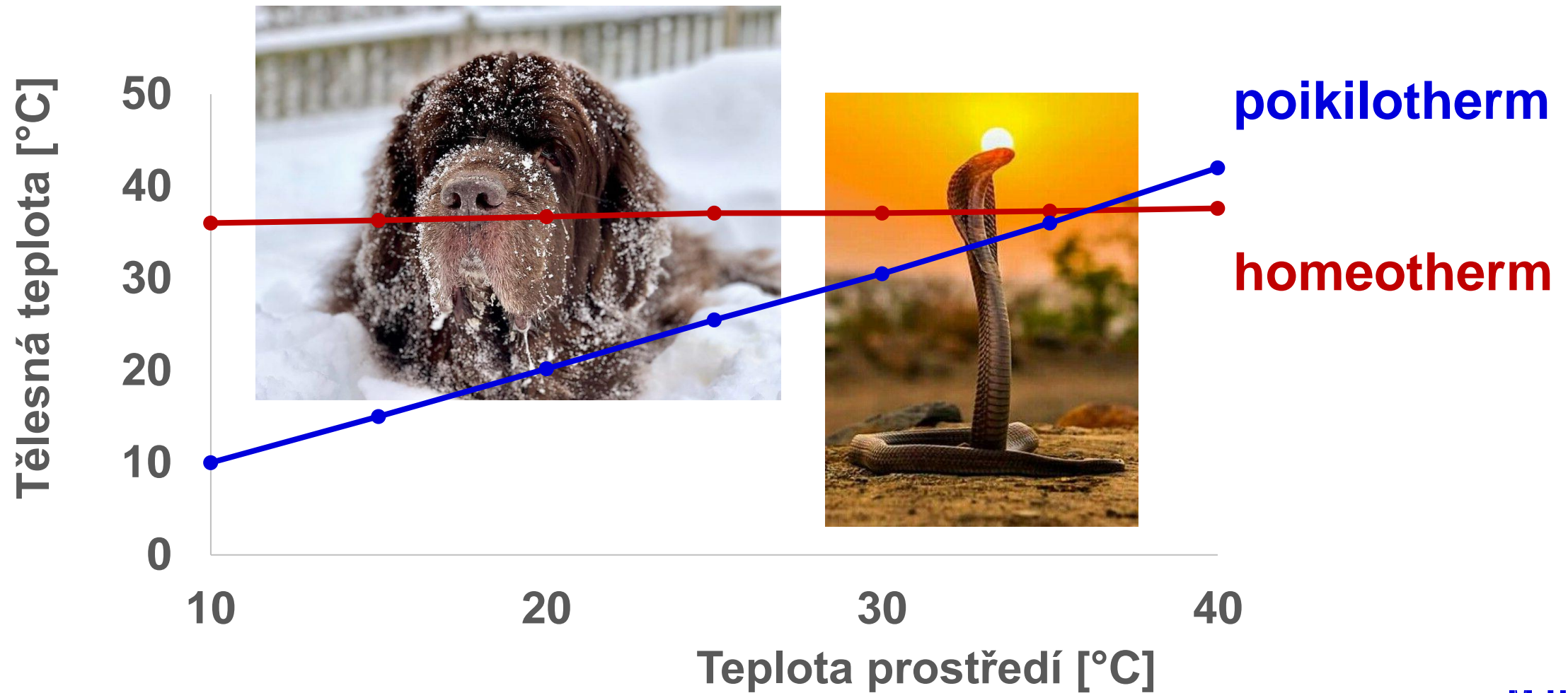


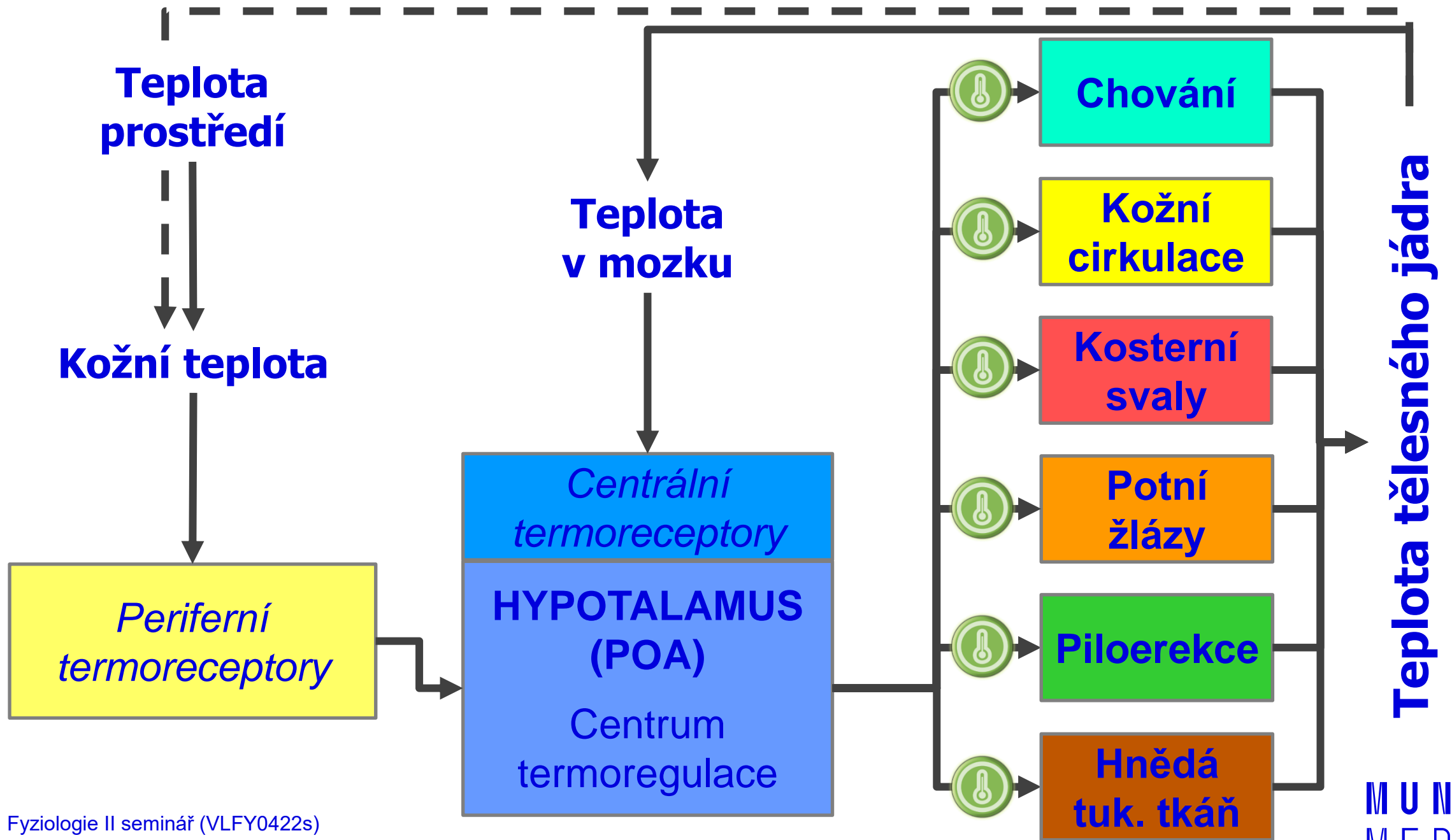
# **Úloha sympatického nervového systému v termoregulaci**

Fyziologie II seminář (VLFY0422s)

**Tibor Stračina**

# Homeotermní vs. poikilotermní





# Eferentní dráhy termoregulace: hlavní role sympatiku

- Kožní cirkulace (vasomotorická aktivita)
- Potní žlázy (pocení)
- Hnědá tuková tkáň (netřesová termogeneze)

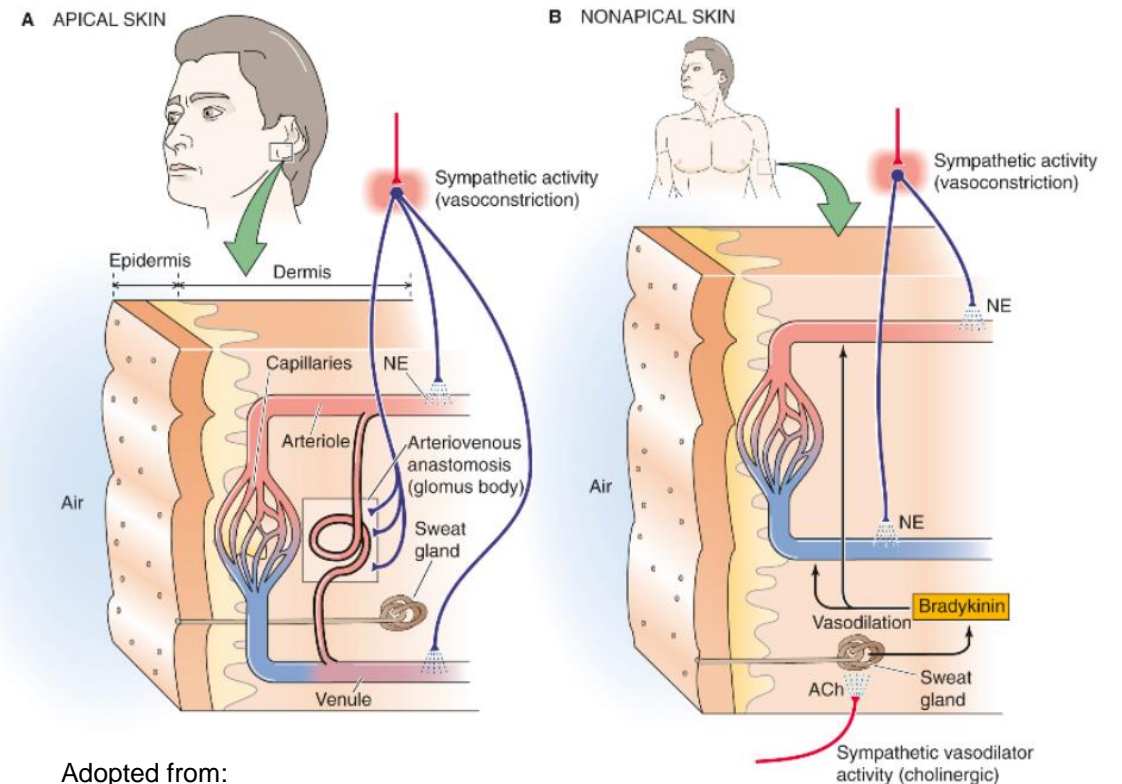
# Kožní cirkulace: apikální vs. neapikální kůže

