

---

# TERMOTERAPIE

---

## MĚŘENÍ TEPLoty POVRCHU TĚLA TERMOČLÁNKEM

Kalibrace termočlánku a ověření průběhu jeho teplotní závislosti. Měření teploty povrchu těla kalibrovaným termočlánkem.

**Potřeby:** Digitální mikrovoltmetr, vodiče s dvojicí termočlánků, rtuťový teploměr, kádinka, Dewarova nádoba s ledovou tříští, elektrický ohříváč s míchačkou, buničitá vata desinfekce.

### Postup měření:

- Do kádinky nalijte vhodné množství vody o teplotě co nejbližší 20°C a umístěte ji na ohříváč. Rtuťový teploměr upevněte ve stojanu tak, aby jeho nádržka se rtuťí byla v kádince asi uprostřed vodního sloupce. Do stejné výšky vložte i čidlo termočlánku připojené k multimetru.
- Ověřte nastavení multimetru pro měření stejnosměrného napětí U (přetočte otočný spínač do polohy mV a pokud tomu tak již není, stlačením přepínače SELECT zvolte režim stejnosměrného proudu)
- Zapněte míchačku a asi za dvě minuty odečtěte a запиšte teplotu na rtuťovém teploměru a jí odpovídající hodnotu termoelektrického napětí na multimetru.
- Zapněte topení ohříváče a odečítejte hodnoty teplot a jim odpovídající termonapětí až do 50°C po každém zvýšení teploty vody o 5°C. Pomalejší nárůst teploty umožňuje přesnější kalibrační měření.
- Termočlánek vyjměte z kádinky, osušte buničitou vatou, desinfikujte pomocí ethanolu a proveďte měření teploty jeho pomocí (termonapětí) na tváři, konci nosu, dlani, v podpaží a uvnitř nádoby na stole.
- Vytvořte graf závislosti termonapětí na teplotě, pomocí extrapolace a interpolace určete teplotu měřené části lidského těla a také uvnitř nádoby umístěné na stole. Vypočítejte Seebeckův koeficient pro daný typ termočlánku a odhadněte, jaký druh termočlánku byl v úloze použit. (Extrapolace - přibližný výpočet (grafické určení)

hodnot funkce v bodě ležícím vně intervalu z hodnot funkce v krajních, příp. i některých vnitřních bodech intervalu Interpolace - přibližný výpočet (grafické určení) hodnot funkce v bodě ležícím uvnitř intervalu z hodnot funkce v krajních, příp. i některých vnitřních bodech intervalu)

---

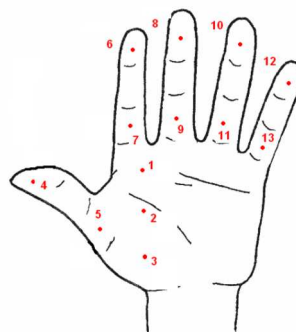
## CHLADOVÝ TEST I

Úloha je zaměřená na zjištění rychlosti termoregulace horní končetiny pomocí termokamery, záznam reakce na odebrání tepla z organismu.

**Potřeby:** lázeň, termokamera, termočlánek, časovač

### Postup měření:

- Zaznamenejte povrchovou teplotu horních končetin pomocí termokamery (ventrální strana, obě končetiny společně)
- Ponořte jednu končetinu do úrovně zápěstí na dostatečně dlouhou dobu (cca 2 min) do vodní lázně s teplotou vody maximálně 10°C (teplotu vody změřte termočlánkem, případně lihovým teploměrem)
- Snímejte končetinu termokamerou a ukládejte termogram každých 30 s po dobu 10 minut
- Proveďte analýzu termogramů v PC (software QuickReporter). Dle obrázku zvolte 3 zájmové body, kde bude teplota vyhodnocena. Porovnejte hodnoty ochlazené končetiny s kontrolní končetinou
- Vytvořte grafy závislosti teploty na čase pro vybrané měřící body
- Úlohu je možné opakovat s rozdílem, že končetinu zatížíte aktivním cvičením (např. zvedání činky, tomto případě snímejte dorzální stranu ruky).



---

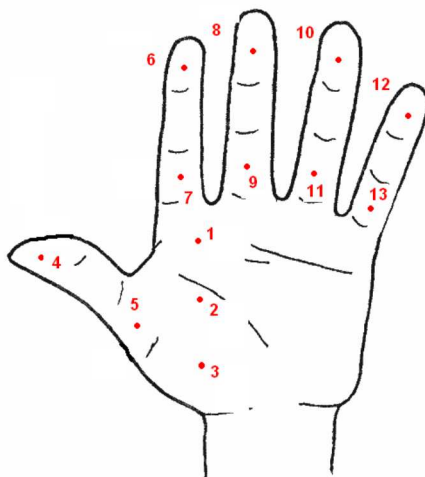
## CHLADOVÝ TEST II

Úloha je zaměřená na zjištění rychlosti termoregulace horní končetiny pomocí termokamery, záznam reakce na přijímání tepla z okolí.

**Potřeby:** lázeň, termokamera, termočlánek, časovač

### Postup měření:

- Zaznamenejte povrchovou teplotu horních končetin pomocí termokamery (ventrální strana, obě končetiny společně)
- Ponořte jednu končetinu na dostatečně dlouhou dobu (cca 2 min) do vodní lázně s teplotou vody minimálně 35°C (teplotu vody změřte termočlánkem, případně lihovým teploměrem)
- Snímejte končetinu termokamerou a ukládejte termogram každých 30 s po dobu 10 minut
- Proveďte analýzu termogramů v PC (software QuickReporter). Dle obrázku zvolte 3 zájmové body, kde bude teplota vyhodnocena. Porovnejte hodnoty ochlazené končetiny s kontrolní končetinou
- Vytvořte grafy závislosti teploty na čase pro vybrané měřící body



---

# STANOVENÍ POVRCHOVÉ TEPLoty ORGANISMU

Úloha je založena na měření povrchové teploty lidského těla pomocí různých měřících přístrojů.

**Potřeby:** Termočlánek, termokamera, infračervený teploměr

**Postup měření:**

- Zvolte si libovolnou část těla a zaznamenejte povrchovou teplotu pomocí termokamery a na stejném místě pomocí termočlátku
- Sledujte rozdíly v naměřených teplotách a okomentujte případnou odlišnost ve výsledku

---

# VLIV OCHLAZOVÁNÍ NA POVRCHOVOU TEPLOTU

Úloha je založena na měření povrchové teploty lidského těla pomocí termokamery a pozorování vlivu proudění vzduchu na výslednou teplotu

**Potřeby:** Termokamera, infračervený teploměr, ventilátor,

**Postup měření:**

- Zvolte si libovolnou část těla a zaznamenejte povrchovou teplotu pomocí termokamery nebo infračerveného teploměru
- Zapněte ventilátor a exponujte končetinu proudění vzduchu. Souběžně snímejte končetinu pomocí termokamery a sledujte rozdíly v naměřených teplotách