

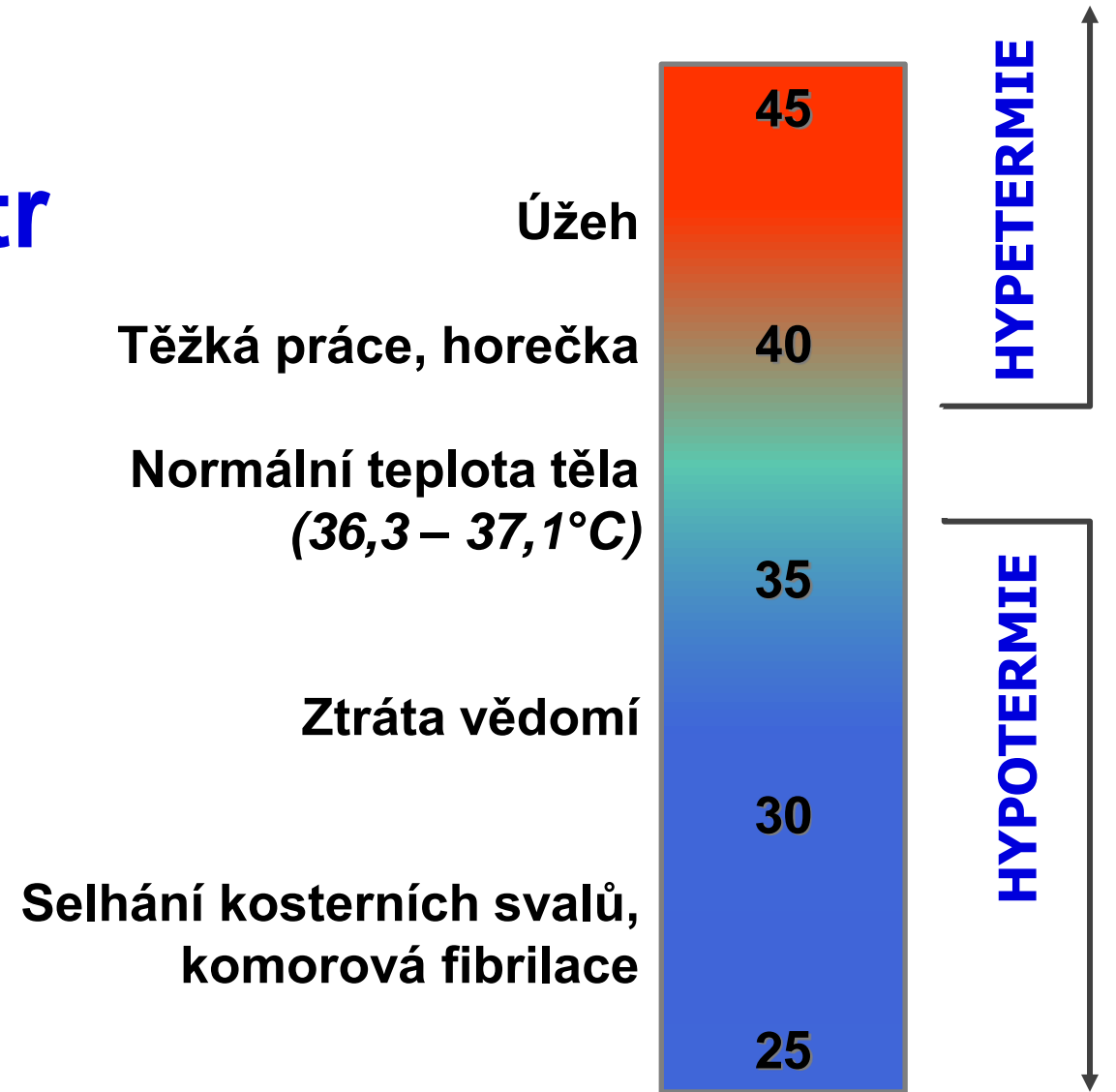
Termoregulace

Fyziologie II přednáška (VLFY0422p)