## Apikální kůže

- a-v anastomózy
- Vasokonstrikce: SNS (NA:  $\alpha 1R$ )
- Vasodilatace: pasivní

## Neapikální kůže

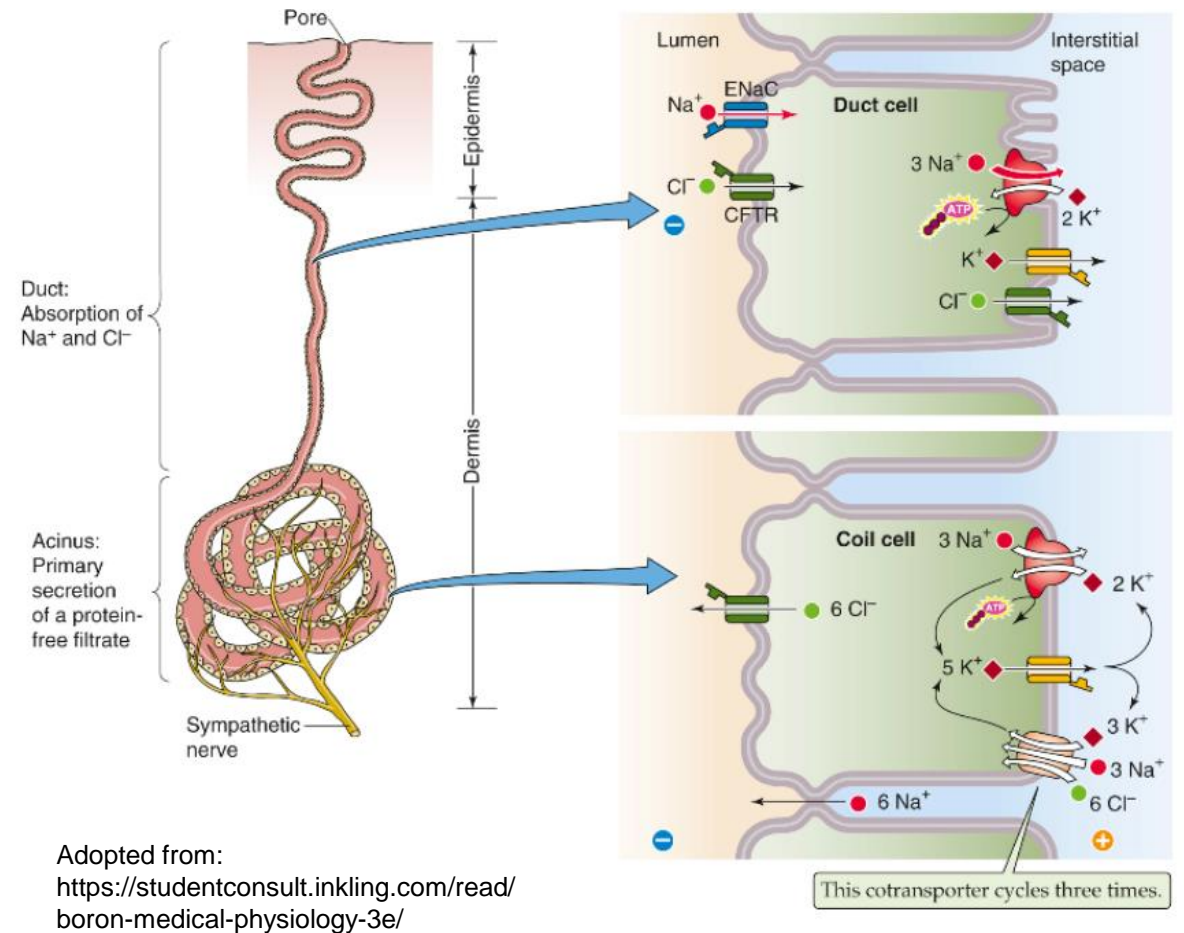
- Vasokonstrikce: SNS (NA:  $\alpha 1R$ )
- Vasodilatace: SNS (ACh-?)



Adopted from:  
<https://studentconsult.inkling.com/read/boron-medical-physiology-3e/>

# Regulace potních žláz

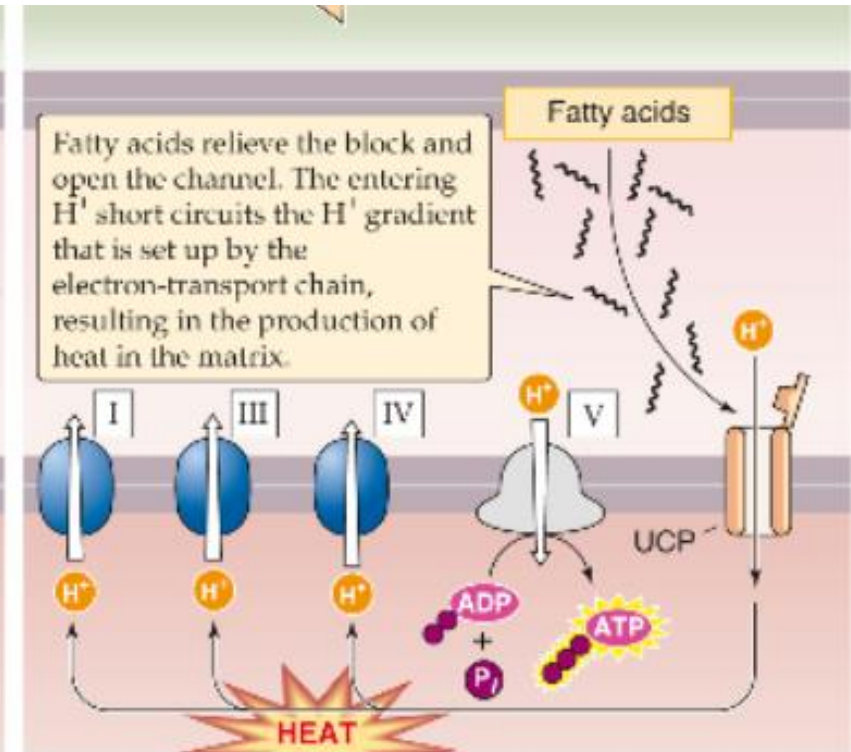
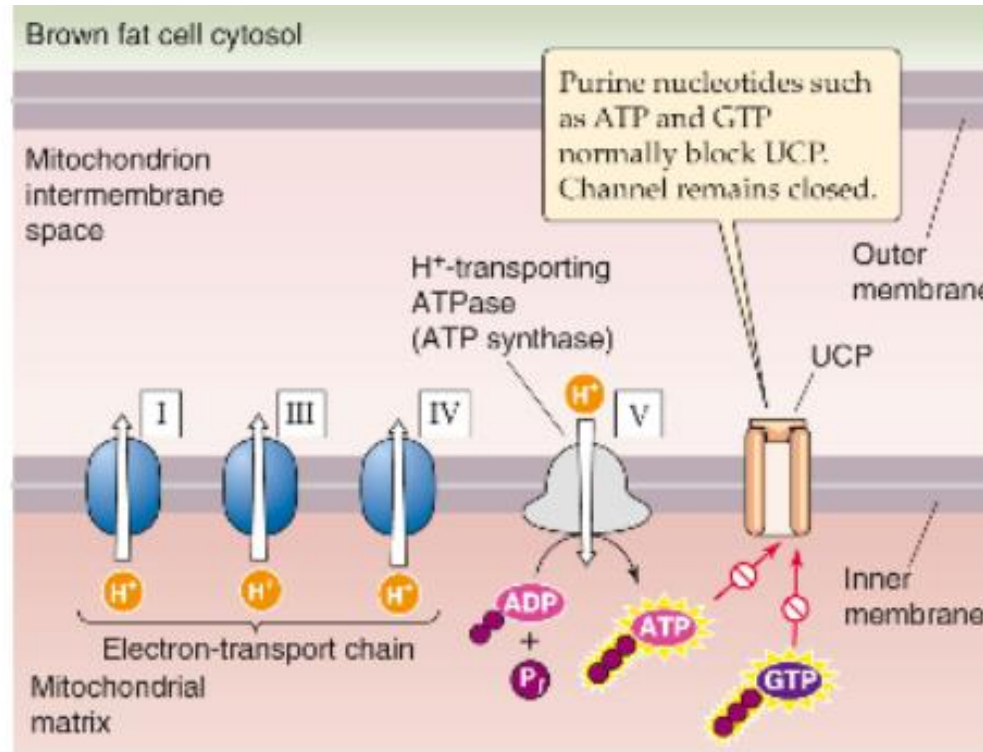
- Ekrinní potní žlázy
- Reflexní pocení
- Eferentní dráha = sudomotorické n.
- Sympatikus: cholinergní vlákna (Ach)



