končetiny před radiofrekvenční ablací horního hrudního sympatiku a po ní

Počet pacientů	20
Před výkonem	
pocit chladu	20
klidové ischemické bolesti	16
omezení fyzické výkonnosti	18
ischemické defekty prstů horní končetiny	5
Po výkonu	
pocit chladu	2
klidové ischemické bolesti	2
omezení fyzické výkonnosti	3
ischemické defekty prstů horní končetiny	2
subjektivní zlepšení prokrvení horní končetiny	18
subjektivní zlepšení kvality života	17
subjektivní dlouhodobé zlepšení kvality života	13



Obr. 1 Poloha pacienta vleže na břiše s podloženým hrudníkem – místa pro zavedení radiofrekvenčních jehel pro Th2 a Th3



Obr. 2
Technika „tunnel vision“ – jehly jsou vedeny koaxiálně s osou C-ramene, viditelné pouze jako body

márně indikováno k radiofrekvenční termokoagulaci z důvodu závažných přidružených onemocnění (ischemická choroba srdeční, chlopenní vady a chronické plicní onemocnění). U 4 pacientů byla původně provedena endoskopická horní hrudní sympatektomie, ale došlo k návratu příznaků po určitém intervalu. U posledního pacienta nebylo technicky možné provést endoskopickou horní hrudní sympatektomii z důvodu extrémní obezity a nedostatečné délky instrumentária.

Samotný výkon jsme prováděli v poloze na břiše s podloženým hrudníkem, elevovanými pažemi a hla-

vou v neutrální poloze (*obrázek 1*). Celková anestezie nebyla podávána, k výkonu byla použita pouze nitrožilní analgosedace při vědomí (midazolam 2–5 mg a sufentanil 5–20 g).

Při blokádě jsme použili navigaci pomocí skiaskopie v několika rovinách a primárně s použitím koaxiální techniky („tunnel vision technique“). Nejprve jsme u pacienta lokalizovali obratle Th1–Th4 pod skiaskopii v zadopřední (PA) projekci. Poté technik mírně otočil C-ramenem kraniálně, aby se objevily v projekci příčné výběžky obratlů; C-ramenem jsme dále otáčeli laterálně, než došlo k překrytí okraje příčného výběžku s okrajem obratlového těla. Místo vpichu se v této projekci nalézá těsně při okraji obratlového těla a pod okrajem žebra. Obvyklá vzdálenost od střední čáry je 3,5–5 cm (*obrázek 1*). Speciální 20G radiofrekvenční izolovanou jehlu s 10mm aktivním ohnutým hrotem (TycoHealthcare, Boudier, CO, USA) jsme vedli souběžně s osou C-ramene (na scanu je trajektorie jehly viditelná pouze jako bod – *obrázek 2*). Konečná pozice jehly byla na rozhraní střední a dolní třetiny obratlového těla v laterální projekci a mírně mediálně od okraje obratlového těla v zadopřední projekci (*obrázky 3a, 3b*). Aktivní hrot jehly musí ležet bezpečně mimo meziobratlový otvor (výstup míšního nervu). Po negativní aspiraci, aplikaci kontrastní látky a propláchnutí 2 ml 1% trimekainu, jsme provedli stimulační test – nejprve jsme prováděli neurostimulaci s frekvencí 2 Hz a intenzitou proudu 1 mA. Pokud pacient udával záškuby (nebo byly viditelné) v oblasti odpovídajících mezižebních svalů, hrot jehly se nalézal v blízkosti výstupu míšního kořene, museli jsme jej přesměrovat více ventrálně. Ve druhé fázi jsme prováděli neurostimulaci s frekvencí 50 Hz a intenzitou proudu od 1 do 2 mA. Parestezie na vnitřní straně paže (nn. intercostobrachiales) nebo v oblasti inervační zóny druhého a třetího mezižebního nervu svědčily pro blízkost míšního kořene. Naopak tlak nebo nespecifické pocity v hloubce hrudníku prokazovaly lokalizaci aktivního hrotu v blízkosti sympatického ganglia. Při negativní odpovědi na blízkost míšního kořene jsme aplikovali kontrastní látku a sledovali její distribuci v boční a zadopřední projekci.

