

# LOKÁLNÍ KRYOTERAPIE A CELOTĚLOVÁ TERAPIE CHLADEM JAKO ALTERNATIVA A DOPLNĚK LÉČBY BOLESTIVÝCH ONEMOCNĚNÍ POHYBOVÉHO ÚSTROJÍ

MUDr. Lubomír Šmuk<sup>1</sup>, Ing. Petr Strnad, CSc.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Beskydské rehabilitační centrum, Čeladná

<sup>2</sup>DN FORMED Brno s.r.o.

Autoři uvádějí účinky lokální i celotělové kryoterapie při akutních i chronických bolestivých postiženích pohybového ústrojí jak v kombinaci s léčbou, tak i samostatně.

**Klíčová slova:** lokální kryoterapie, celotělová kryoterapie, pohybové ústrojí.

## THE LOCAL AND WHOLE-BODY CRYOTHERAPY – OPTION AND SUPPLEMENT TO TREATMENT OF PAINFUL DISEASES OF THE LOCOMOTIVE ORGANS

The authors describe the effects of the local and whole-body cryotherapy for acute and chronic painful infolements of locomotive organs both incorporation with medication and separately.

**Key words:** local cryotherapy, whole-body cryotherapy, locomotive organs.

Interní Med. 2008; 10 (9): 410–412

Je známým faktem, že u více než 70 % pacientů, kteří déle než 3 měsíce užívají léky ze skupiny NSAID, jako je ibuprofen (Brufen, Ibalgin), dochází k různému stupni poškození zažívacího traktu, které může končit až jeho proděravěním. Stejně tak je známo, že v nedávné době byly pro nežádoucí účinky staženy z trhu s velkou pompou uvedené COX-2 inhibitory Vioxx a Bextra, když se zjistilo, že jejich užívání vede ke zvýšenému výskytu infarktu myokardu a mozkové mrtvice. Rovněž volně prodejný naproxen (Nalgesin, Aleve, Naprosyn) působí obdobně a neměl by být bez lékařské kontroly užíván delší dobu než 10 dní. Pyrazolonové deriváty (Novalgin) zase nepříznivě ovlivňují krvetvorbu a poškozují parenchymatózní orgány, stejně jako paracetamol (Paralen, Panadol), který může ve vyšších dávkách způsobit renální tubulární nekrózu nebo i selhání jater. Bez nebezpečí není ani užívání aspirinu a ostatních salicylátů, které mohou vyvolat vznik žaludečních nebo dvanáctníkových vředů s následným krvácením do zažívacího traktu atd.

V souvislosti s výše uvedeným se jeví jako velmi dobrá a závažnými nežádoucími účinky nezátížená alternativa terapie stará jako lidstvo samo: *léčba chladem*.

### Historie

Chladová terapie byla používána při léčbě bolesti již odedávna v nejrůznějších formách: od přitlačení chladného nože na ječné zrno, přes studené zábaly při horečce, až ke klasickému sáčku s ledem přiloženému na zraněné místo. Není přesně známo, odkdy byla terapie ledem používána, zprávy o ní pocházejí

již ze starého Egypta a i římsí vojáci si své rány na válečných taženích chladili ledem. Samozřejmě zároveň byla tato terapie používána i k místní léčbě zánětů a byla neodmyslitelnou součástí lidové medicíny, stejně jako léčba teplem u stavů degenerativních.

*Lokální kryoterapie a celotělová terapie chladem při -120 °C*, které zavedl koncem 70. let minulého století v Japonsku prof. Toshiro Yamauchi a v Evropě jen několik let po něm německý revmatolog prof. Reinhard Fricke, snižují vnímání bolesti až k jejímu vymizení, působí protizánětlivě a protiedematózně, zvýšený svalový tonus je uvolněn a prokrvení zanícené části těla se normalizuje. Při celotělové terapii chladem stoupá koncentrace O<sub>2</sub> v krvi, zlepšuje se funkce a pohyblivost degenerací postižené kloubní a vazivové tkáně, vyplavují se (nejen) hormony ze skupiny endorfinů, dochází ke stimulaci krevního oběhu a při opakované aplikaci k adaptační reakci na tento podnět, což přispívá navíc ke zvýšení výkonnosti organismu a snížení náchylnosti k infekcím. Proto se lokální i celková terapie hlubokým chladem hodí k léčbě chorobných stavů provázených zánětem, bolestí, otoky, omezením pohyblivosti a zvýšeným svalovým tonem.

