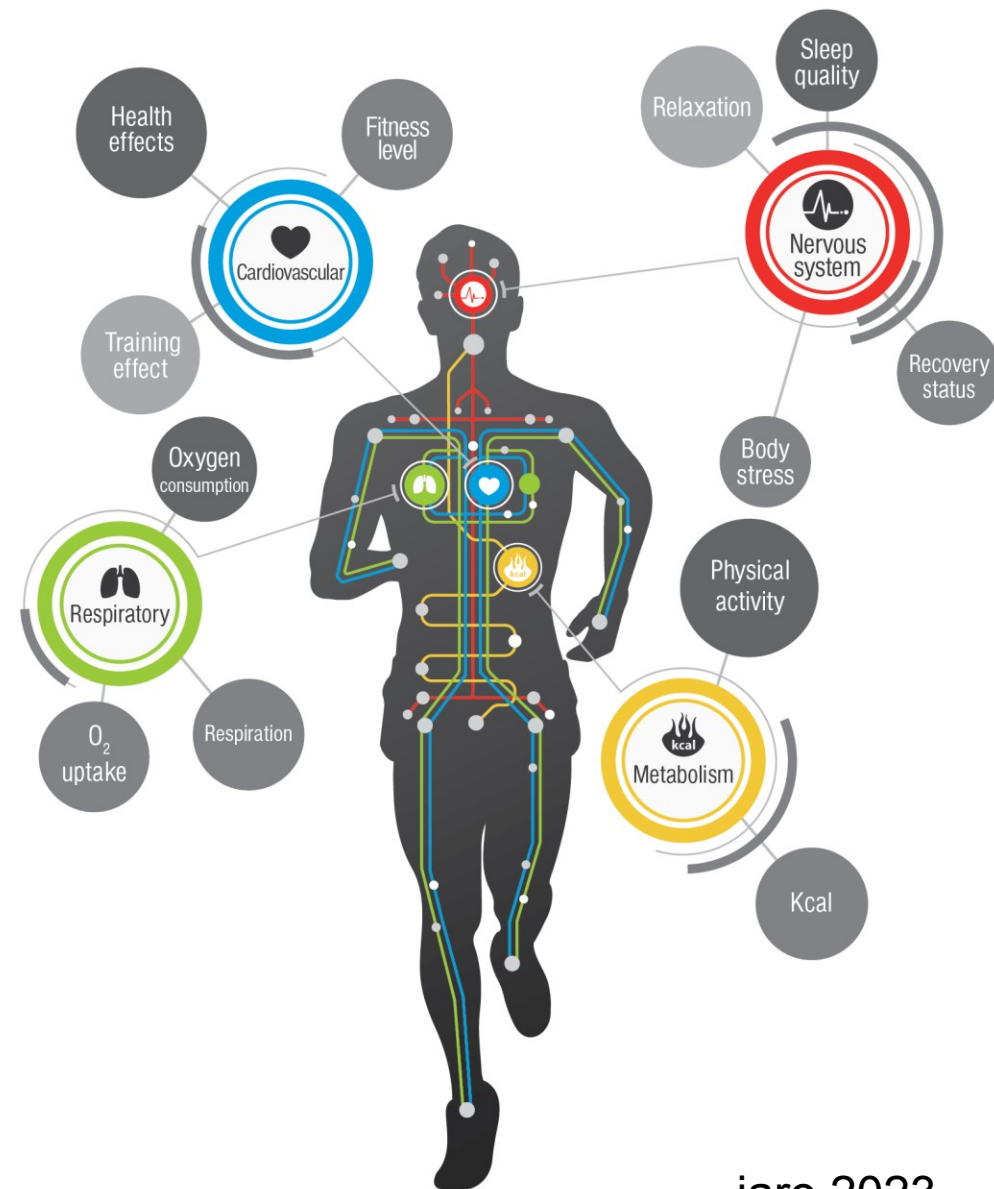


FYZIOLOGIE bp4013/bk4013

MARTINA BERNACIKOVÁ

1. ÚVOD, HOMEOSTÁZA

MUNI
FAKULTA
SPORTOVNÍCH
STUDIÍ



jaro 2023

OBSAH PŘEDNÁŠKY

1. ÚVOD (LIDÉ, SEM. SKUPINY, POŽADAVKY KE ZK, ZDROJE)
2. ANATOMIE + FYZIOLOGIE
3. ORGANIZACE LIDSKÉHO TĚLA
4. ŽIVOT
5. HOMEOSTÁZA

DŮ: BUŇKA

GARANT + PŘEDNÁŠKA: BERNACIKOVÁ (E34/240)

KH: Pondělí 9.00 – 10.00, Pá a jiné dny dle domluvy e-mailem

SEMINÁŘE: GRÜN

ZKOUŠEJÍCÍ: BERNACIKOVÁ

UKONČENÍ PŘEDMĚTU

| POŽADAVEK | | TERMÍN |
|---------------------------------------|---|---|
| DOCHÁZKA | max. 2 absence více absencí – individuální domluva omlouvat předem! | do 12. 5. 2022 (dálkaři 12.5.) |
| AKTIVITY V HODINĚ | práce ve skupinách pracovní listy aj. | do 12.5. 2022 (dálkaři 12.5.) |
| PROTOKOLY | všechny protokoly (7) | průběžně !!! nejpozději v poslední hodině !!! |
| ZÁPOČTOVÉ TESTY (PRŮBĚŽNÉ) | 3 průběžné testy písemně na seminářích napsat na 75 % | 1. TEST 5. hodina 2. TEST 8. hodina 3. TEST 12. hodina |
| ZÁPOČTOVÝ TEST (ZÁVĚREČNÝ) | pouze ti co nenapsali průběžné testy napsat na 70 % | 3 termíny začátkem zkouškového období (bude upřesněno) |
| ZKOUŠKA | ústní | 15.5.2023 – 30.6.2023 |