Po propláchnutí jehly 2 ml 1% trimekainu jsme provedli 3 cykly termolýzy s délkou 90 sekund a teplotou 70–80 °C. Nejprve byl aktivní hrot elektrody



Obr. 3
Poloha hrotu jehel a šíření kontrastní látky v zadopřední (a) a boční (b) projekci



Obr. 4 Radiofrekvenční generátor Radionics 3 s jehlovou elektrodou

otočen mediálně, při dalších lézích jsme jej otočili kraniálním a kaudálním směrem (metodika pro provádění RF sympatektomie v hrudní oblasti). Pocit kontaktu s obratlovým tělem je při manipulacích s radiofrekvenční jehlou jednoznačně doporučován. Pro radiofrekvenční termolézi byl použit generátor Radionics 3 (Radionics Inc., Burlington, MA, USA), obrázek 4.

Úspěšnost výkonu jsme hodnotili pomocí subjektivních i objektivních metod. V akutní fázi jsme sledovali pocit oteplení a úlevu od bolesti (VAS 0–10) a změnu žilní náplně, barvy distálních částí horní končetiny a kožní teploty. Kožní teplota byla měřena před výkonem a za 30 minut a 2 hodiny po výkonu speciálním senzorem pro měření kožní teploty (Siemens, Munchen, Germany) na dlani a distální třetině 2. prstu. Teplota v místnosti byla standardní – 20 °C. U části nemocných bylo provedeno zhodnocení termografickou kamerou před výkonem a po něm. Při pravidelných kontrolách byla sledována změna kvality života, snížení intenzity bolesti, výkonnost končetiny, případně hojení trofických defektů (tabulka II). Dále jsme sledovali akutní i odložené komplikace (tabulka II).

VÝSLEDKY

U všech indikovaných pacientů byl výkon proveden technicky úspěšně, všichni tolerovali výkon v analgo-sedaci při vědomí. U 18 pacientů z celkového počtu 20 (90 %) došlo po výkonu ke zlepšení klinických

symptomů a objektivnímu zlepšení prokrvení se zvýšením kožní teploty. U dvou nemocných (z celkového počtu 5) došlo po výkonu (kombinace s farmakologickou léčbou blokátory kacíových kanálů) ke zhojení kožních defektů prstů horní končetiny. V současnosti máme dostupné krátkodobé a střednědobé výsledky účinnosti výkonu. Z 8 pacientů, kteří jsou více než jeden rok po výkonu, jich 6 udává stále zlepšení (zlepšené prokrvení je diagnostikováno i objektivními metodami – termografická kamera). Ze zbylých deseti nemocných, u nichž byl výkon účinný bezprostředně po výkonu, a kteří jsou méně než jeden rok po výkonu, ohlásili návrat obtíží tři pacienti. Jedna z operovaných žen s diagnózou Raynaudovy choroby si přivodila návrat obtíží sama, neboť 5 dní po výkonu při kožní teplotě zvýšené v klidu o více než 1 °C odmrazovala operovanou rukou ledničku. Ostatní dva pacienti udávají opět pocit studených akter bez viditelného ischemického defektu.

Všem pacientům byl po výkonu proveden skiagram hrudníku (6 a 18 hodin po výkonu). Všichni pacienti byli hospitalizováni maximálně 24 hodin, poté byli propuštěni do domácího ošetření. Ze závažných komplikací jsme v našem souboru nezaznamenali pneumotorax ani hemotorax. Neuritida interkostobrachialních nervů, která je často pozorována u chirurgické sympatektomie, se u našich pacientů rovněž nevykytla. Z nezávažných, přechodných komplikací jsme zaznamenali u 3 nemocných (15 %) bolesti v místě vpichu spojené většinou s malým hematodem. Bolesti odezněly do 3 dnů po výkonu. U dvou pacientů (10 %) došlo následkem reperfuze k otoku horní končetiny, který byl léčen konzervativně (elevace horní končetiny, lokální chlazení).