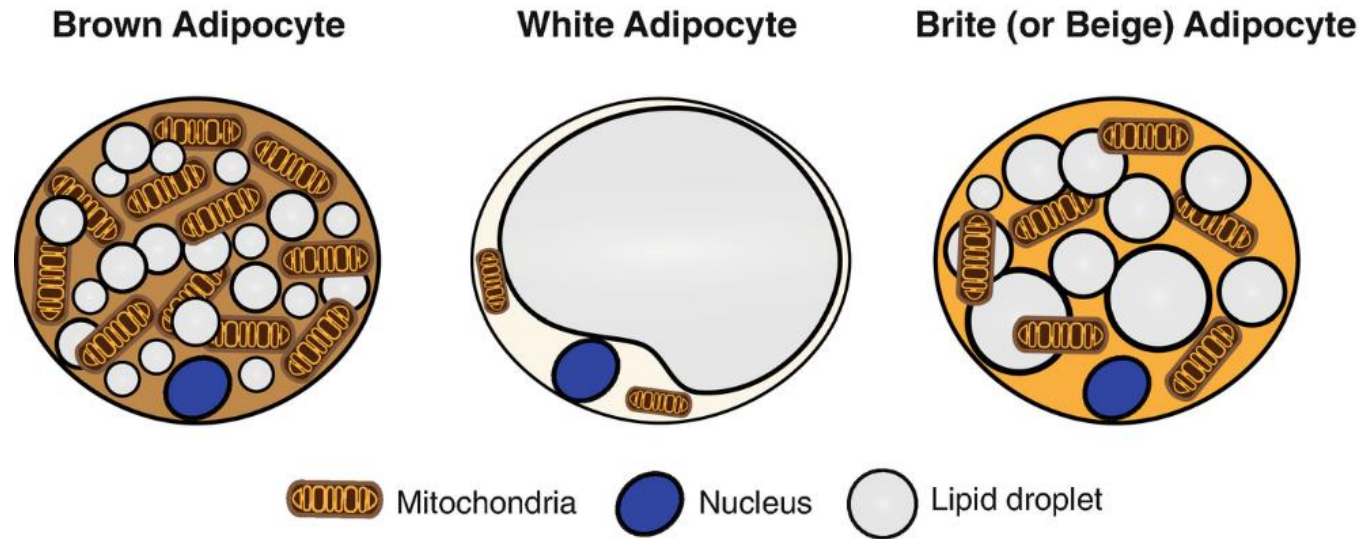


# Aktivace hnědé tukové tkáně

- SNS – NA:  $\beta$ 3R
- UCP1



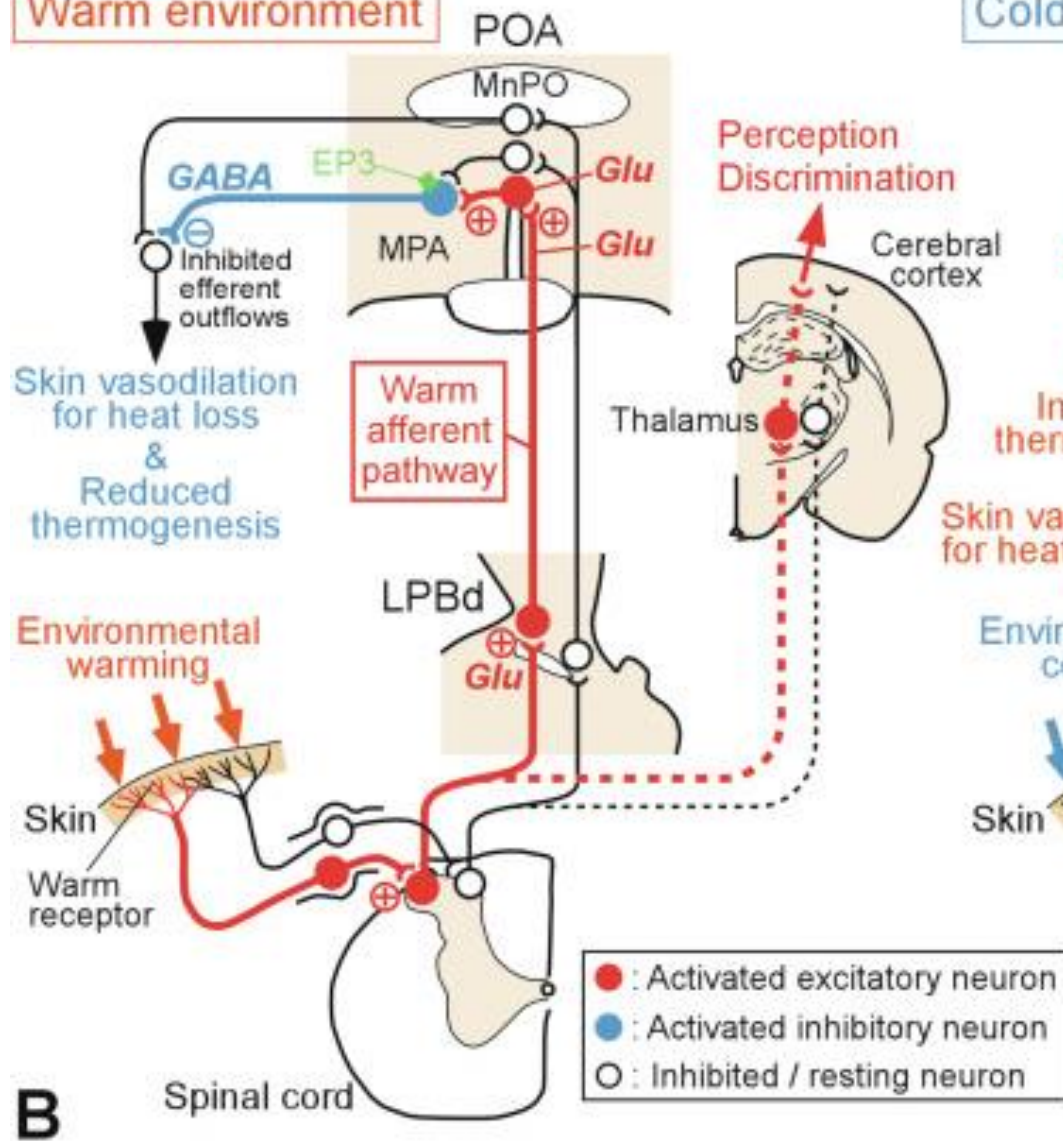
# Tuková tkáň: hnědá, bílá a béžová



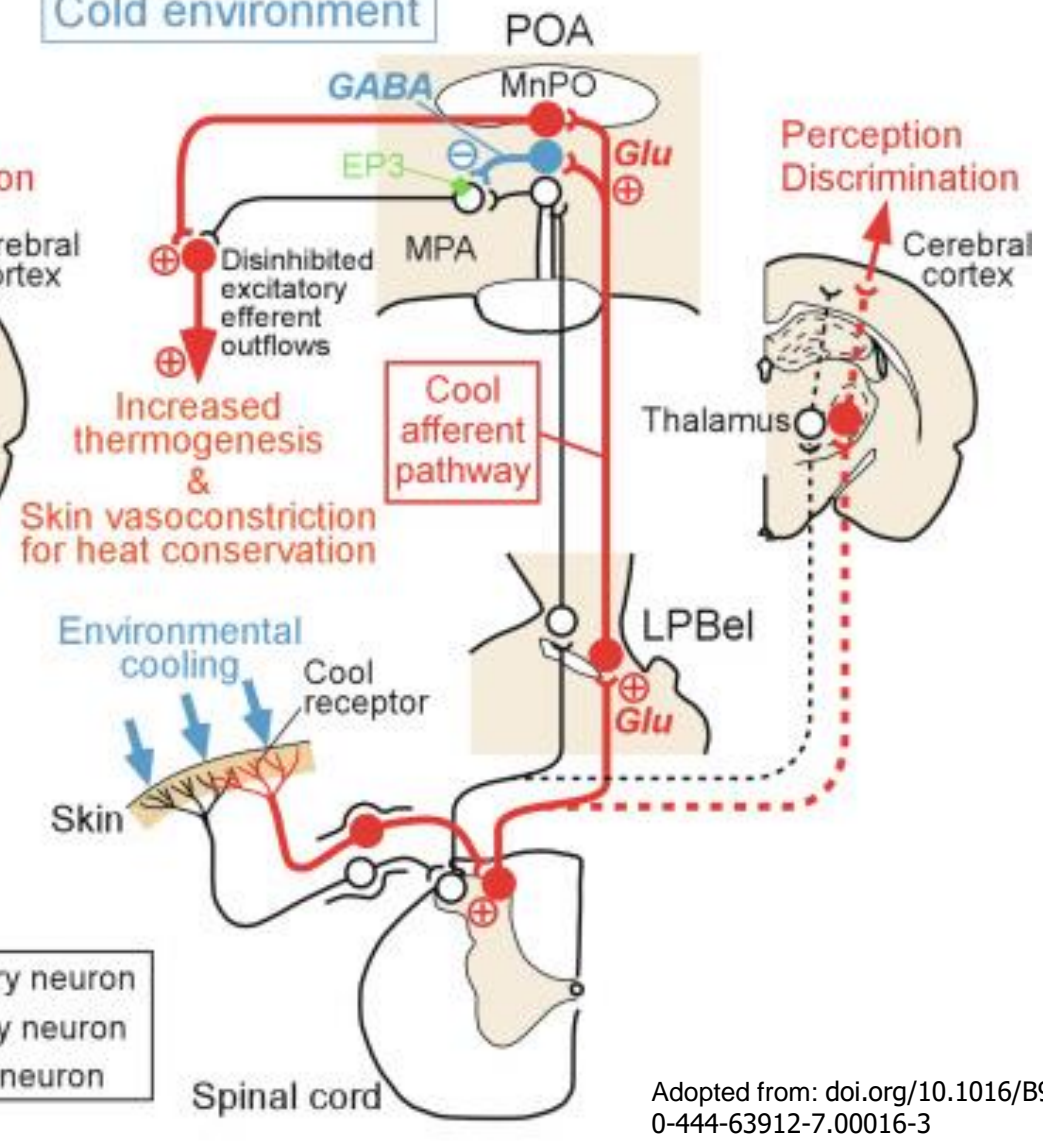
	<i>Brown</i>	<i>White</i>	<i>Brite/beige</i>
<b>UCP1 Expression</b>	Positive	Negative	Positive
<b>Mitochondrial Density</b>	High	Low	Medium
<b>LD Morphology</b>	Multi-locular	Uni-locular	Multi-locular
<b>Primary Function</b>	Thermogenesis Endocrine	Energy storage Endocrine	Thermogenesis? Endocrine?