SYLABUS - PŘEDNÁŠKY

| Datum | TÉMA |
|--------|---|
| 6. 10. | ÚVOD, (HOMEOSTÁZA) |
| | SVALY |
| | BIOENERGETIKA A SVALOVÝ METABOLISMUS |
| | METABOLISMUS + TRÁVENÍ |
| 10.11. | NERVOVÝ SYSTÉM |
| | HORMONÁLNÍ SYSTÉM |
| | VYLUČOVÁNÍ + TERMOREGULACE |
| 1.12. | KARDIOVASKULÁRNÍ SYSTÉM - SRDCE |
| | KARDIOVASKULÁRNÍ SYSTÉM – CÉVY, KREV; IMUNITNÍ SYSTÉM |
| | RESPIRAČNÍ SYSTÉM |
| | Fyziologické zvláštnosti sportujících dětí |

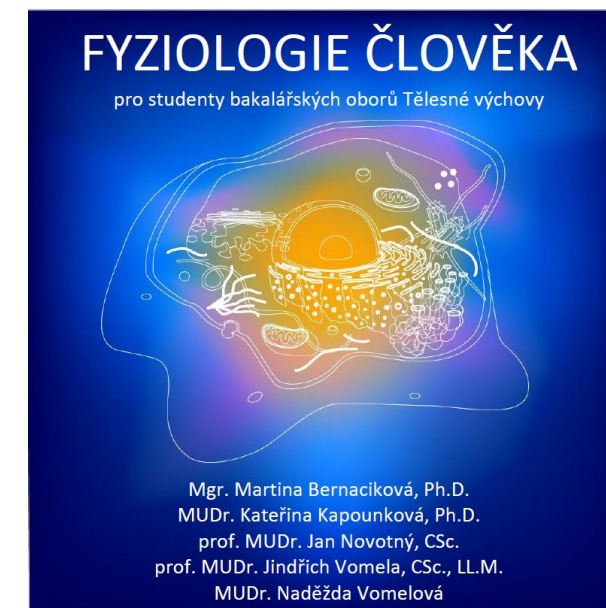


DALŠÍ TÉMATA

- Buňka
- Složení a stavba těla
- Smysly
- Reprodukce a těhotenství

DOPORUČENÁ LITERATURA + DALŠÍ MATERIÁLY

- Richard Rokyta. ***Fyziologie: pro bakalářská studia v medicíně, ošetrovatelství, přírodovědných, pedagogických a tělovýchovných oborech.*** 3. vyd. Praha: Galén, 2016. 434 s. ISBN: 978-80-7492-238-1
- Silbernagl, Stefan - Despopoulos, Agamemnon. ***Atlas fyziologie člověka.*** 6. přeprac. vyd. Praha : Grada, 2004. xiii, 435. ISBN 80-247-0630-X.
- Bartůňková Staša a kol. ***Fyziologie pohybové zátěže.*** Praha: Karolinum, 2013. 254 s. ISBN 978-80-87647-06-6.
- **Skripta Fyziologie člověka + Praktika (on line): Bernaciková, Kapounková, Novotný, Vomela, Vomelová**
v Isu: Učební materiály
- **Videa:**
na Youtube (např. učím se s Týnuš)
Byl jednou jeden život.....



ANATOMIE + FYZIOLOGIE

ANATOMIE

- Studuje a popisuje stavbu našeho těla:
 - z čeho se skládáme
 - kde je co uloženo
 - propojení systémů

FYZIOLOGIE:

- Studuje a popisuje funkce tělesných systémů
 - funkční a anatomická struktura
 - individuální a kooperativní fce