Tibor Stračina

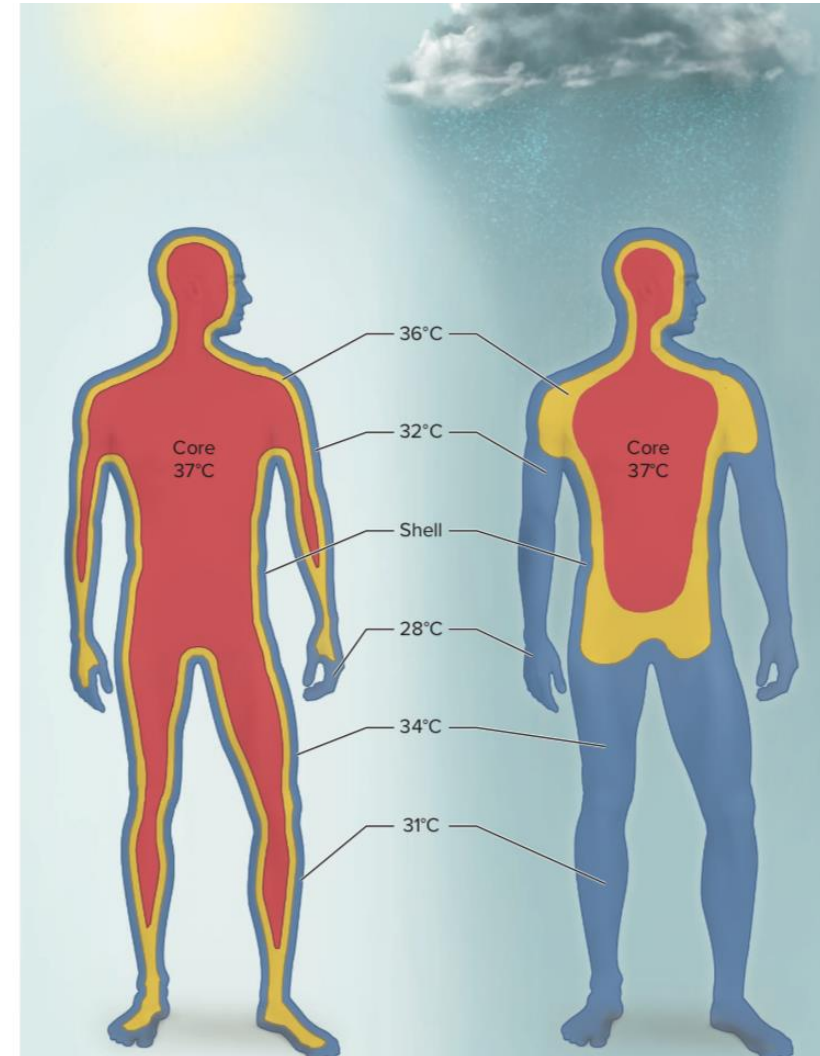
Audiovizuální obsah prezentovaný během přednášky je autorským dílem vytvořeným zaměstnanci Masarykovy univerzity. Jakékoliv další šíření tohoto obsahu nebo jeho části bez svolení Masarykovy univerzity je v rozporu se zákonem.