Warm environment



Cold environment



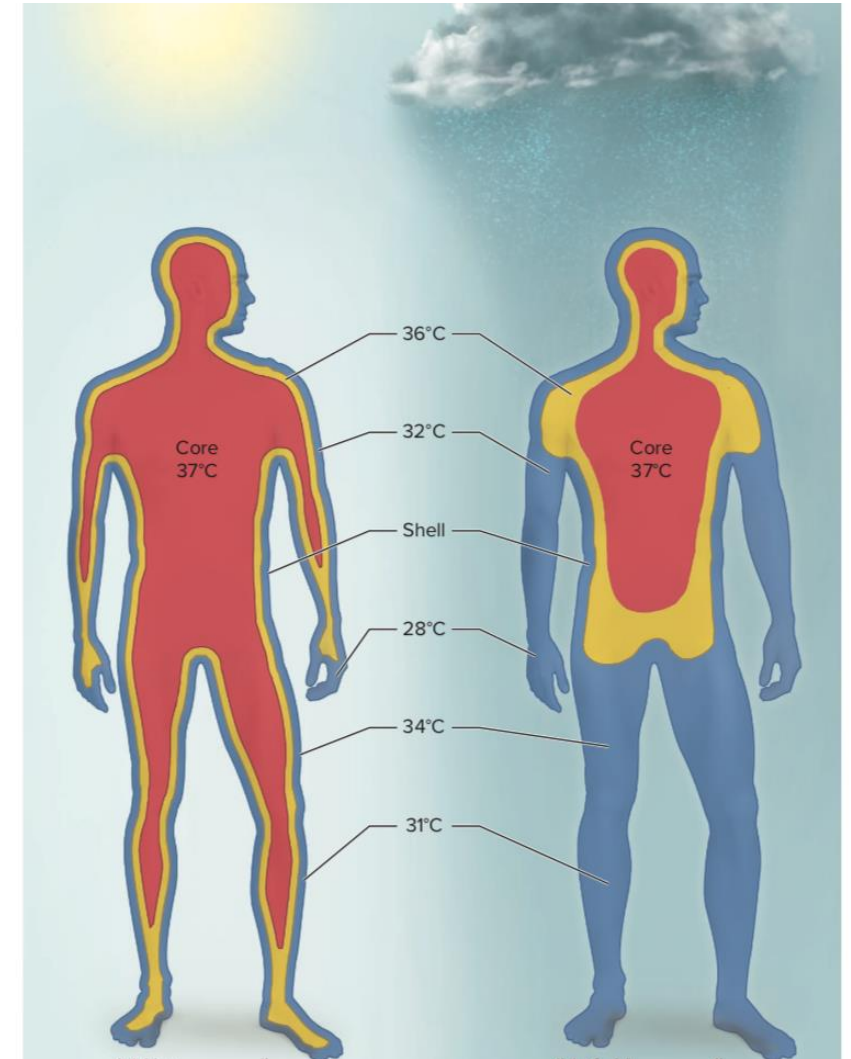
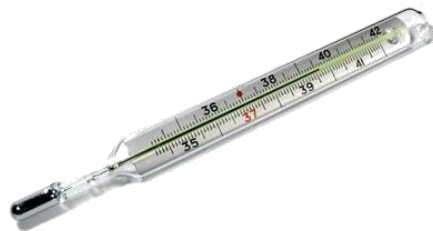
B

Adopted from: doi.org/10.1016/B978-0-444-63912-7.00016-3

# Měření tělesné teploty

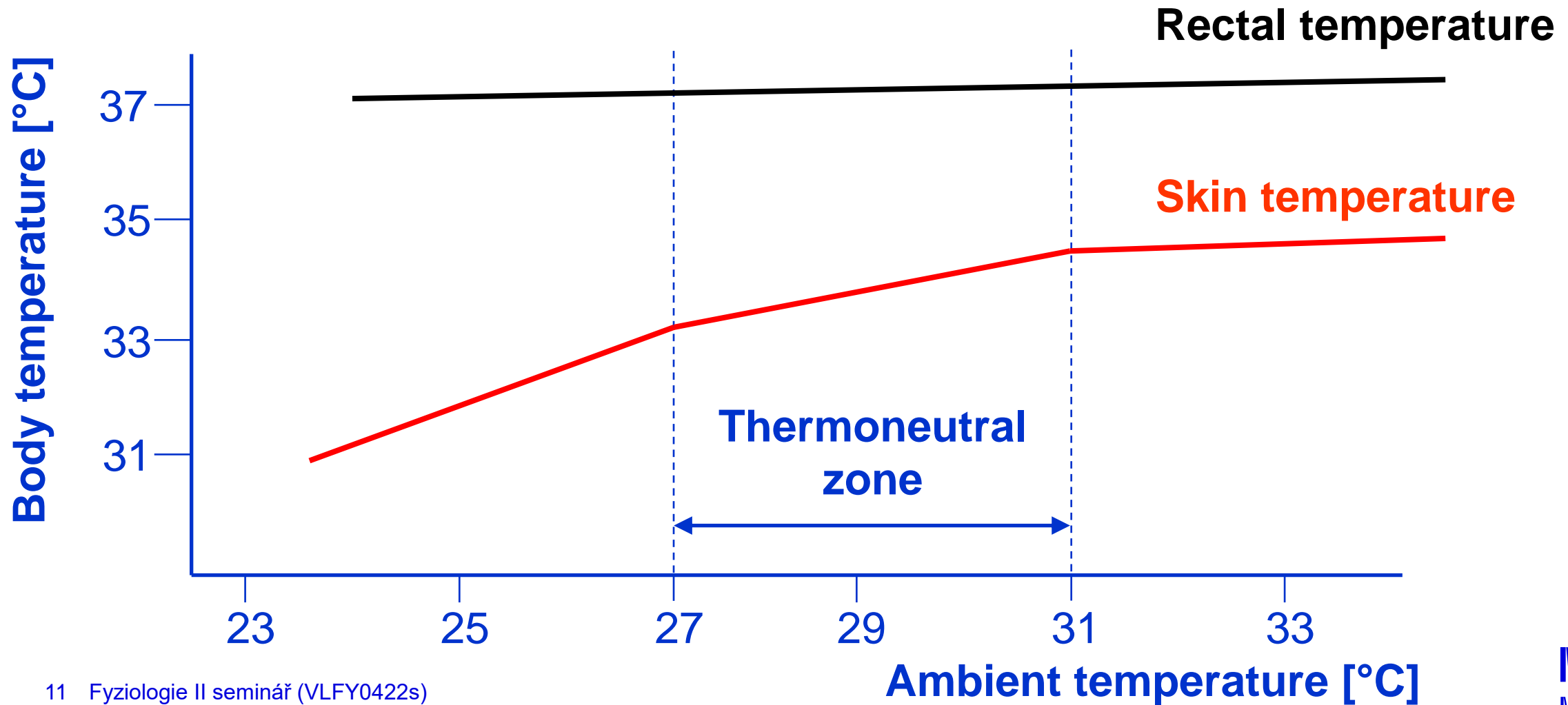
## Kde a jak?

- Pažní jamka
- Dutina ústní (sublinguálně)
- Rektum
- Vnější zvukovod
- Kůže v temporální oblasti (a. temporalis)
- Kůže čela

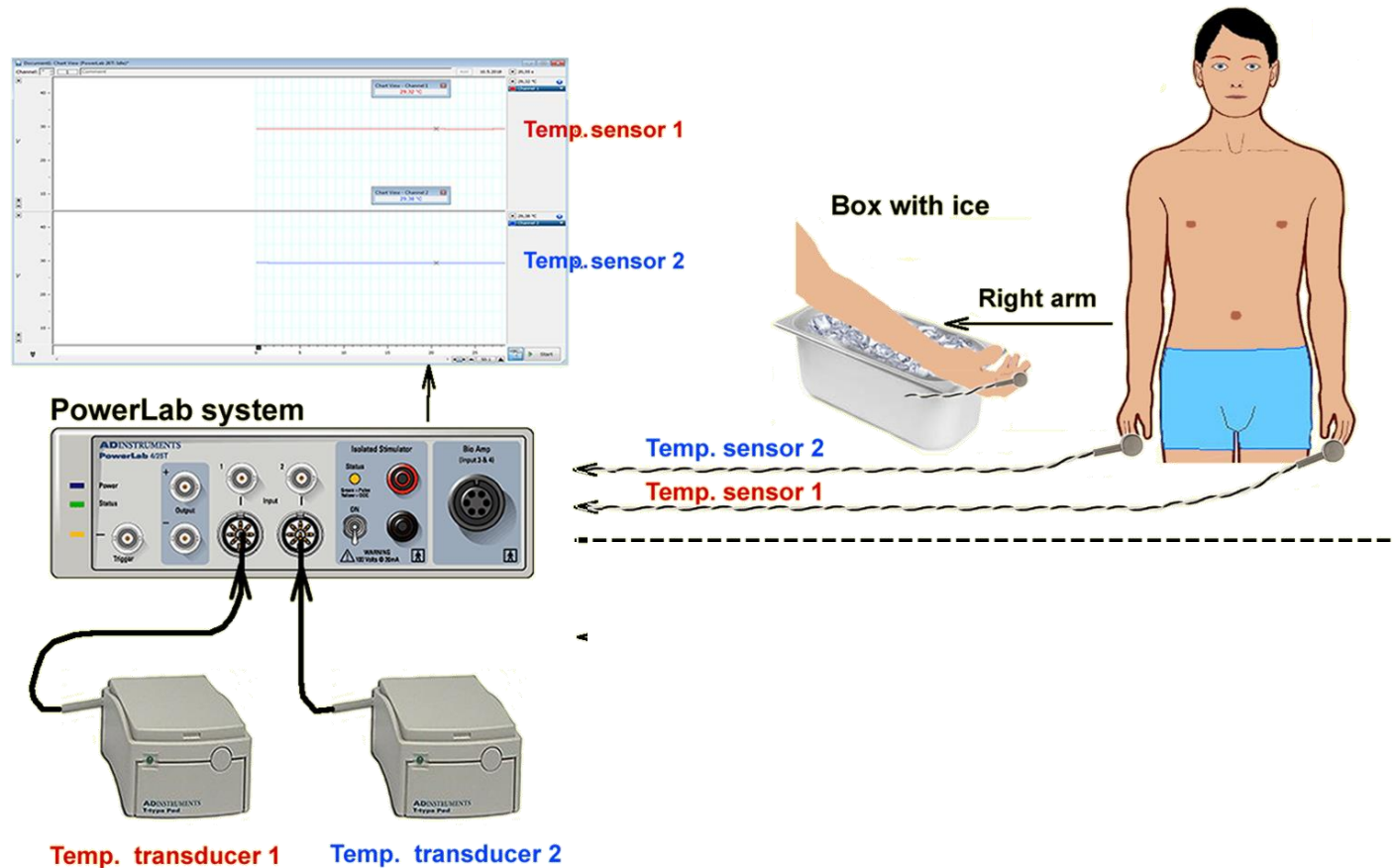


Adopted from: K.S. Saladin, *Anatomy & Physiology—The Unity of Form and Function*, 8th ed. (McGraw-Hill, 2018)