Statistické hodnocení

Změny teploty před výkonem a po něm byly statisticky hodnoceny pomocí Mannova-Whitneyho U-testu. Za klinicky významné zlepšení bylo považováno zvýšení kožní teploty v úrovni metakarpálních kůstek na operované straně o 0,5 °C a více, nebo změna proti druhostranné horní končetině o 0,5 °C a více (za standardních podmínek – teplota místnosti 20 °C). Statistická významnost změn byla poté hodnocena Wilcoxonovým testem; p nižší než 0,05 bylo považováno za statisticky významné. Kožní teplota se po výkonu průměrně zvýšila o $1,1 \pm 0,3$ °C ($p < 0,01$).

DISKUSE

Sympatická vlákna z krčních a horních hrudních ganglií se podílejí na sympatické inervaci horní končetiny. Sympatické denervace tepen horních končetin může být dosaženo přerušením sympatického řetězce pod úrovní třetího hrudního ganglia, vyjmutím druhého a třetího hrudního sympatického ganglia a současně destrukcí rammi communicantes z druhého a třetího hrudního sympatického ganglia. I když jednoznačně preferovaným postupem v této indikaci je torakoskopická horní hrudní sympatektomie,⁽⁵⁾ existují pacienti, u nichž tento chirurgický výkon nelze provést. Výhodou endoskopické sympatektomie je přímá vizualizace sympatického řetězce a hrudních ganglií a možnost přesného vynětí požadované části sympatiky. Nevýhodou je zatížení pacienta celkovou

anestezii, selektivní tracheální intubací a nutnost přibližně 30–40minutového kolapsu levé plic. V pooperačním období může dojít k pneumotoraxu, hemotoraxu, atelektázám a k rozvoji neuropatické bolesti z poškození mezižeberních nervů.

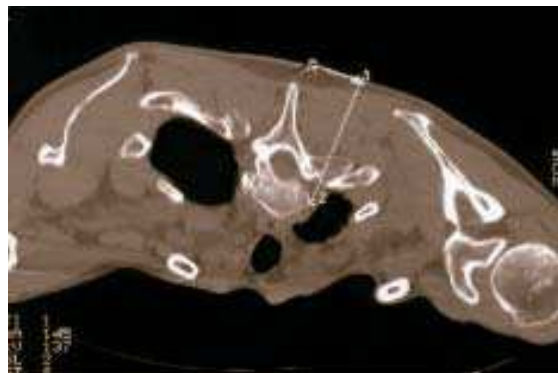
Perkutánní přístupy k blokádě horního hrudního sympatiku byly prováděny již před druhou světovou válkou.⁽⁶⁾ V dalších letech došlo k rozvoji chemických blokad horního hrudního sympatiku, kdy byl aplikován 6% fenol pod radiologickou kontrolou. Výkon byl ale zatížen kromě rizika pneumotoraxu také možností poškození okolních nervových a cévních struktur neurolytikem.⁽⁷⁾

Radiofrekvenční léčba využívá kombinace několika bezpečnostních prvků, které by měly minimalizovat poškození okolní tkáně:⁽⁴⁾

- lokalizace hrotu jehly a šíření kontrastní látky pomocí zobrazovací metody (fluoroskopie mobilním C-ramenem, CT, sonografie);
- měření impedance okolní tkáně (hodnoty do 250 ohmů jsou přijatelné, vyšší impedance svědčí pro umístění hrotu jehly ve svaly, na kostěné struktuře nebo ve stěně cévy);
- stimulační testy – negativní stimulace motorických nervů (2 Hz, 0,5 V), negativní stimulace senzitivních nervů, pozitivní stimulace sympatického provazce;
- nastavení teploty a času léze.