Teplota – homeostatický parametr



Tělesné jádro vs. obal

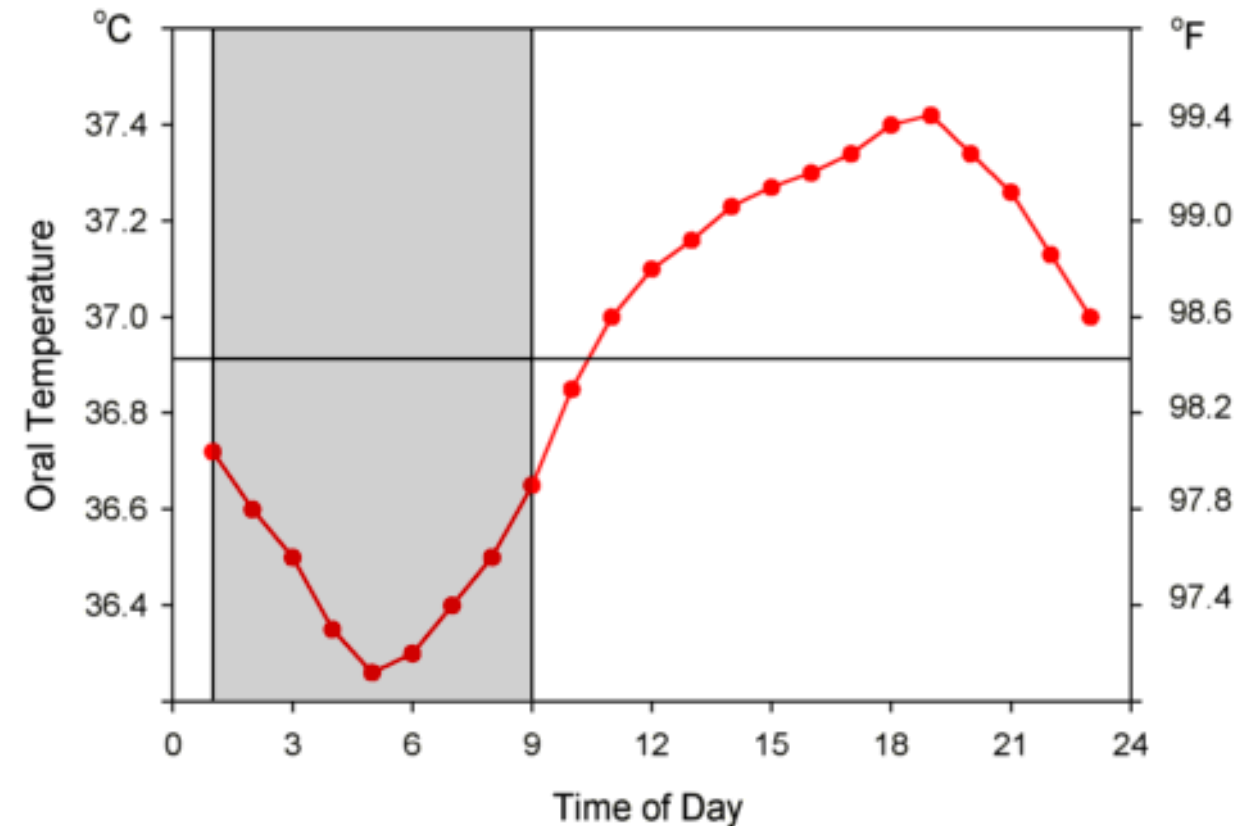
- homeotermní vs. poikilotermní
- Teplota tělesného jádra – udržována v (úzkém) rozmezí
- Kožní teplota (obal) – proměnlivá (teplota jádra, okolní prostředí)