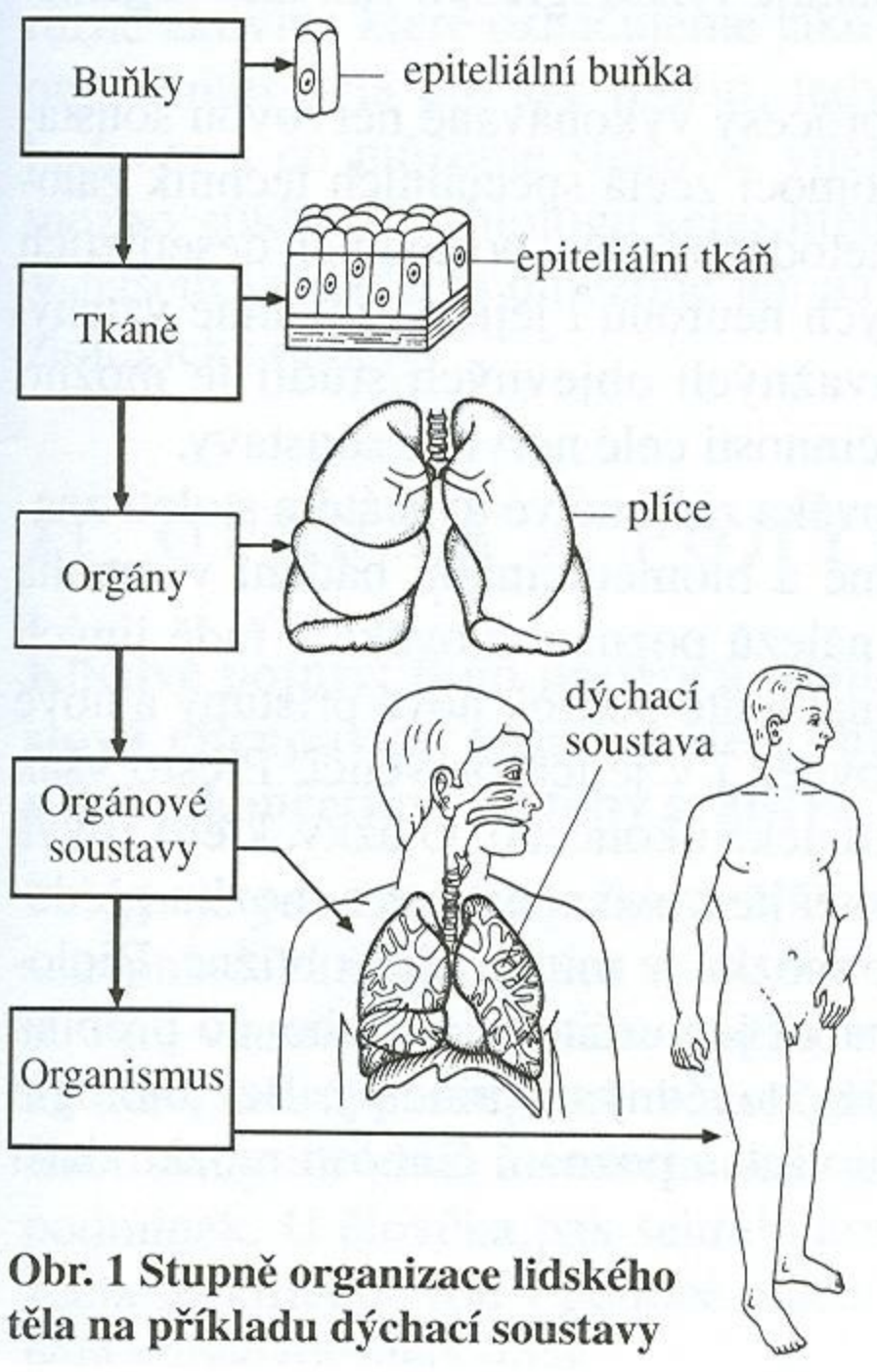
STUPNĚ ORGANIZACE LIDSKÉHO TĚLA

CHEMICKÁ (MOLEKULÁRNÍ ÚROVEŇ)

- atomy jsou nejmenší chemické jednotky
- atomy vytvářejí molekuly
- molekuly vytvářejí organely

BUNĚČNÁ ÚROVEŇ

- nejmenší funkční jednotkou organismu je BUŇKA
- shlukují se buňky se stejnou fcí - TKÁNĚ
- buňky jsou skupinou atomů, molekul a organel



Obr. 1 Stupně organizace lidského těla na příkladu dýchací soustavy

ŽIVOT

- UDRŽOVÁNÍ HRANIC (uvnitř/vně, kůže, membrána buněk)
- POHYB (svaly + kardiovaskulární systém – O₂)
- SCHOPNOST REAGOVAT
- TRÁVENÍ (živiny)
- METABOLISMUS (ATP)
- VYLUČOVÁNÍ (CO₂, moč, stolice)
- ROZMNOŽOVÁNÍ (dělení buněk, vznik organismu)
- RŮST (množení a růst buněk/organismu)

HOMEOSTÁZA = STÁLOST VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ

(řecky: HOMOS = stejný, STATIS = stav)

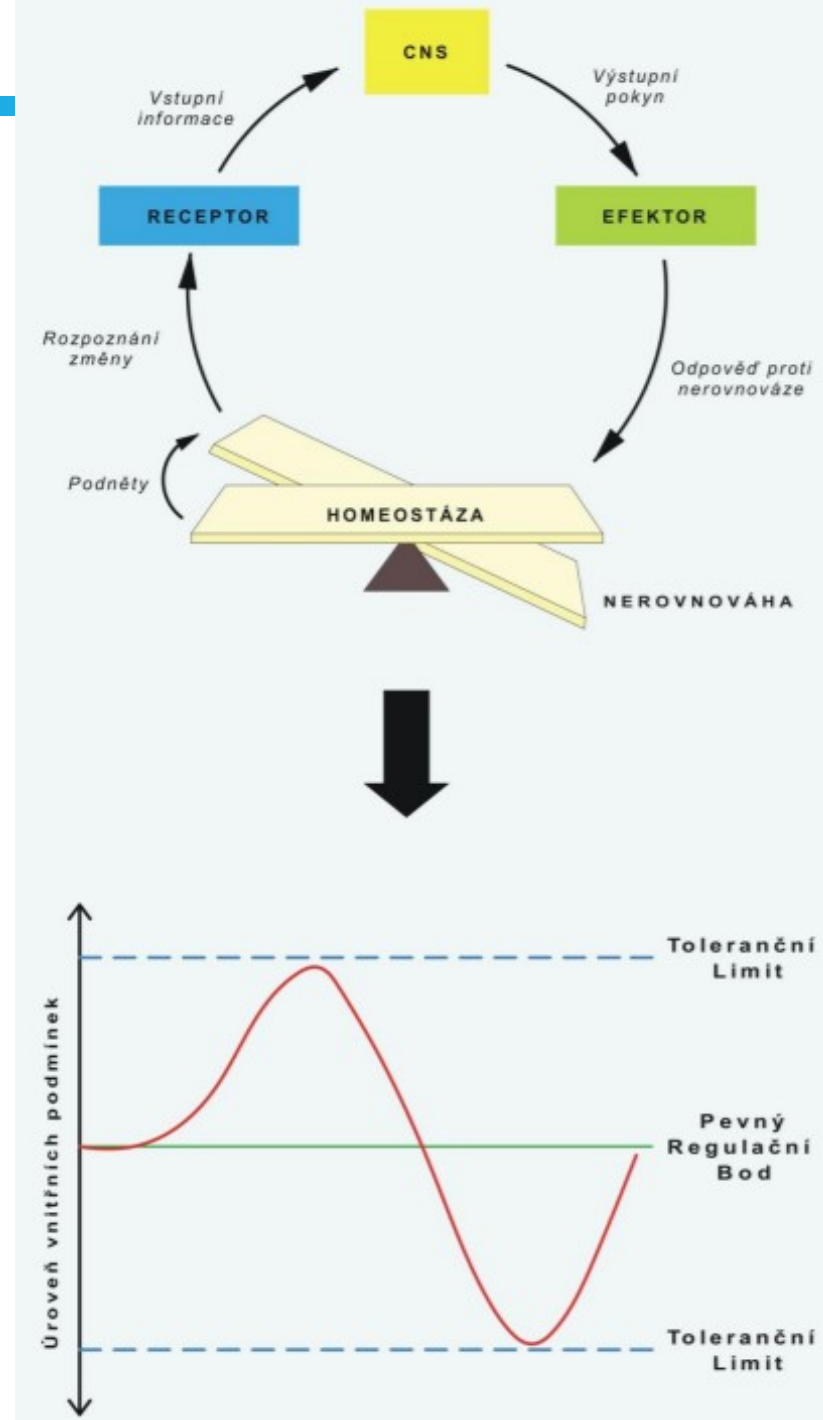
Přežití buněk je možné pouze v prostředí s určitou fyzikální a chemickou stabilitou (teplota, tlak, chemické složení atd.).