Výsledná léze je izolovaná pouze okolo aktivního hrotu elektrody. Mezi propagátory perkutánního přerušení horního hrudního sympatiku RF termolézí patří Wilkinson, který popsal své první zkušenosti v roce 1984. Výkon byl proveden u 15 pacientů s průměrným sledováním účinku 22 měsíců. Indikací výkonu byla cévní onemocnění horní končetiny a hyperhidróza. Účinnost výkonu v akutním stadiu byla 85%, ve střednědobém sledování převýšila 70 %. Autoři zaznamenali 3 případy interkostobrachální neuralgie (20 %), která byla způsobena pravděpodobně tím, že jejich přístroj neměl možnost selektivní stimulace motorických a senzitivních nervů.⁽⁸⁾ Ve své další studii popisuje tento autor výsledky u souboru 110 pacientů, u nichž bylo celkem provedeno 247 RF sympatektomií. Bezprostřední úspěšnost se blížila 100 %, po 6 měsících mělo vynikající účinek ještě 90 % pacientů a po 3 letech více než 70 % nemocných. Z komplikací autor zaznamenal v šesti případech pneumotorax (2,4 %), dvakrát přetrvávající Hornerův syndrom (0,8 %) a u deseti pacientů (4,0 %) interkostobrachální neuralgii.⁽⁹⁾ Největší soubor RF destrukce horního hrudního sympatiku pochází od Chuanga a spol., kteří provedli celkem 1 742 RF termokoagulací z indikace palmární a obličejové hyperhidrózy. Úspěšnost převyšovala 90 % a četnost komplikací byla velmi nízká – 0,2 % pneumotorax a 0,15 % permanentní Hornerův syndrom. Četnost výskytu interkostobrachální neuralgie autoři nezaznamenali.⁽¹⁰⁾

Všechny komplikace vymezuje topografická anatomie oblasti.⁽¹¹⁾ Oba hrudní sympatické provazce leží na krčcích žebér těsně laterálně od jejich hlaviček a před interkostálními cévami a nervy. Truncus sympaticus leží ventrálně od hlaviček žebér, po ventrální straně kříží interkostální cévy – je kryt listem nitrohrudní fascie a parietální pleurou. Mediálně od pra-



Obr. 5 Topografická anatomie oblasti horního hrudního sympatiku – CT

vostranného truncus sympaticus je uložena vena azygos, mediálně od levostranného vena hemiazygos. První 3 hrudní sympatická ganglia jsou situována nad krčky žebér. Interkostální cévy jsou u prvních tří ganglií těsně za horními okraji ganglií, zatímco u dolních ganglií jsou cévy nad ganglii a za ganglii.

Parietální pleura, která leží mediálně od žebér a interkostální membrány, je oddělená od ganglií malým množstvím tukové tkáně (u astenických nemocných nemusí být přítomna a pleura naléhá téměř na obratlová těla) (obrázek 5).^(12,13)

Výskyt pneumotoraxu by měl být minimalizován při použití jehly se zakřiveným hrotem a jejím vedení těsně podél obratlového těla a použitím navigace pomocí koaxiální techniky „tunnel vision“.^(14,15) Ostatní neurologické komplikace by měly být výrazně sníženy pečlivou nervovou stimulací a sledováním odpovědi pacienta.

Objektivní hodnocení účinnosti je u tohoto výkonu „prubířským kamenem“. Většina autorů používá ve svých souborech hodnocení pomocí měření kožní teploty dlaně nebo prstů,^(5,8,9) dalšími možnostmi je měření amplitudy pulsu na oboustranném pletysmografu snímaném z prstu,⁽⁹⁾ měření kožního odporu nebo vodivosti, měření krevního průtoku pomocí laserového Dopplerova ultrazvukového průtokoměru a zhodnocení termografickou kamerou.⁽¹⁶⁾ V našem souboru jsme zvolili kombinaci subjektivních metod a měření změn kožní teploty, orientačně jsme sledovali také změny amplitudy pletyzmografické křivky pulsního oxymetru. Kožní odpor jsme neměřili, neboť naše předchozí zkušenosti z jeho hodnocení u chemické bederní sympatektomie nebyly dobré. V druhé polovině sledovaného období byli nemocní vyšetřeni také termografickou kamerou, která je schopna velmi sofistikovaně zjistit změny kožní teploty ve všech distálních částech horní končetiny.⁽¹⁶⁾