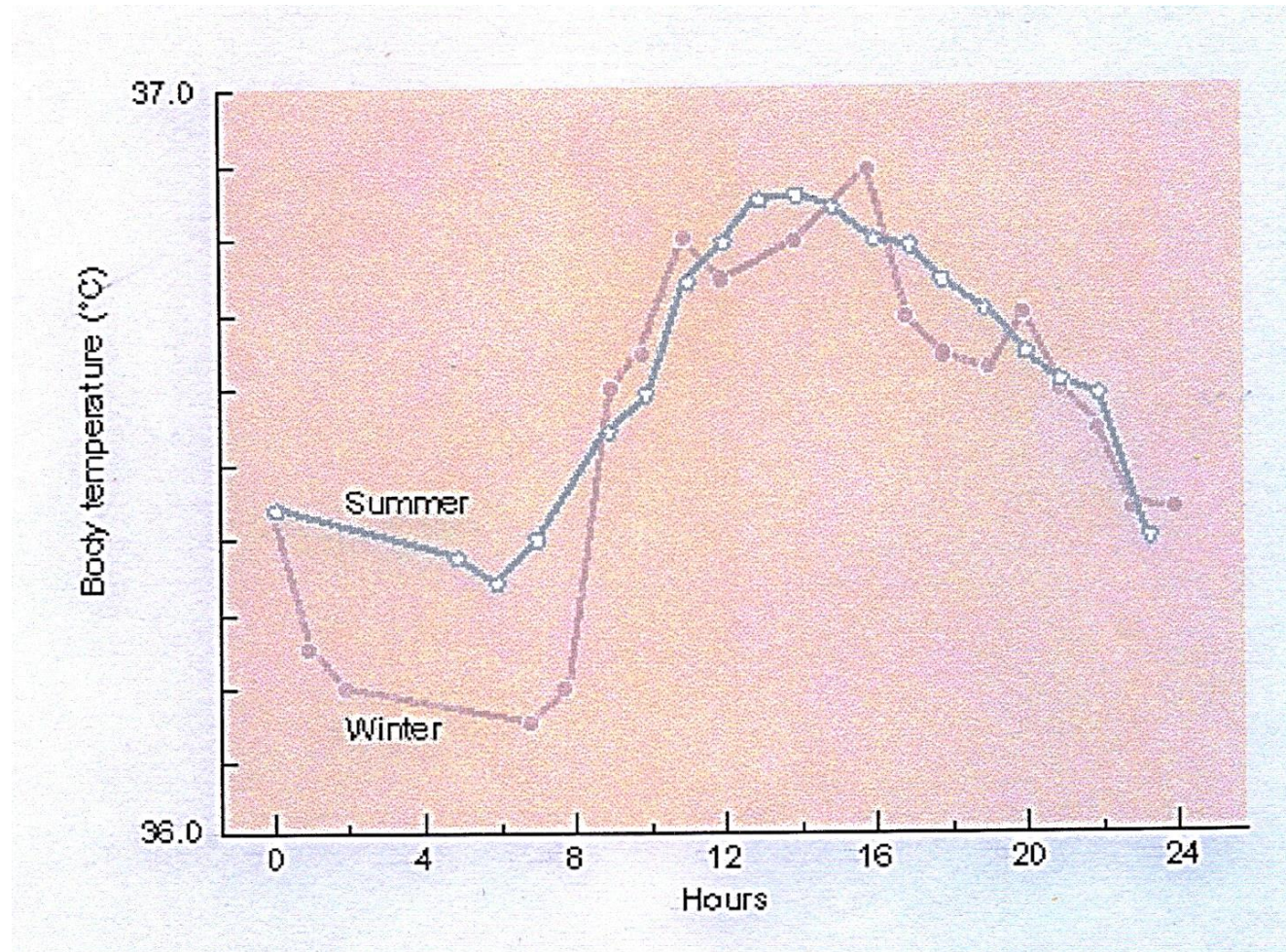
Adopted from: K.S. Saladin, *Anatomy & Physiology—The Unity of Form and Function*, 8th ed. (McGraw-Hill, 2018)