Organismus se snaží udržet v úzkých mezích podmínky pro strukturu svých buněk, tkání, orgánů a orgánových systémů.

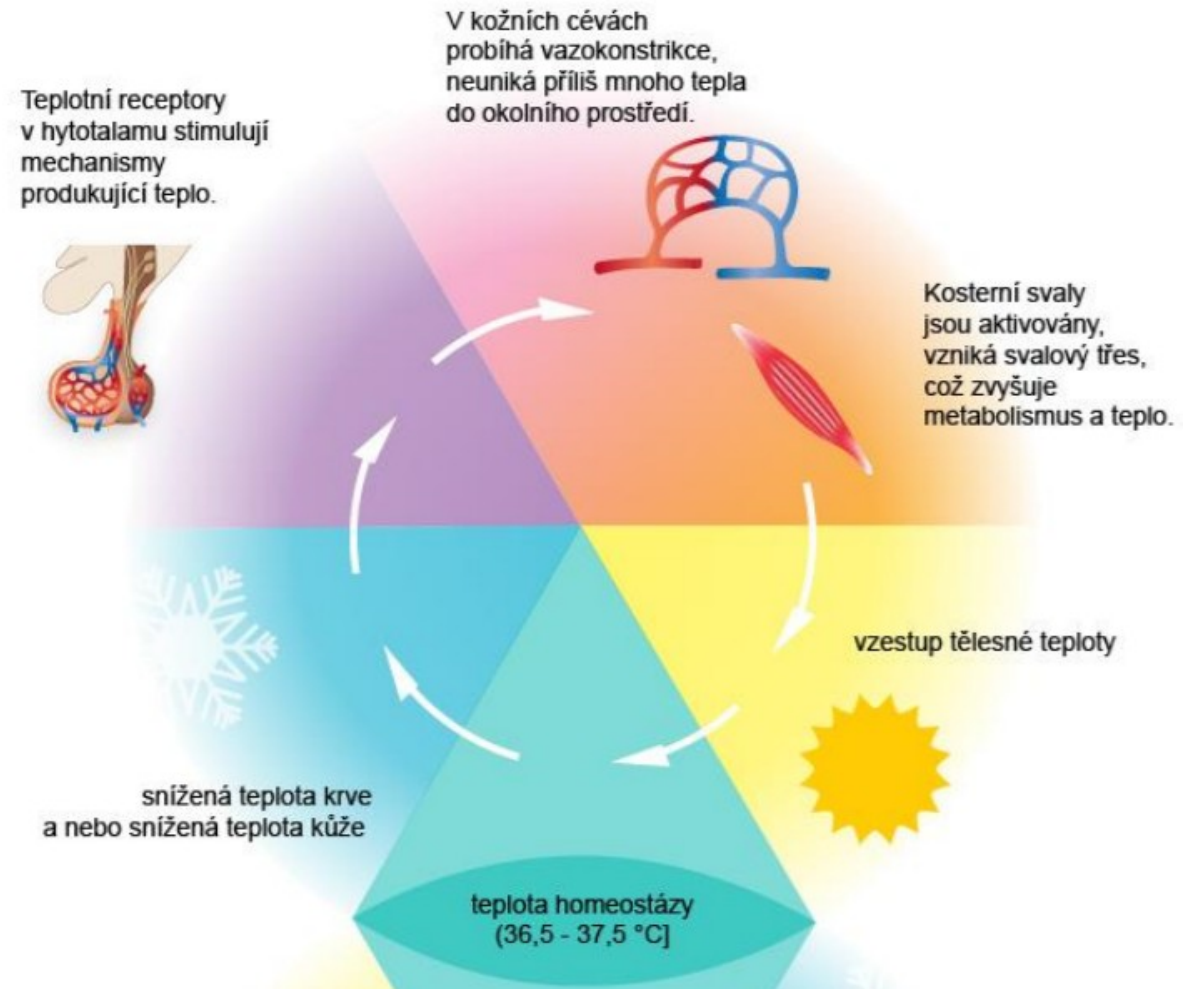
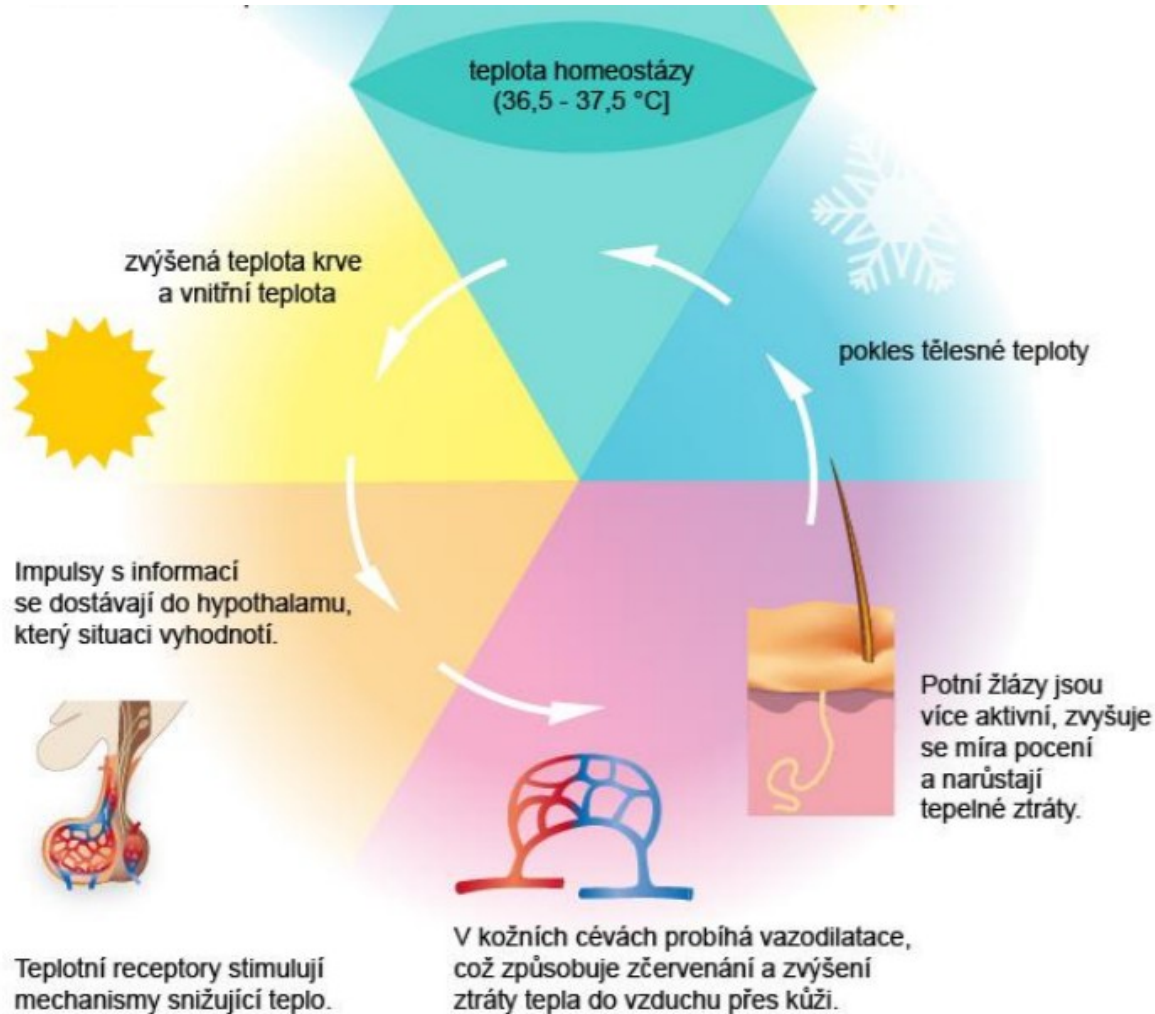
Tím se zajišťuje přežití jedince v neustále se měnícím prostředí, které je zdrojem zátěže – stresu.