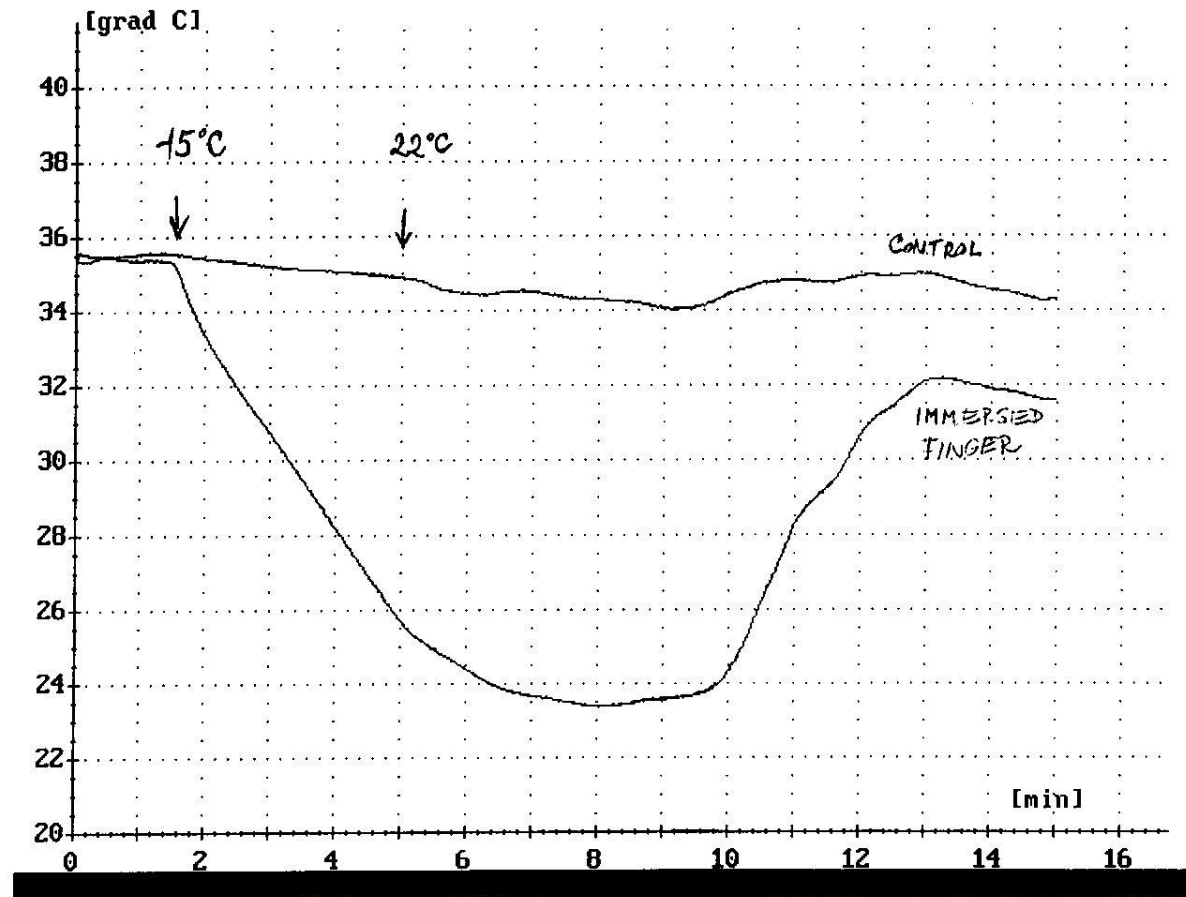
# Rektální vs. kožní teplota



# EXPERIMENT 1: Vliv lokální expozice chladu na kožní cirkulaci

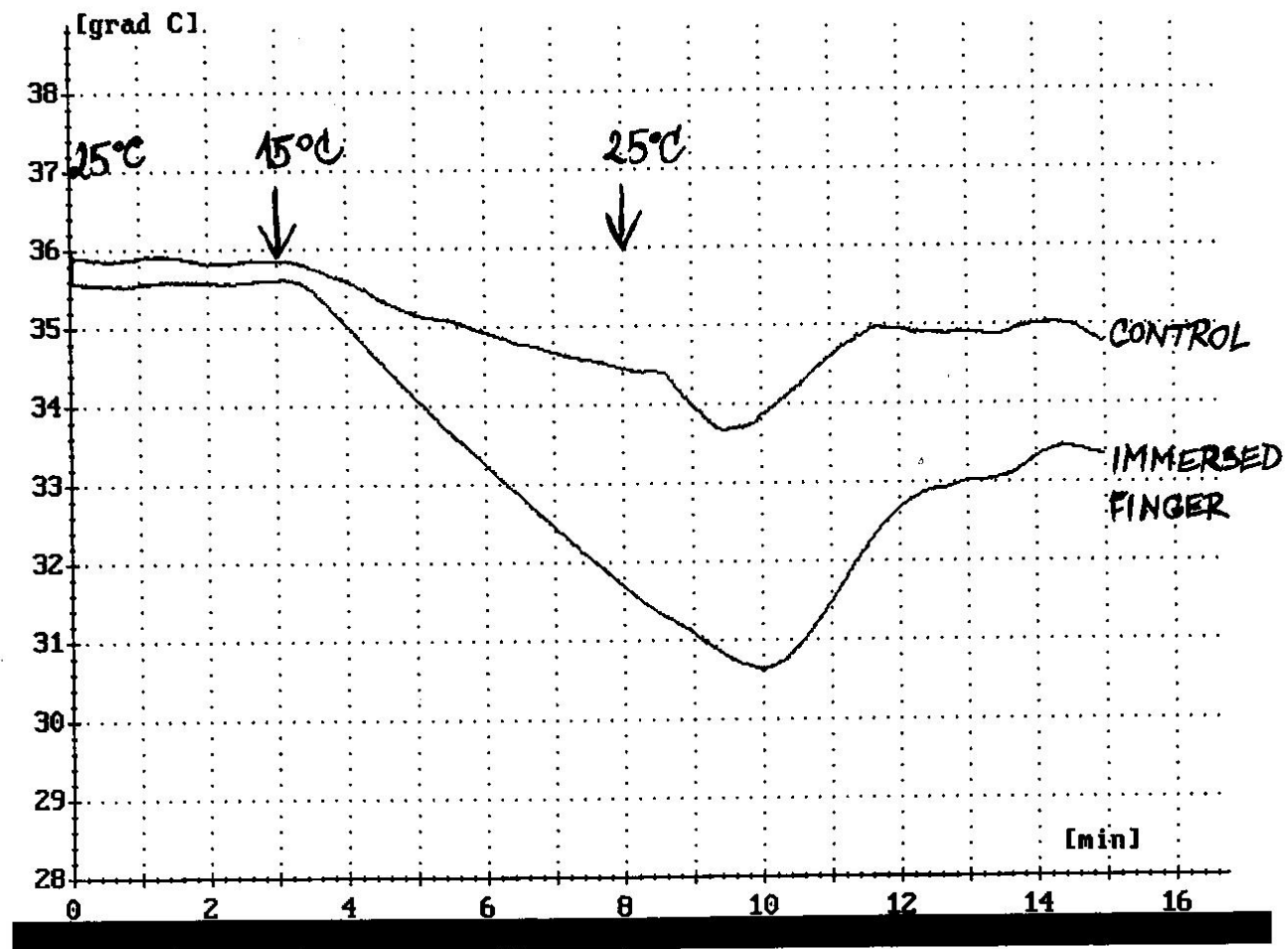


# Výsledek 1



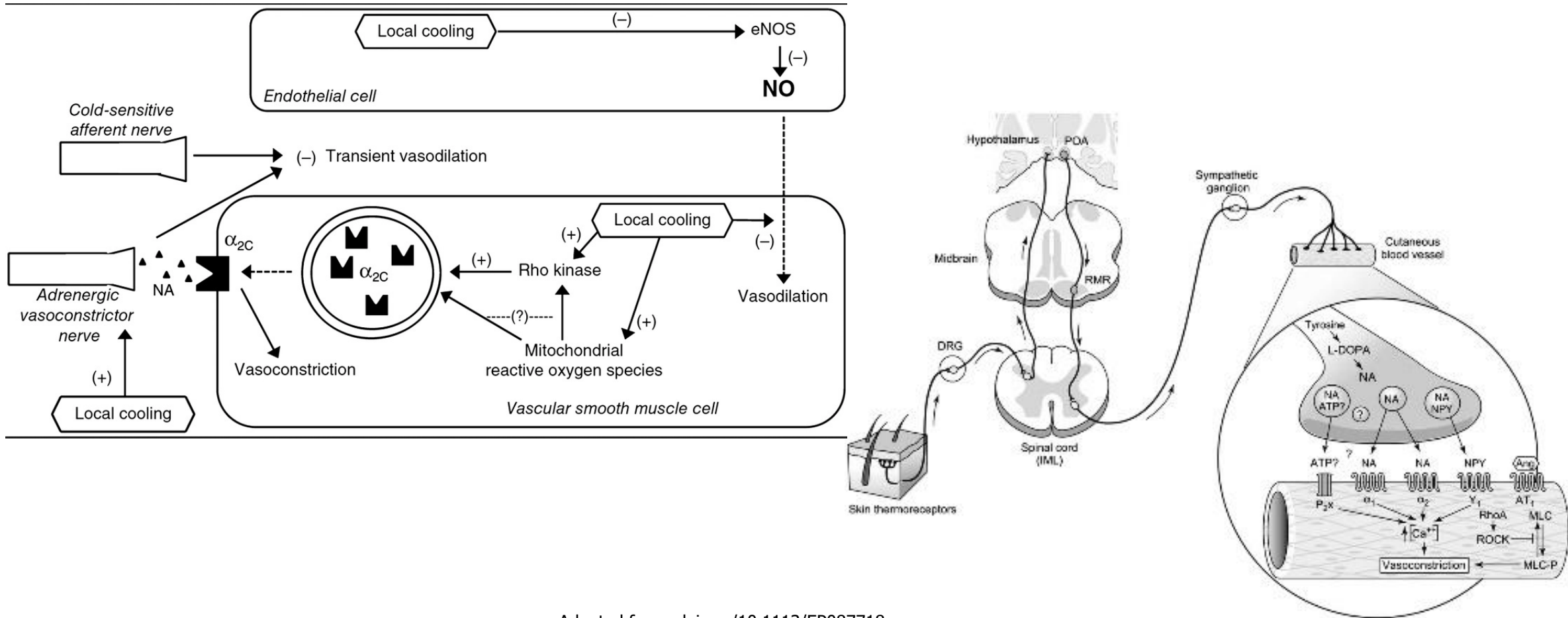