Bohužel se právě při těchto symptomech velmi často používá aplikace tepla, která vede naopak ke zhoršování bolestivosti i obtíží. Podle prof. Frickeho je to způsobeno pravděpodobně tím, že pod pojem „revma“ jsou dodnes řazeny i lokální bolesti při tenisovém lokti, svalových úponech nebo ramenním a lumboischiadickém syndromu. Všechny tyto a podobné nezánnětlivé chorobné stavy lze léčit poměrně úspěšně aplikací tepla, kdežto u chorobných stavů provázených zánětem se tak nastartuje pouze zhorše-

ní obtíží a bolestivosti, což bývá často interpretováno jako „reakce na léčebnou kúru“, ve skutečnosti se však jedná o terapeutickou chybu.

### Lokální kryoterapie

Již od začátku 60. let, kdy byl ještě nedostatek prací zabývajících se problematikou lokální kryoterapie, nasazovali němečtí revmatologové více než 25 let úspěšně do terapie zánětlivých revmatických chorob ledové obklady. Z jejich letitých zkušeností a dnes již i z celé řady studií (7, 10, 17) vyplývá, že použití ledu nebo ledových zábalů je nutno opakovat několikrát denně a aby bylo dosaženo trvalejšího efektu, v terapii pokračovat několik dní až týdnů.

V současné době se používá následujících modifikací lokální kryoterapie:

Plastový „*pytlík s tajícím ledem*“ o teplotě 0–2 °C představuje klasickou variantu s dobou aplikace okolo 30 min., nebo ve variantě s *kryo-mediem* (glycerol) má po vyjmutí z mrazicího boxu teplotu -12 až 14 °C, doba přiložení na klouby ruky nebo prstů je 5 až 10 min., na lokty, ramena nebo kolena dle stavu a velikosti oblasti obvykle po dobu 5–20 min.

### Ledový plyn nebo vzduch

Byl zaveden na konci 70. let minulého století, kdy se začal používat proud ledového plynného dusíku o teplotě až -180 °C, který se aplikuje po dobu půl až jednu minutu na bolestivé klouby, přičemž jak s aplikátorem, tak i s klouby je nutno pohybovat. Dále se dnes používají i přístroje na bázi kyslíčnicku uhličitého (až -75 °C) nebo ledového proudu vzduchu o teplotě cca minus 30 °C, aplikovaného po dobu cca 3 min.

na postižená místa. Platí, že čím je teplota níže pod bodem mrazu, tím je doba aplikace kratší, nicméně rozhodující je subjektivní vnímání chladu pacientem.

### Fyziologické poznámky k lokální kryoterapii

Snížení teploty pod přiloženým sáčkem s tajícím ledem o teplotě 0–2 °C je v hloubce 3,2 cm okolo 22 °C a teplota kůže se pohybuje kolem 8 °C (3). Pacient s přiloženým ledovým zábalom nemá na postiženém kloubu ležet, led má být přiložen cca 15 až 30 min., podle stupně postižení a velikosti kloubu. Ochlazení postiženého místa a jeho bezprostředního okolí vede k blokádě kožních nociceptorů, které mají spojení s pojivovou tkání v okolí postižených kloubů (19, 23). Ve zdravé tkáni dochází přitom k přechodné vazokonstrikci, následované vazodilatací. Naproti tomu u kloubů postižených revmatickým zánětem (polyartritida, revmatoidní artritida) zůstává prokrvení pod ledovým zábalom 15 až 20 min. neovlivněno (18). Za tento efekt odpovídá reaktivní vaskulitida a novotvorba cév v granulační tkáni.

### Terapeutický efekt lokální kryoterapie

Chladová blokáda kožních nociceptorů vede ke sníženému vnímání bolesti v postiženém místě, tento efekt se používá například při úrazech ve sportu, kdy se chladí buďto ledem nebo ledovým sprejem. Omezená funkce postižených kloubů se při aplikaci lokálního chladu zlepšuje (7), edémy nejen zánětlivého, ale i traumatického původu se díky zlepšenému transportu lymfatickými cévami zmenšují, snížená tkáňová teplota vede však i přímo k potlačení zánětlivého procesu, snížením počtu leukocytů a aktivity kolagenázy v místě zánětu (15). Při kratší aplikaci ledového zábalu je počáteční vazokonstrikce provázána rovněž zvýšeným svalovým tonem, kdežto při delší aplikaci pozorujeme následnou vazodilataci a dlouhodobější relaxaci muskulatury.