K udržení stálého prostředí organismus používá princip zpětné vazby.

NEGATIVNÍ ZPETNÁ VAZBA



PŘÍKLAD 1: UDRŽOVÁNÍ STÁLÉ TĚLESNÉ TEPLoty



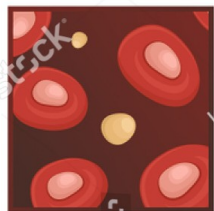
PŘÍKLAD 2: REGULACE KREVNÍ GLUKÓZY

KREVNÍ GLUKÓZA

- 3,3 – 5,5 mmol/l krve
- zdroje energie – resyntéza **ATP**
- udržuje fce mozku
- regulována hormony Slinivky břišní: inzulin a glukagon

(Langerhansovi ostrůvky)

GLUCOSE IN THE BLOOD



HYPOGLYCEMIA
3,3 mmol/l



NORMAL LEVEL
3,3-5,5 mmol/l



HYPERGLYCEMIA
5,5-8,3 mmol/l



DIABETES
8,3- 21,1 mmol/l

negativní
zpětná
vazba

↑ krevní glukóza (5,6
mmo/l)

β buňky LO produkují
inzulin

INZULIN se dostává do
krve

buňky, tkáně, játra a svaly

játra svaly přijímají glukózu
a přeměňují na glykogen

↓ krevní glukóza (5,0
mmo/l)