# Výsledek 2



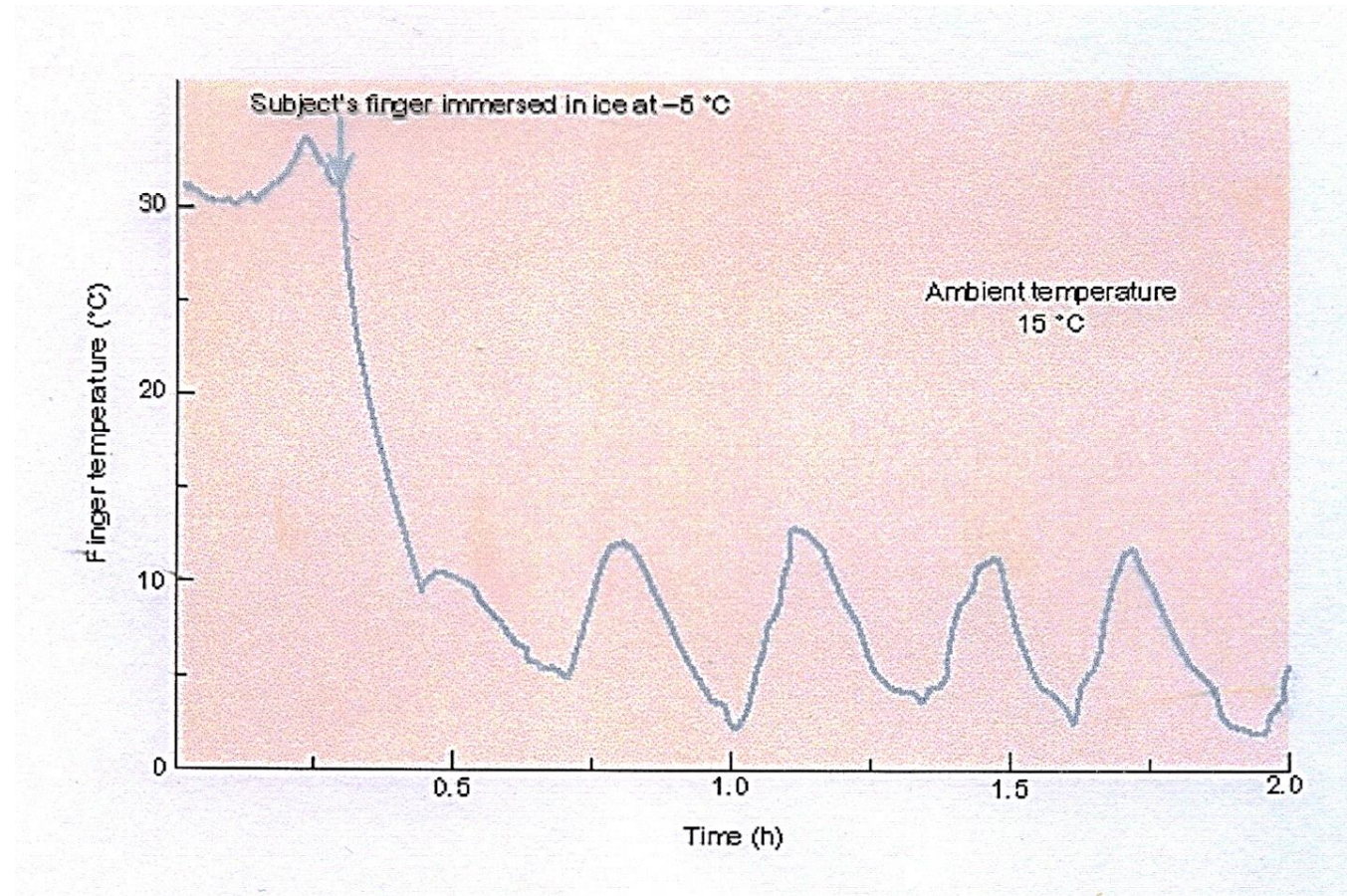


# Chladem indukovaná vasokonstrikce



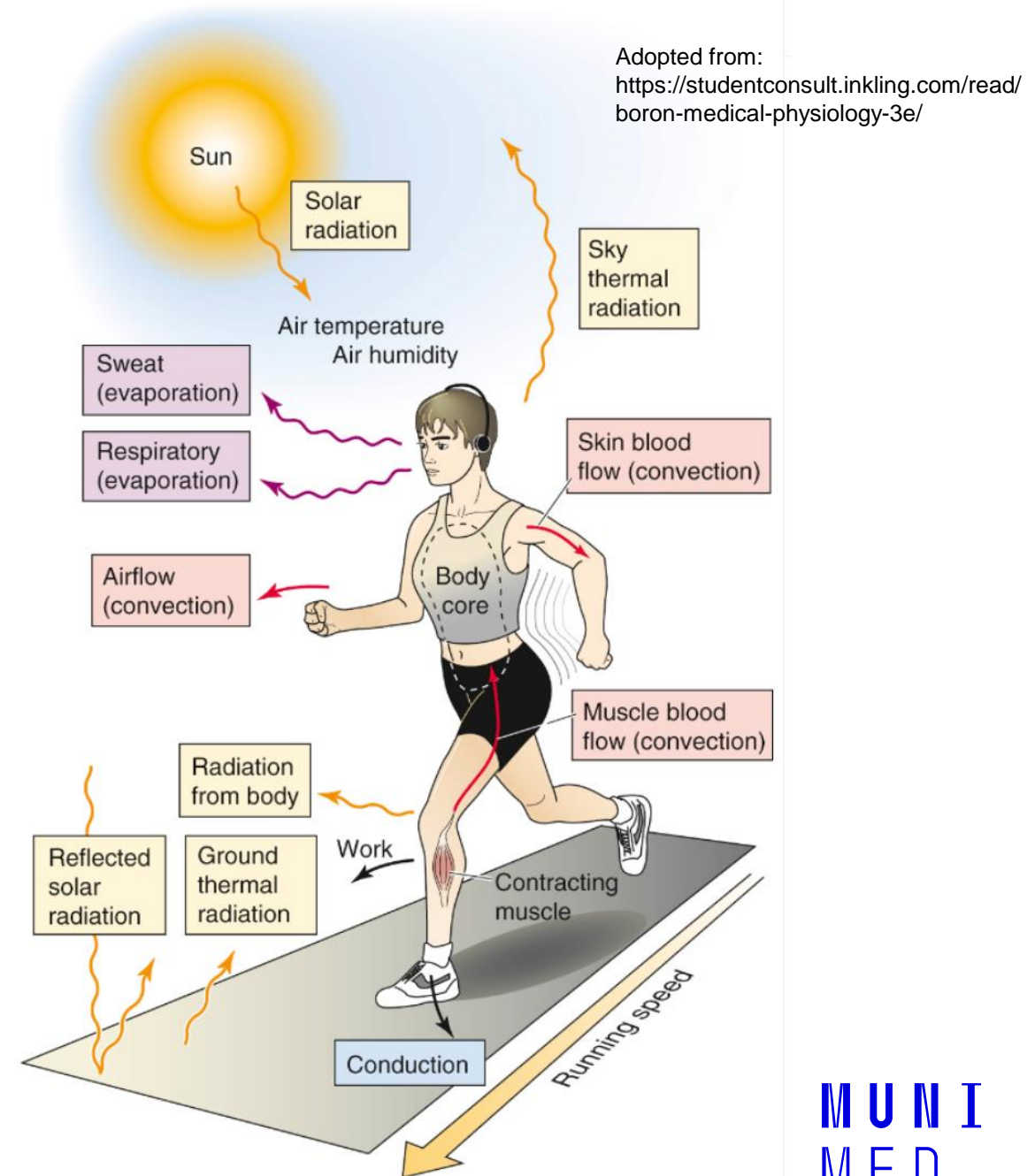
Adopted from: [doi.org/10.1113/EP087718](https://doi.org/10.1113/EP087718)