Variabilita teploty tělesného jádra

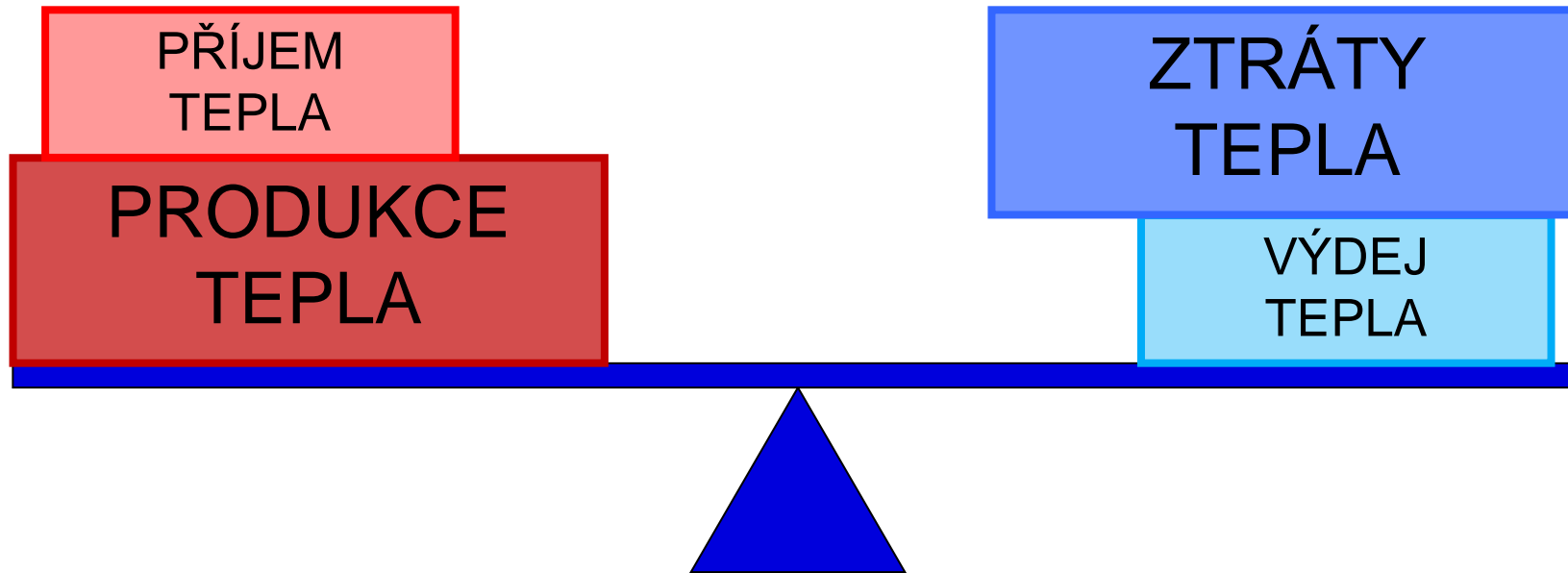
- Cirkadiální kolísání
- Cirkamensální rytmus (u žen od puberty do menopausy)
- Sezónní variabilita (cirkanuální rytmus)
- Stárnutí



Variabilita teploty tělesného jádra



Jemná rovnováha teploty jádra



Teplo vs. teplota

- **Teplo [J]** – (tepelná) energie přenášená mezi tělesy (odevzdávána nebo přijímána)
- **Teplota [K, °C, °F]** – míra obsahu tepelné energie; střední kinetická energie částic (molekul, iontů)

Přenos tepla uvnitř organismu

- primárně **KONVEKCE** (proudění)
- médium = krev

- v menší míře **KONDUKCE** (vedení)

Produkce tepla

- Metabolismu: metabolický obrat ~ produkce tepla
- Fyzická aktivita (svalová kontrakce) – klid vs. práce
- Postprandiální termogeneze (příjem potravy)
- Třesová termogeneze
- Netřesová termogeneze (hnědá tuková tkáň)

Příjem a ztráty tepla

- „pasivní“ procesy
- RADIACE (sálání)
- KONVEKCE (proudění)
- KONDUKCE (vedení)
- Závisí na teplotním gradient povrch těla (kůže) – okolní prostředí

Výdej tepla (aktivní ztráty)

- EVAPORACE (vypařování)
- perspiratio sensibilis = produkce potu (1 l odpařeného potu = - 2 428 kJ)
- perspiratio insensibilis = difuze vody přes kůži a sliznice