BIORITMY = pravidelně kolísající stavy v živém organismu

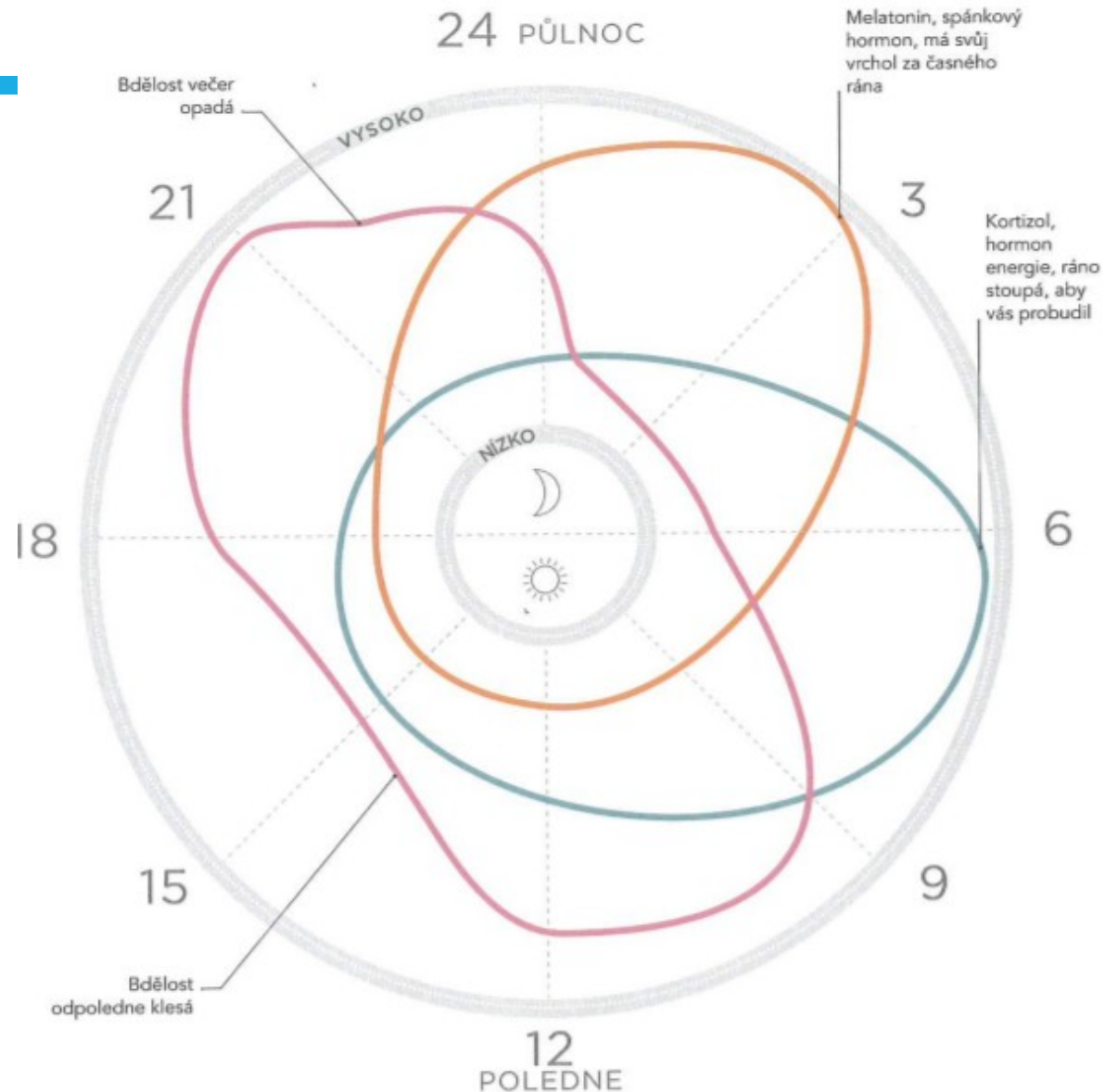
- CIRKADIÁLNÍ AKTIVITA:

- cyklus den/noc je nejvlivnější a nejstabilnější biorytmus,
- osciluje s periodou cca 24 hod i při absenci zevních stimulů,
- Je synchronizovaný vlivem vnějších podmínek.

- SEZÓNÍ AKTIVITA

BIOLOGICKÉ HODINY

- BIOLOGICKÉ HODINY představuje drobný svazeček nervů nazývaný suprachiasmatické jádro (SCN) o velikosti špendlíkové hlavičky, schovaný na spodní straně mozku.
- Signály ze specializovaných buněk, snímajících v očích denní světlo, upozorňují SCN, aby uvolnilo hormony odesílající zprávy do všech tělesných fcí.