# Chladem indukovaná vasokonstrikce vs. hypoxia: „Hunting reaction“ (Lewis, 1930)



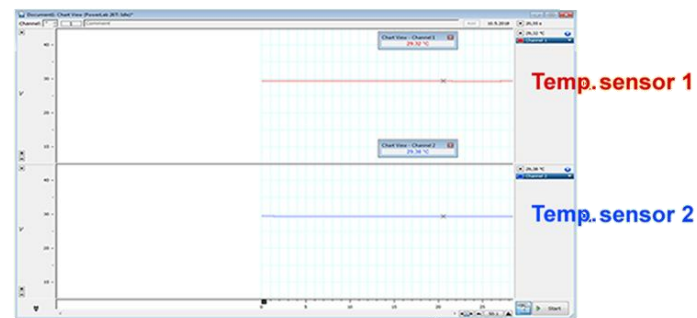
# Výměny tepla během fyzické aktivity

- Kondukcce
- Konvekce
- Radiace
  
- Evaporace





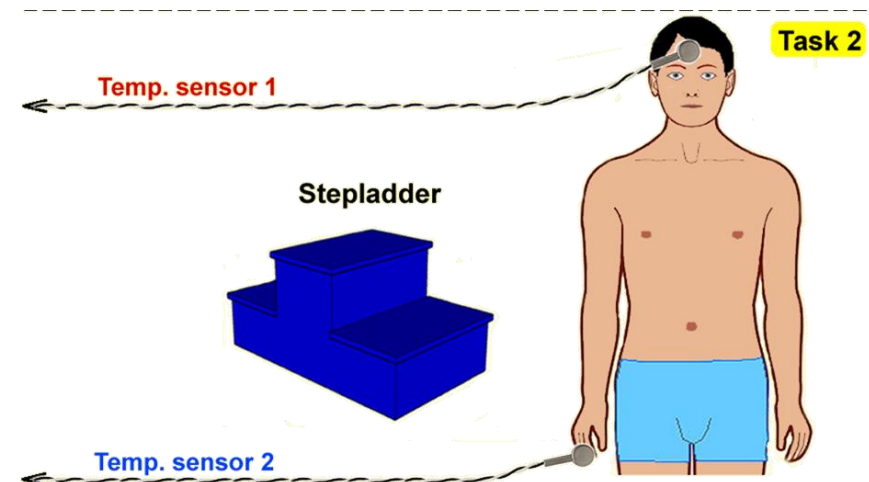
# EXPERIMENT 2: „Centrální“ vs. „periferní“ kožní teplota během fyzické aktivity



PowerLab system



Temp. transducer 1    Temp. transducer 2



# Jak standardizovat fyzickou zátěž

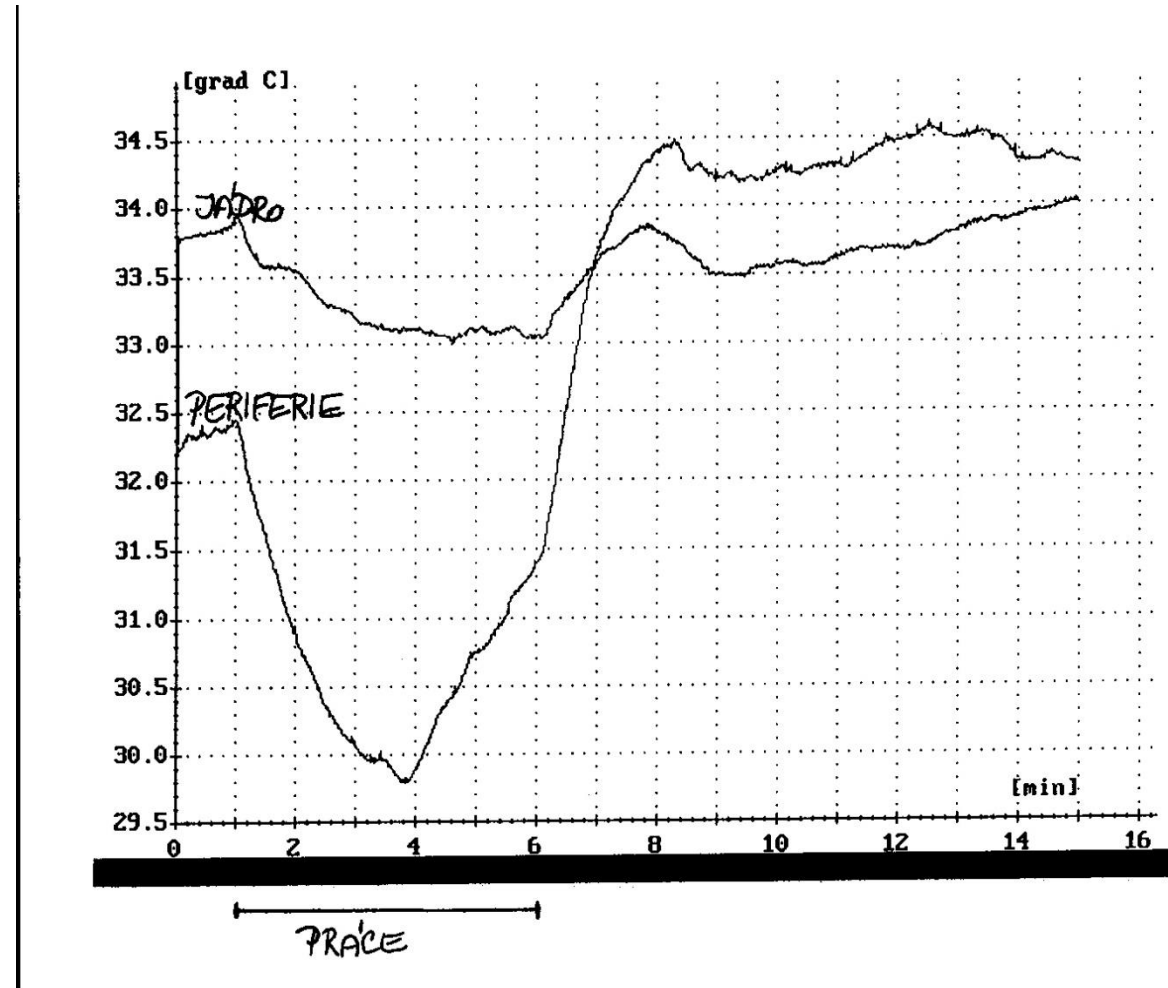
- Ergometrie
- Přesně: W/kg
- Poměrně: MET – metabolický ekvivalent
  - Aktuální metabolický obrat / klidový metabolický obrat v sedě
  - 1 MET = spotřeba 3.5 ml O<sub>2</sub>/kg.min
  - spánek ≈ 0,9 MET; pomalá chůze ≈ 3-4 MET; rychlý běh, sprint ≈ 16 MET
  - (+) jednoduchost; (-) nepřesnost

# Indexy fyzické trénovanosti

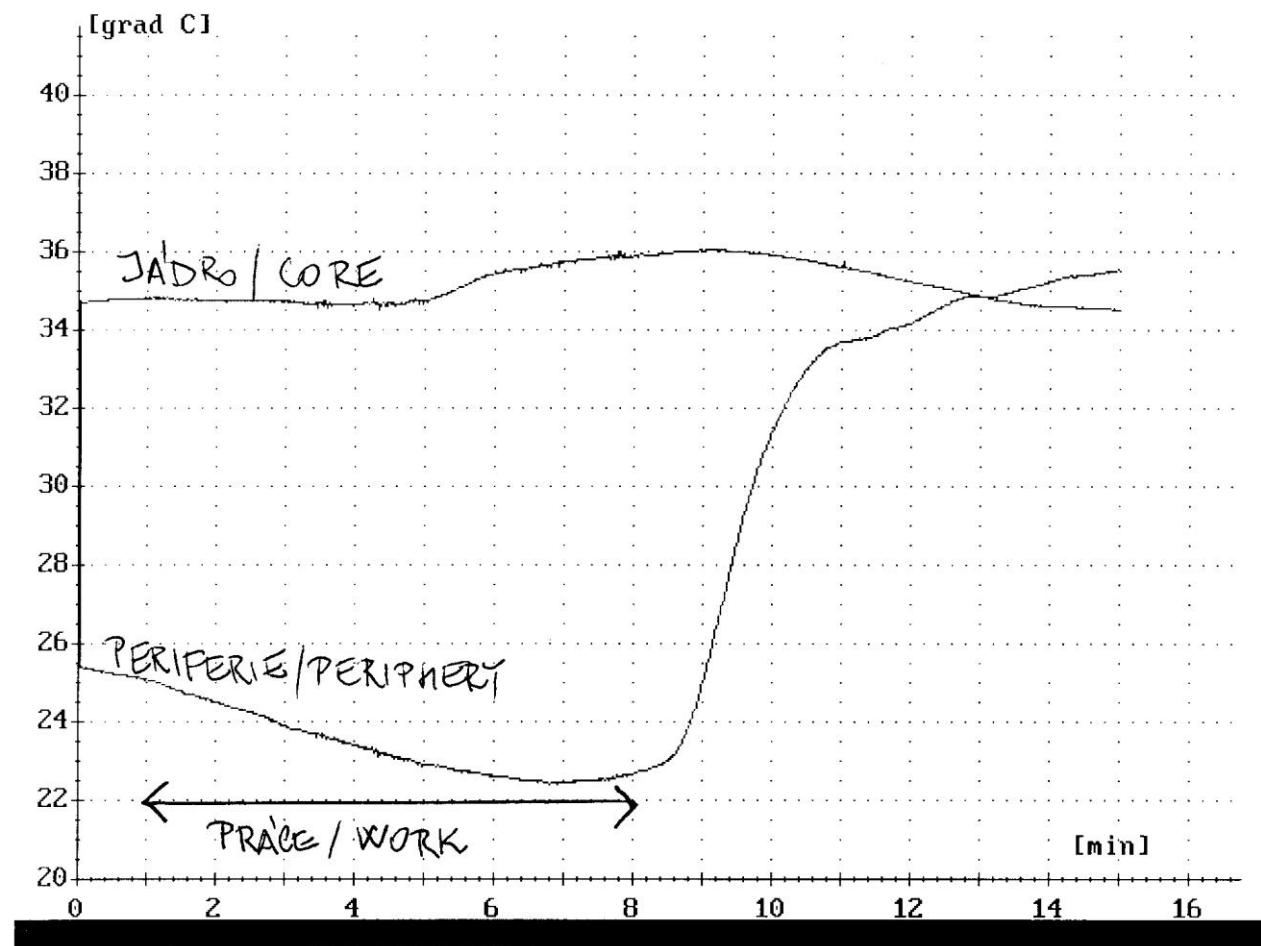
- $W_{170}$  [W/kg]
- $V_{O_2 \max}$  [mL  $O_2$  / (min x kg)]
- Aerobní / anaerobní práh