### Indikace a postup

Použitelná je lokální chladová terapie u akutního lumboschiadického a příbuzných syndromů, kde tlumí bolestivost a zlepšuje svalový spasmus, dále u lokálních zánětlivých revmatických onemocnění jednotlivých kloubů – tlumení zánětu, zlepšení funkce a snížená bolestivost, entezopatií a bolestivých úponech, tenisovém lokti apod., klasickou indikací je rovněž zhmoždění nebo jiná zranění pohybového ústrojí.

V akutní fázi chorobného stavu nebo traumatu je vhodnější lokální aplikace ledových zábalů nebo obkladu, ve fázích pozdějších nebo chronických se doporučují spíše aplikace studeného vzduchu, kombinované s následnou léčebnou gymnastikou.

Obrázek 1. Přístroj pro lokální kryoterapii využívající kapalný CO<sub>2</sub>



Ledové obklady se přikládají přes den v tříhodinových odstupech, po dobu nejméně 12 hodin, opakováním se dociluje prodlužování efektu.

Při dodržení tohoto schématu a pokračování v indikované medikamentózní terapii se dociluje signifikantního zlepšení u chronických stavů během 3 až 4 týdnů (8), u akutních chorobných stavů a traumat je doba léčby závislá na stupni a rozsahu postižení.

### Celotělová terapie chladem (CChT) při -110 až -160 °C

Tuto formu kryoterapie zavedl do praxe léčby zánětlivých revmatických onemocnění v r. 1980 rovněž prof. Yamauchi (31) a v Evropě byl následován v r. 1984 v Německu prof. Frickem.

Významnou mírou k rozvoji lokální i celotělové kryoterapie přispívají rovněž polští odborníci (22, 32), prof. Z. Zagrobelny postavil v roce 1989 druhou kryokomoru v Evropě (třetí na světě).

Stejně jako u lokální terapie dnes již existuje celá řada studií prokazujících příznivé účinky této metody

Obrázek 3. Kryokomora tzv. tradičního typu



Obrázek 2. Aplikace lokální kryoterapie



při terapii, ale i v prevenci zánětlivých a degenerativních onemocnění kloubního a šlachosvalového aparátu, stejně jako při zvyšování odolnosti a výkonnosti organismu. V českých zemích se používá tato metoda od r. 2004 (14), mezinárodní konsenzus terapie byl odsouhlasen poprvé v Evropě na 1. kongresu chladové terapie v r. 2005 v Bad Voslau (Rakousko). I tato forma terapie se musí pro dosažení pozitivního efektu aplikovat denně, po dobu 2 až 4 týdny.

V současnosti je v provozu v Česku již více než 7 zařízení pro aplikaci CChT. Jedná se buďto o zařízení pracující na principu zplynování směsi kapalného kyslíku a dusíku (14, 25, 27), nebo se atmosférický vzduch ochladí pomocí třístupňového kompresoru, v obou případech se vhání do uzavřené kabiny pro několik osob.

### Fyziologické poznámky k CChT

Stejně jako u lokální varianty je hlavním efektem prudké ochlazení povrchu těla. Vzhledem k tomu, že vlhkost v kabině je při těchto extrémních teplotách takřka nulová, nemá terapie prakticky žádné stresující účinky, naopak bývá přijímána většinou příznivě. Ke ztrátě tepla dochází nepřímou cestou vyzařová-

Obrázek 4. Kryokomora využívající efektu tzv. akumulace chladu



ním a průměrná teplota kůže se na konci 3 minut pohybuje kolem 5 °C. Ochlazení přitom dosahuje do hloubky max. 1,5 až 2 cm, zároveň zde dochází k počáteční reflexní povšechné kožní vazokonstrikci a chladové blokádě kožních nociceptorů. Hladiny ACTH, hormonů předního laloku hypofýzy, prolaktinu a STH, adrenalinu (9) stejně jako glykemie zůstávají nezměněny, a jsou tedy důkazem, že CChT nepředstavuje pro lidský organizmus žádnou velkou zátěž. Hladina kortizolu dokonce lehce klesá. Po terapii bylo zjištěno signifikantní zvýšení hladin noradrenalinu a endorfinů, které jsou součástí adaptační reakce na chlad a jsou odpovědné za zlepšené prokrvení a snížené vnímání bolesti po terapii. Při a po terapii byly zjištěny vyšší  $pO_2$  v arteriální krvi; tento efekt souvisí se zvýšeným množstvím kyslíkových molekul v nadechnutém chladném vzduchu, který se rychle ohřeje a zvětší svůj objem v plicních sklípcích zhruba na dvojnásobek. Bylo navíc prokázáno, že CChT má i účinky bronchodilatační. V dalším důsledku nebyl pozorován díky zlepšené saturaci krve výskyt stenokardií a výskyt extrasystol byl podstatně menší. Důsledkem počáteční vazokonstrikce byl u osob s normálním TK jeho minimální vzestup (5 až 10 mmHg), osoby s hypertenzí musí být však léčeny a hypertenze stabilizována.