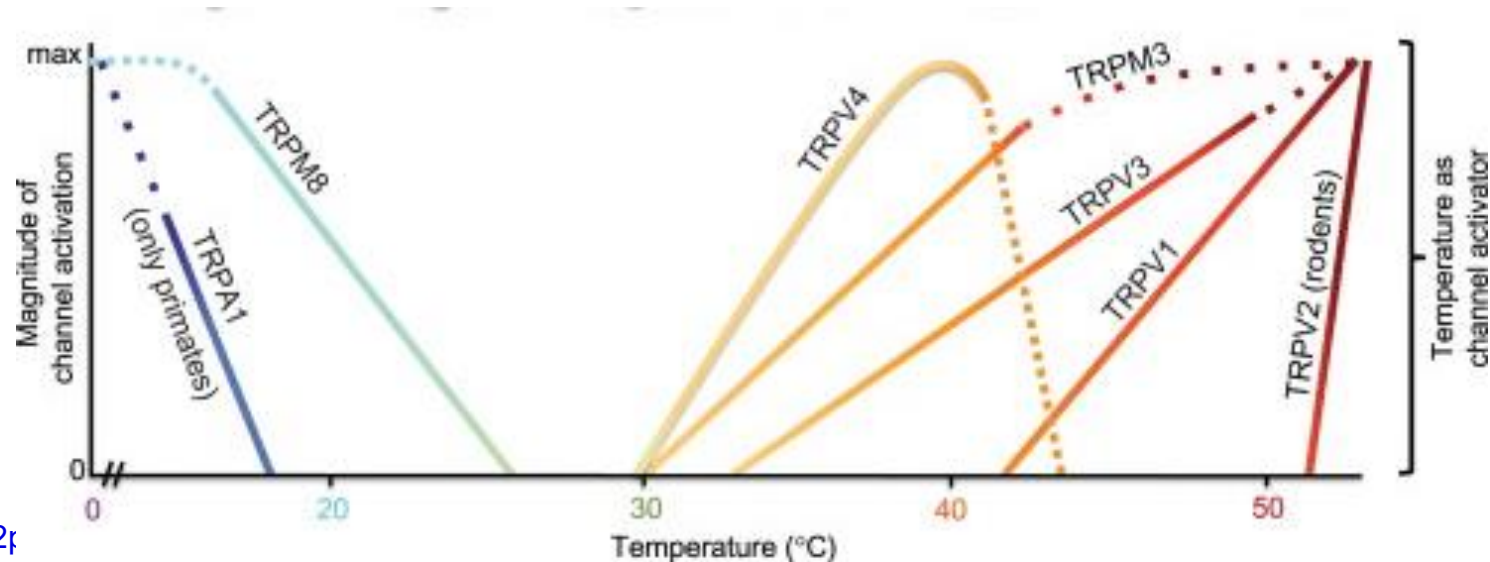
- (RADIACE)
- (KONDUKCE)
- (KONVEKCE)

Termoregulace

- Všechny procesy směřující k udržení teploty jádra v požadovaném rozmezí
- Termoregulační chování
- Sociální termoregulace

Aferentace

- Centrální termoreceptory – teplota mozku
- Teplotně citlivé neurony v předním hypotalamu (area preoptica)
- Periferní termoreceptory – kožní teplota
- TRP kanály



Termoregulační centrum

- Přední HYPOTALAMUS (area preoptica)
- Integrace aferentních informací
- Modifikace eferentních drah (vegetativní, somatické) – ovlivnění efektorů
- „set-point“ vs. prahová teplota pro efektorové systémy

Efektorové systémy termoregulace

- Chování
- Kožní cirkulace
- Potní žlázy
- Kosterní svaly (volné pohyby, třesová termogeneze)
- Horipilace (piloerekce)
- Hnědá tuková tkáň (netřesová termogeneze)

Chladem indukované mechanismy

- Strategie: snížit ztráty tepla
 - Chování: snížit tělesný povrch, tepleji se obléct
 - Vazokonstrikce v kůži. Horipilace
 - Inhibice pocení
- Strategie: zvýšit produkci tepla
 - Kosterní sval: častější volné pohyby (chování). Třes
 - Netřesová termogeneze (hnědá tuková tkáň, NA, β 3R, UCP1)
 - Hlad (zvýšení příjmu potravy)

Teplem indukované mechanismy

- Strategie: zvýšit ztráty/výdej tepla
 - Kožní vazodilatace
 - Zvýšené pocení (evaporace)
 - Zvýšená ventilace
- Strategie: zvýšit produkci tepla
 - Chování: Vyhledání stínu, lehké oblečení
 - Neaktivita, apatie
 - Ztráta chuti k jídlu (snížený apetit)

Audiovizuální obsah prezentovaný během přednášky je autorským dílem vytvořeným zaměstnanci Masarykovy univerzity. Jakékoliv další šíření tohoto obsahu nebo jeho části bez svolení Masarykovy univerzity je v rozporu se zákonem.