# Výsledek 1

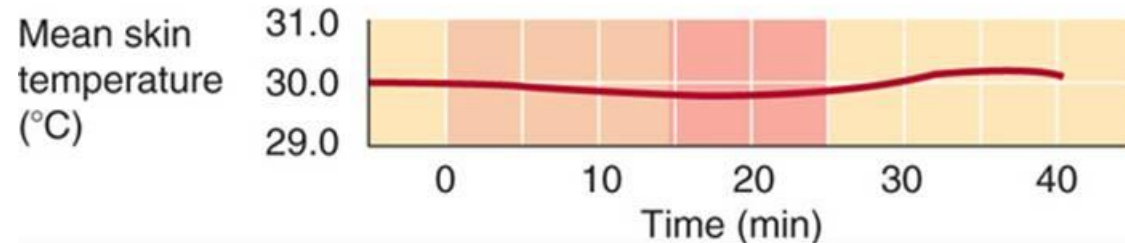
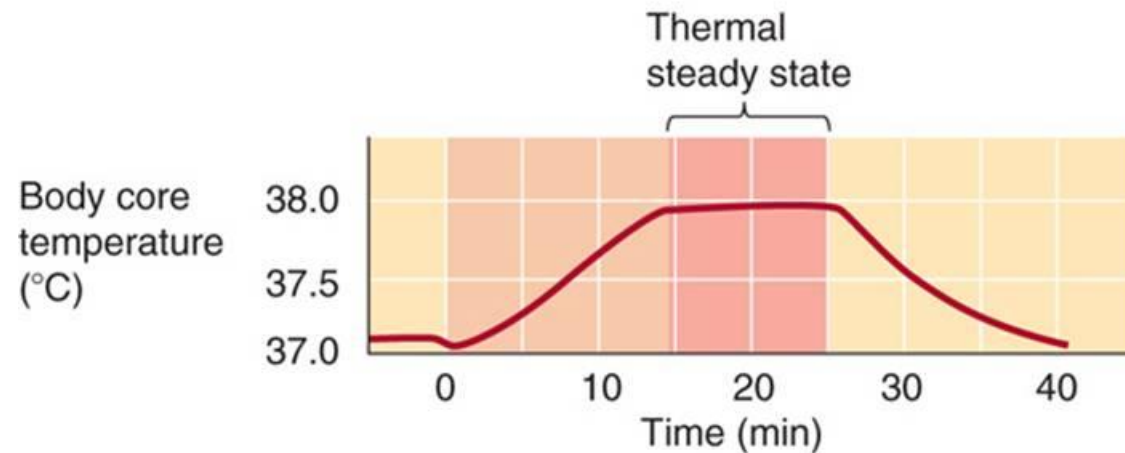
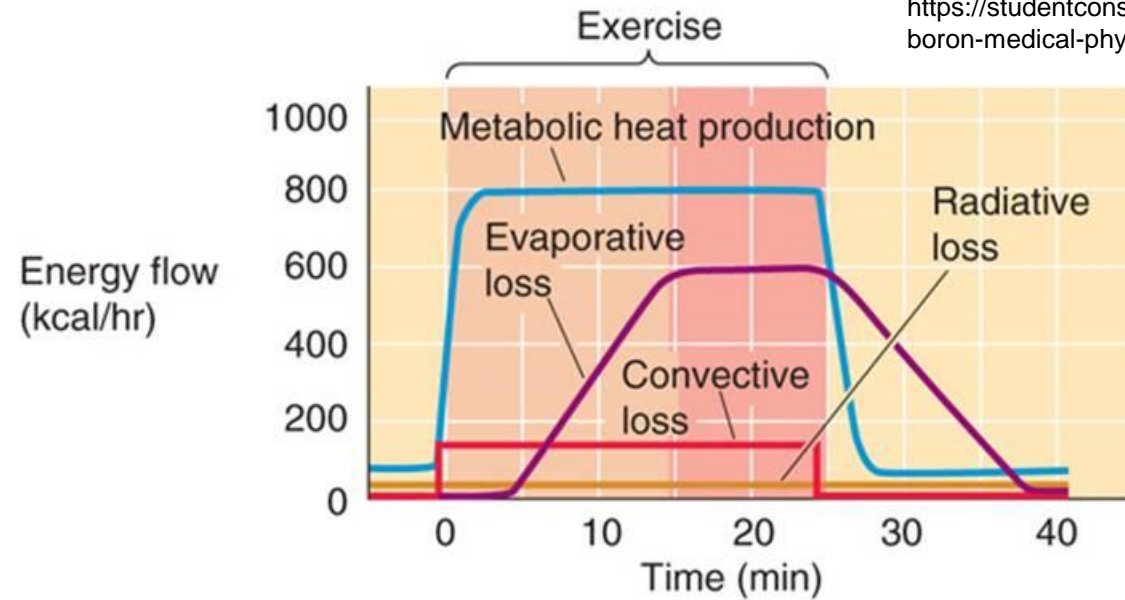


# Výsledek 2



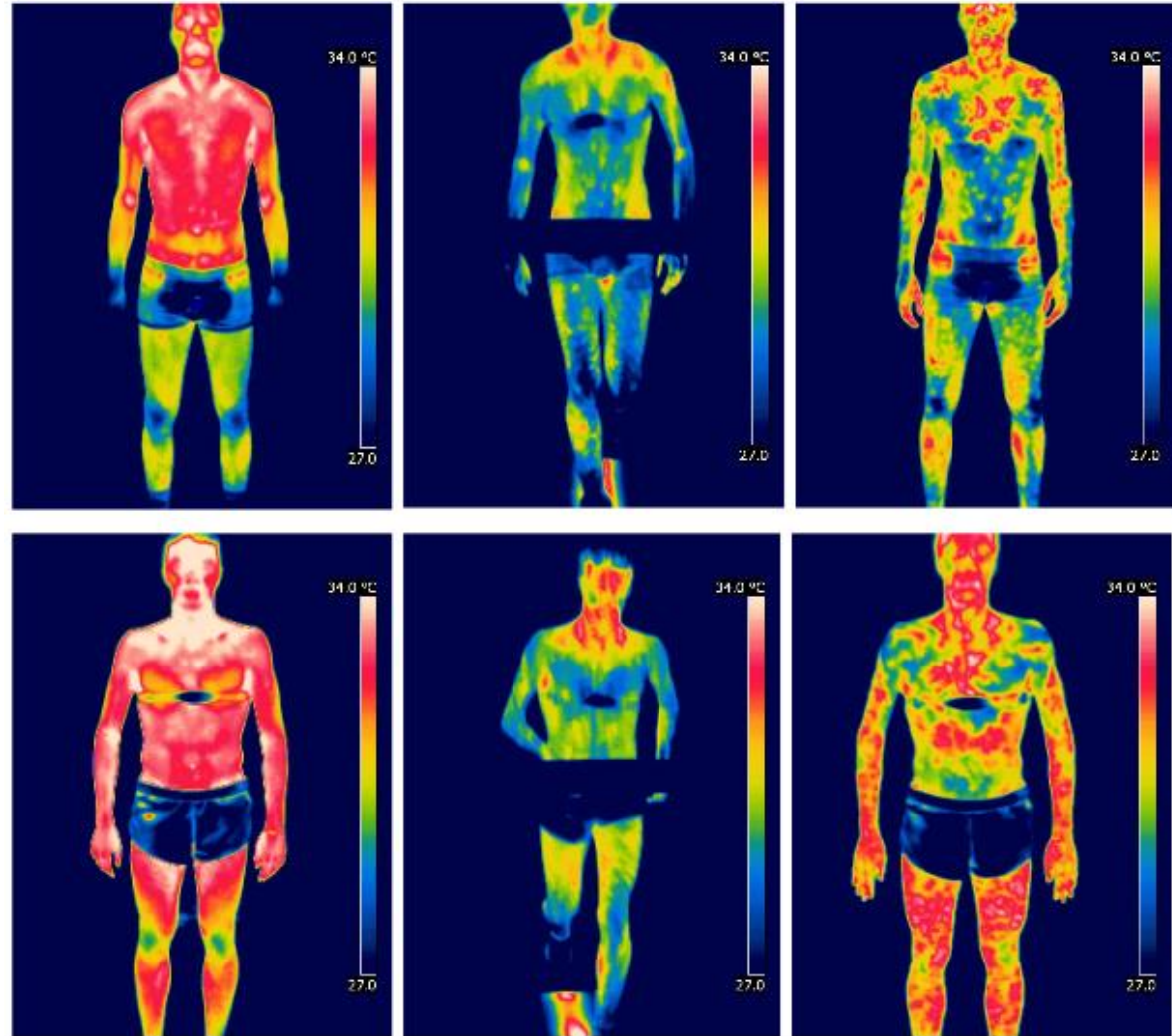
# Výměny tepla během fyzické aktivity

Adopted from:  
<https://studentconsult.inkling.com/read/boron-medical-physiology-3e/>



# Kožní teplota před, během a po fyzické zátěži

– Bezkontaktní termografie



Adopted from:  
doi:10.1088/1742-6596/655/1/012062