Výsledky laboratorních vyšetření rovněž ukázaly přechodný pokles počtu lymfocytů u pacientů s chronickou revmatoidní artritidou (2). Při dalších výzkumech CChT u morbus Bechtěrev a revmatoidní artritidy bylo zjištěno, že se jedná o pokles počtu T – helper buněk, který je doplněn vzestupem T – supresorů (12, 21), rovněž byl prokázán i pokles interleukinů 1, 2 a 4 (Fricke).

## Indikace, postup a terapeutický účinek

Terapii chladem doporučujeme u všech akutních revmatických zánětlivých onemocnění kloubních, u degenerativních kloubních onemocnění se sekundární zánětlivou komponentou, onemocnění páteře, ať již zánětlivého nebo degenerativního charakteru, revmatických onemocnění měkkých částí, kolagenóz, asthma bronchiale, fibromyalgie, spastických svalových onemocnění a doléčení po úrazech a operacích na velkých kloubech, kostech a kosterní svalovině (14).

CChT absolvují nemocní zpravidla 1x, maximálně však až 3x denně, doba pobytu v kabině je při -110 až -120 °C obvykle 2 až 3 min. Léčebný efekt byl zaznamenán však již při délce trvání od půl minuty.

Terapie je snášena obvykle velmi dobře, a to i velmi malými dětmi – zde je nutno samozřejmě volit dobu přiměřeně kratší (půl až 1,5 min.). CChT snášejí dobře i osoby ve velmi vysokém věku (85 let), přičemž prakticky neexistuje věkové omezení. Terapii je nutno opakovat cca 10 až 25x nejlépe každý den. Pozitivní efekty terapie přetrvávají 3 i více hodin, při mnohonásobném opakování dochází v důsledku adaptační reakce na chladový podnět k imunomodulaci a zvýšení výkonnosti. Na CChT má v bezprostředním sledu navazovat léčebná gymnastika nebo jiná pohybová terapie, která využívá sníženého pocitu bolestivosti

v postižené části těla a jejich myorelaxačních účinků ke zlepšení hybnosti postižené části.

## Závěr

Lokální kryoterapie a celotělová terapie chladem při -110 až -120 °C představují dostupnou a účinnou alternativu nebo doplnění perorální analgetické terapie v indikovaných případech.