ZÁVĚR

Podle našich výsledků i podle publikovaných studií je radiofrekvenční denervace horního hrudního sympatiku účinnou a relativně málo zatěžující léčbou ischemických stavů horní končetiny, které špatně reagují na konzervativní léčbu. Naše studie je však pouze pilotní na malém počtu pacientů, a pro její rutinní použití v ČR je nutné provést ověření ve větší

prospektivní randomizované studii. Její rozšíření v léčbě ostatních ischemických stavů v hrudní viscerální oblasti (například nepotlačitelné anginy pectoris) vyžaduje také další studie.

LITERATURA

1. Rutheford RB (ed). Vascular surgery. 6th ed. Philadelphia: WB Saunders, 2005.
2. Linhart J, Přerovský I. Reflexní tepelná vazodilatace jako vyšetřovací metoda kožních cév při chorobách končetinových tepen. Čas Lék čes 1961;21:633–9.
3. Michálek P, Dutka J. Blokády sympatiku v léčbě chronické bolesti. Bolest 1999;2:139–46.
4. Gabrhelík T, Michálek P. Radiofrekvenční léčba bolesti. Anest Intenziv Med 2004;14:197–203.
5. Štádl P, Šebesta P, Klika T, a spol. Toraskopická horní hrudní sympatektomie jako metoda volby reoperace na hrudním sympatiku. Rozhl Chir 1999;78:448–50.
6. Leriche R, Fontaine R. L'anesthésie isolée du ganglion étoilé. Presse Méd 1934;41:835.
7. Dondelinger RF. Percutaneous phenol block of the upper thoracic sympathetic chain with computed tomography guidance. Acta Radiol 1987;28:511–5.
8. Wilkinson HA. Radiofrequency percutaneous upper-thoracic sympathectomy: technique and review of indications. New Engl J Med 1984;311:34–6.
9. Wilkinson HA. Percutaneous radiofrequency upper extremity sympathectomy. Neurosurgery 1996;38:715–25.
10. Chuang KS, Liu JC. Long-term assessment of percutaneous stereotactic thermocoagulation of upper thoracic ganglionectomy and sympatectomy for palmar and craniofacial hyperhidrosis in 1742 cases. Neurosurgery 2002;51:963–70.
11. Stevens RA, Ruesch S. Sympathetic blocks of the upper extremity and their complications. Tech Reg Anesth Pain Manage 1998;2:130–6.
12. Dutka J. Blokáda hrudního sympatiku. V: Dutka J, Michálek P, Masopust V. Intervenční postupy v léčbě bolesti – vegetativní nervový systém. Praha: BAR Publishing, 2002:97–103.
13. Racz G, Stanton-Hicks M. Lumbar and thoracic radiofrequency lesioning in complex regional pain syndrome. Pain Practice 2002;2:250–6.
14. Stanton-Hicks M. Thoracic sympathetic block: a new approach. Tech Reg Anesth Pain Manage 2001;6:94–8.
15. Yin W. A posterior parasagittal approach to thoracic paravertebral neural structures with curved cannulae. Tech Reg Anesth Pain Manage 2001;5:157–9.
16. Kapural L, Mekhail N. Assessment of sympathetic blocks. Tech Reg Anesth Pain Manage 2001;5:82–7.

Došlo do redakce 7. 6. 2005

Přijato po úpravách 1. 11. 2006

PRESTARIUM® COMBI

Procoralan 5_{mg}

TENAXUM®

PRESTARIUM®

PREDUCTAL® MR

