



MASARYKOVA UNIVERZITA

Fakulta sportovních studií Katedra podpory zdraví

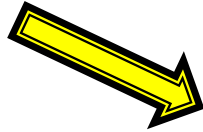
Regenerace ve sportu pro RVS

18.3-19.3.2015

Kryoterapie

- ❖ kryoterapie je léčebná metoda, která používá aplikaci chladu v tekuté, pevné nebo plynné formě v různých oblastech těla.
- ❖ novější forma terapie chladem, nazvaná celé tělová kryoterapie (WBC), se skládá z krátkodobého pobytu (2-3 min) v extrémně studeném vzduchu v speciální kryokomoře, kde se vzduch udržuje na teplotě přibližně - **110 až - 195 ° C**

□ poprvé použita na konci 1970 [Toshiro Ymauchi] při léčbě revmatoidní artritidy



poklesu bolesti, otoku a zánětu, zvýšení rozsahu pohybu [1].

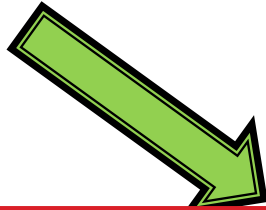
□ celotělová kryoterapie může snížit svalové enzymy vztahující se k poškození svalů, jako je kreatinkináza a laktát dehydrogenáza [2,3].

¹Ksiezopolska-Pietrzak, K. (2000). Cryotherapy in the treatment of rheumatic disease. *Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja*, 2(4), 66–69.

²Banfi G , Melegati G , Barassi A , Dogliotti G , d'Eril G M , Dugue B , Corsi M M .Effects of whole-body cryotherapy on serum mediators of inflammation and serum muscle enzymes in athletes . *J Therm Biol* 2009 ; 34 :55 – 59

³Wozniak A , Wozniak B , Drewa G , Miła-Kierzenkowska C , Rakowski A .The effect of whole-body cryostimulation on lysosomal enzyme activity in kayakers during training . *Eur J Appl Physiol* 2007 ; 100 : 137 –

□ používána bezprostředně před cvičením ke snížení bolesti, otoků a zánětů[4,5].



Některé studie prokázaly snížení výkonu v důsledku vystavení studenému vzduchu nebo ponoření do studené vody[6,7].

⁴Costello J T , Algar L A , Donnelly A E . Eff ects of whole-body cryotherapy (- 110 °C) on proprioception and indices of muscle damage . Scand JMed Sci Spor 2012 ; 22 : 190 – 198

⁵Westerlund T , Oksa J , Smolander J , Mikkelsen M . Thermal responses during and after whole-body cryotherapy (– 110 °C) . J Therm Biol 2003 ; 28 : 601 – 608

⁶Bergh U , Ekblom B . Infl uence of muscle temperature on maximal muscle strength and power output in human skeletal-muscles . Acta Physiol Scand 1979 ; 107 : 33 – 37

⁷Comeau M J , Potteiger J A , Brown L E . Eff ects of environmental cooling on force production in the quadriceps and hamstrings . J Strength Cond Res 2003 ; 17 : 279 – 284

TEPLOTA

- ❖ nižší svalová aktivita flexorů předloktí během izometrické kontrakce při teplotě svalu 20°C ve srovnání s 27°C a 35°C [8].
- ❖ mírné snížení amplitudy EMG během maximální izometrické zkoušky po ponoření předloktí do 20°C /30 minut/ vody ve srovnání s 30°C vodou [9]. Avšak EMG signál výrazně poklesl po ponoření do 10°C vody [9].



⁸Clarke RS J , Hellon R F , Lind A R . The duration of sustained contractions of the human forearm at different muscle temperatures . J Physiol-(Lond) 1958 ; 143 : 454 – 473

⁹Petrofsky J S , Lind A R . The influence of temperature on the amplitude and frequency components of the EMG during brief and sustained isometric contractions . Eur J Appl Physiol 1980 ; 44 : 189 – 200

1. teplota svalu

2. tloušťka kožní řasy

3. populace

- tloušťka tukové tkáně může mít vliv na celkový efekt kryoterapie[10]
- teplota svalu může ovlivnit výkon [11, 12]
- kritické svalová teplota, která vede k poklesu svalové síly ($<27^{\circ}\text{C}$)
[12]

¹⁰Jutte L S , Merrick M A , Ingersoll C D , Edwards J E . The relationship between intramuscular temperature, skin temperature, and adipose thickness during cryotherapy and rewarming . Arch Phys Med Rehab2011 ; 82 : 845 – 850

¹¹Bergh U , Ekblom B . Influence of muscle temperature on maximal muscle strength and power output in human skeletal-muscles . Acta Physiol Scand 1979 ; 107 : 33 – 37

¹²Drinkwater E . Effects of peripheral cooling on characteristics of local muscle . Med Sport Sci 2008 ; 53 : 74 – 88

kryoterapie



posturální stabilita

- kryoterapie může vést ke snížení informačního „toku,, z mechanoreceptorů, co může přispívat ke zhoršení posturální stability
- aplikace kryoterapie nebo ponoření jednotlivých částí těla před sportovní účastí zvyšuje svojí popularitu a to navzdory skutečnosti, že použití může narušit posturální kontrolu[13]



Zvýšení riziko zranění v důsledku zhoršené stability



- „hip strategy,, hraje důležitou roli v posturální kontrole ve směru medio-laterálním směru ve stoje na obou DK

Kognitivní procesy

- vystavení chladu významně ovlivňuje orientaci v prostoru, rozhodování, výběr optimální strategie při řešení pohybové úlohy
- meta-analýzy poukazují, že vystavení chladu ($>10\text{ }^{\circ}\text{C}$) [14,15] významně ovlivňuje **kognitivní procesy**
- studie prokázaly, že doba reakce na podnět se zpomalila, když osoba byla vystavena chladnému vzduchu nebo vodě [14,15]

¹⁴Pilcher JJ, Nadler E, Busch C. Effects of hot and cold temperature exposure on performance: a meta-analytic review. Ergonomics 2002;15:45(10):682–98

¹⁵Coleshaw SRK, van Someren RNM, Wolff AH, Davis HM, Keatinge WR. Impaired memory registration and speed of reasoning caused by low temperature. J Appl Physiol 1983;55:27–31.