**MUDr. Lubomír Šmuk**  
Beskydské rehabilitační centrum  
Hlavní 42, 739 12 Čeladná  
e-mail: lubsmuk@volny.cz

## Literatura

1. Birwe G, Fricke R, Hartmann R. Ganzkörper-Kältetherapie – Beeinflussung der subjektiven Beschwerdelinderung und der Gelenkfunktion: Z. phys. Med. Balneol. Med. Klimatol. Gräffelfing 1989 (18): 11.
2. Birwe G, Taghawinejad M, Fricke R, Hartmann R. Beeinflussung hämatologischer und entzündlicher Laborparameter. Z. phys. Med. Balneol. Med. Klimatol. Gräffelfing 18 (1989): 16.
3. Blair E. Clynical Hypothermia. Mc-Graw-Hill. N.Y. 1964.
4. Caban, E, Strnad, P. Antisauna-ako vyzeráš? In Dinka, P. a kol. Voda a chlad, Formát&Liečeh Guth, Bratislava 2008, str. 226–229.
5. Dowart BB, et al. Arthritis and Rheumatism 1973 (16): 540.
6. Forýtková L, Šmuk L, Strnad P. Kryokomory využívající kapalného vzduchu pro celotělovou kryoterapii. Sborník XXXI. dnů lékařské biofyziky Malá Morávka 2008.
7. Fricke R. Lokale Kaltlufttherapie – eine weitere kryotherapeutische Behandlungsmethode. Z. phys. Med. Balneol. Med. Klimatol. Gräffelfing 1984; 13: 260.
8. Fricke R. Ganzkörper-Kältetherapie bei -110°C bis -120 °C. Z. phys. Med. Balneol. Med. Klimatol. Gräffelfing 1985; 14: 291.
9. Fricke, L, Fricke, R, Wiegelmann, W. Beeinflussung hormoneller Reaktionen durch Ganzkörper-Kältetherapie. Z. phys. Med. Balneol. Med. Klimatol, Gräffelfing 1988; 17: 363.
10. Fricke R. Lokale Kryotherapie bei chronisch entzündlichen Gelenkerkrankung drei- bis viermal täglich. Z. phys. Med. Balneol. Med. Klimatol. Gräffelfing 1988; 17: 196.
11. Fricke, R. Ganzkörper-Kältetherapie in einer Kältekammer mit Temperaturen um -110°C. Z. phys. Med. Balneol. Med. Klimatol. Gräffelfing 1989; 18: 1–10.
12. Frye K. Promotionsarbeit Univ. Münster 1994.
13. Ganzkörper-Kältetherapie bei -110°C bis -120°C. Z. phys. Med. Balneol. Med. Klimatol. Gräffelfing 1985; 14: 291.
14. Gromnica R, Šmuk L, Bajgar M, Dudys R. Metoda celotělové chladové terapie poprvé v ČR. Rehabilitace a fyzikální lékařství 2005: 188–192.
15. Harris ED, et al. New England J. Med. 1974; 290: 1–16.
16. Janssen, CE, Waaler, E. Acta path. et. microbiol scandinav. 1967; 69: 577.
17. Kröling P, Mühlbauer. Einfluß von Eisbeutel, Kaltluft und N.-Kaltgas auf die gelenknahe elektrische Gelenkschwelle. Phys. Rehab. Kur. Med. 1992; 2: 1–6.
18. Liman W, Fricke R. Arterielle Durchblutung unter Kryotherapie, bei chron. Polyarthritis. Z. Phys. Med. Balneol. Med. Klimatol 1982; 11: 196.
19. Mense S. Effects of Temperature of Muscle Spindles und Tendon Organs. Pflügers Archiv. Berlin 1978; 374: 159.
20. Papenfus W. Die Kraft aus der Kälte. Inhaber Fridrich Kehrler, Regensburg 2005.
21. Pohlen B, Fricke R. Verhalten der Lymphozytenpopulation nach Kältekammer-Therapie. Z. phys. Med. Balneol. Med. Klimatol. Gräffelfing 1988; 17: 363.
22. Sieron A, Cieslar G, a kol. Zastosowanie zimna w medycynie – kriochirurgia i krioterapia. Alfa-medica press, Bielsko-Biala 2003.
23. Scheible, HG. Neurophysiologie des Gelenkschmerzes, periphäre und spinale Mechanismen: Habilitationsschrift. Med. Fakultät Würzburg, 1986.
24. Steinerová A, Korotvička M, Racek J, Zeman V, Strnad P, Bajgar, M. Posouzení vlivu celotělové kryoterapie na lidský organizmus. In: Sborník abstrakt XIV. Sjezdu společnosti rehabilitační a fyzikální medicíny, Luhačovice 2007.
25. Strnad P, Forýtková L. Terapeutické aplikace nízkých teplot. In: Sborník abstrakt konference XXVIII. Dny lékařské biofyziky, Valtice, květen 2005.
26. Strnad P, Forýtková L. The Whole-Body Cryotherapy. In: Bratislava Medical Journal 2006, 107 (4). XXIXth Days of Medical Biophysics, Bratislava.
27. Strnad P, Forýtková L, Brojek W. The Liquid Air Cryochambers for Whole-Body Cryotherapy. Proceedings 10th Cryogenics 2008, IIR International Conference, April 2008.
28. Šmuk L, Forýtková L, Strnad P. Zkušenosti z prvních 10 000 pacientů léčených procedurou aplikace hlubokého chladu na celé tělo. In: Sborník abstrakt XV. Sjezdu Společnosti rehabilitační a fyzikální medicíny, Luhačovice 2008.
29. Taghawinejad M, Birwe G, Fricke R, Hartmann R. Ganzkörper-Kältetherapie – Beeinflussung von Kreislauf und Stoffwechselparametern: Z. phys. Med. Balneol. Med. Klimatol, Gräffelfing 1989; 18: 23.
30. Yamauchi T, Nogami S, Miura K, Sakawoto K. The cryogenic therapy, the exercising therapy and the 24 hours rehabilitation: IX Europäischer Kongreß für Rheumatologie Abstractband 1979: 1025.
31. Yamauchi T. Whole body cryotherapy is a method of extreme cold -175°C treatment initially used for rheumatoid arthritis: Z. phys. Med. Balneol. Med. Klimatol 1986: 311.
32. Zagrobelny Z, a kol. Krioterapia miescowa i ogólnoustrojowa, Urban&Partner, Wroclaw 2003.