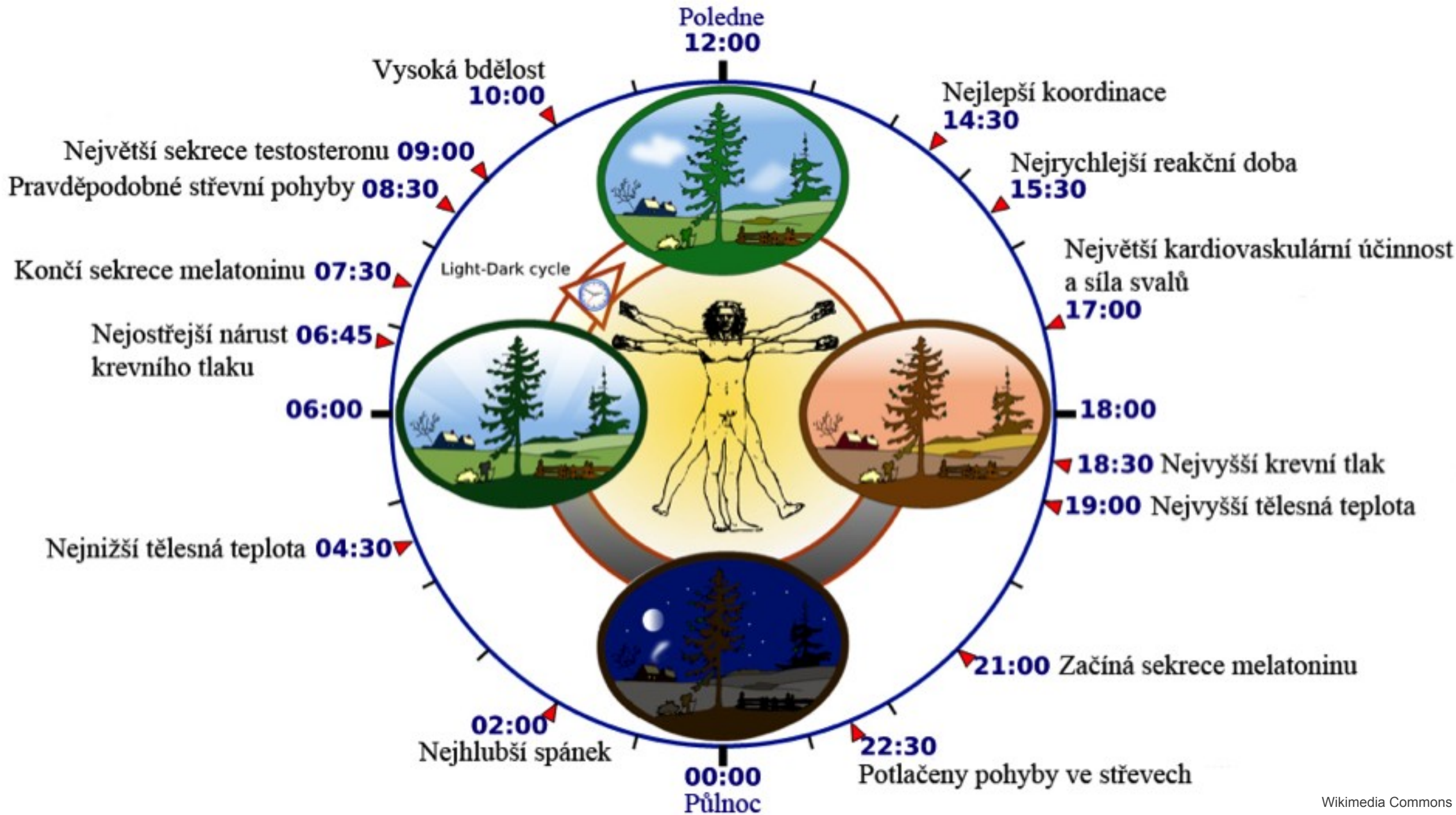


HORMONY POD KONTROLOU

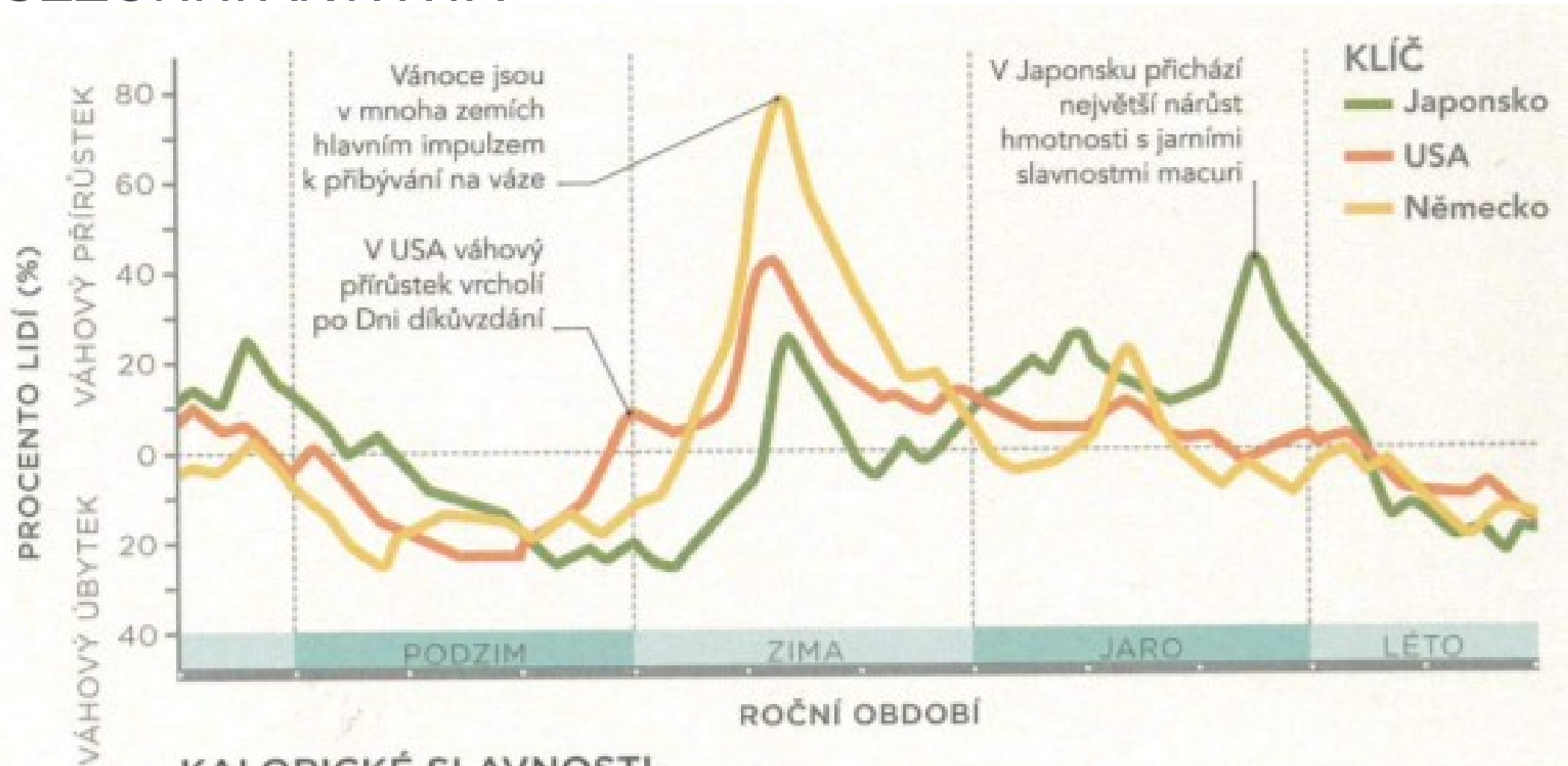
Biologické hodiny řídí vaše tělesné soustavy. Uvolňování různých množství hormonů melatoninu a kortizolu v různých denních dobách ovlivňuje po celý den vaši duševní a fyzickou bděllost. Tyto hodiny zobrazují hladinu hormonů člověka, který není ani skřivan ani sova.

KLÍČ

- Kortizol
- Melatonin
- Bděllost



SEZÓNŇNÍ AKTIVITA



KALORICKÉ SLAVNOSTI

Tato studie z roku 2016 ukazuje, že tam, kde se zima shoduje s hlavními svátky, je současně i obdobím váhového přírůstku, nikoli úbytku.

VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO SOUČÁSTI

- Vnitřní prostředí jsou všechny látky v prostoru uvnitř buněk (intracelulární) i mimo buňky (extracelulární).
- Součástí extracelulárního prostoru je:
 - těsný prostor mezi buňkami (intercelulární)
 - vnitřní prostor dutin orgánů
- Součástí intracelulárního prostředí jsou:
 - voda
 - zdroje energie (např. glukóza)
 - stavební látky (např. bílkoviny)
 - kyslík
 - minerály (např. Na^+ , K^+ , Mg^+)
 - další látky (např. enzymy, vitamíny)

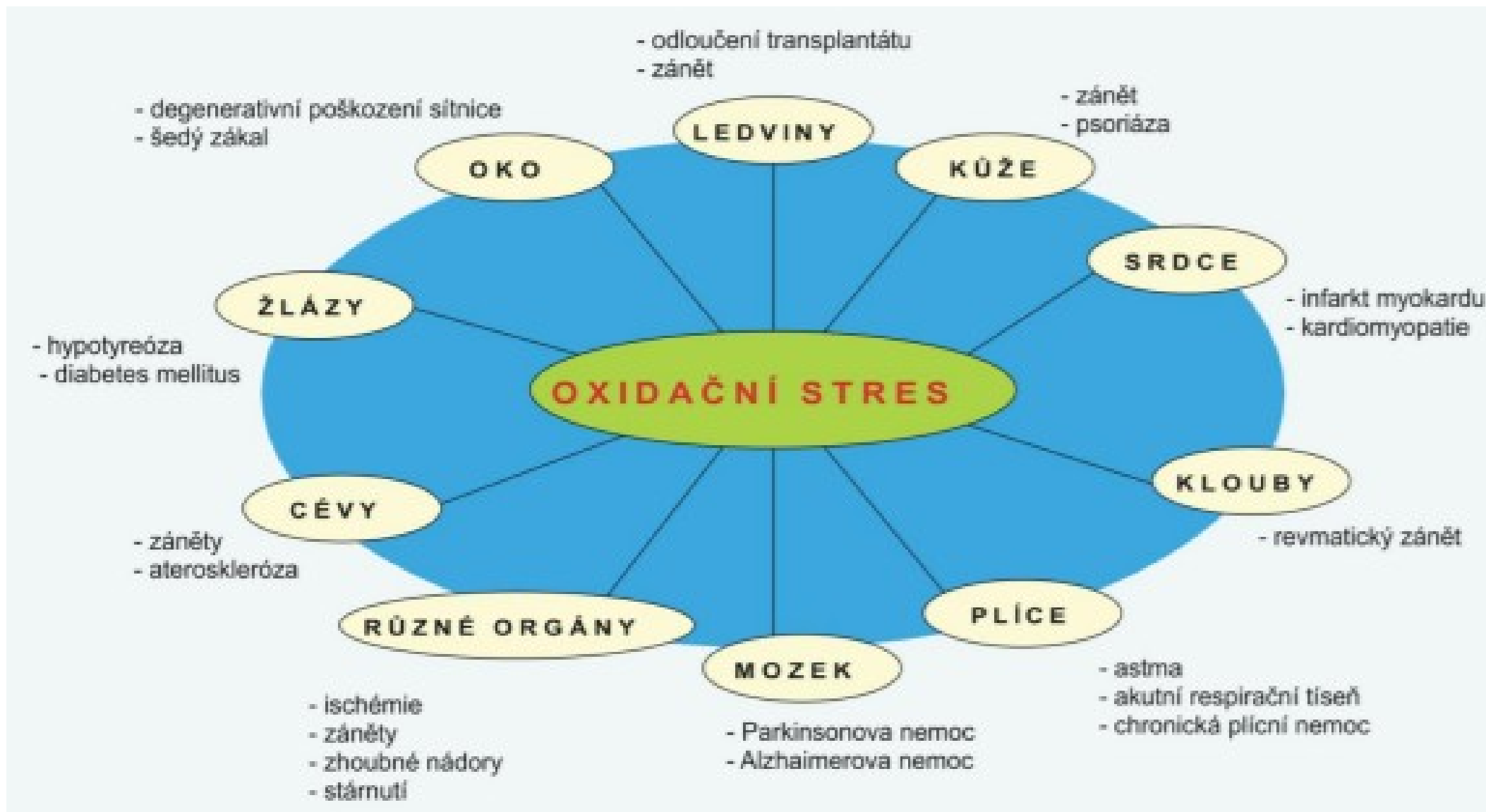
ACIDO-BAZICKÁ ROVNOVÁHA

- V důsledku příjmu potravy a nápojů, metabolismu a výdejem látek ve střevě a ledvinách se mění poměr kyselých (zdrojů vodíkových kationtů H^+) a zásaditých látek (bází - zdrojů hydroxylových aniontů OH^-) ve vnitřním prostředí.
- V krvi je u zdravého člověka v klidu slabě zásadité prostředí, kdy je pH kolem 7,4.
- ACIDÓZA = stav s vyšším množstvím H^+ (pH méně jak 7,3) – kyselé prostředí
- ALKALÓZA = stav s nižším množstvím H^+ (pH více jak 7,5) – zásadité prostředí
- K udržování stálé acido-bazické rovnováhy má organismus kompenzační (tzv. pufrovací) mechanismy.

OXIDAČNÍ LÁTKY, OXIDAČNÍ STRES

- V mitochondriích buněk, kde neustále probíhají oxido-redukční děje v rámci metabolismu, vznikají **vysoce reaktivní formy kyslíku a dusíku** (RONS – reactive oxygen and nitrogen species) s vysokým oxidačním potenciálem.
- Nahromadění těchto látek je pro organismus **oxidačním stresem**. Větší množství jich vzniká při intenzivní svalové práci nebo vlivem ultrafialového záření a toxických látek.
- V organismu dovedou ničit mikroorganismy (viry a bakterie), ale také způsobovat defekty membrán buněk. Tak poškozují buněčné organely, jádra, DNA i ostatní buňky v těle.
- Organismus likviduje oxidační radikály **antioxidačními systémy** a látkami, V potravě nebo výživových doplncích může člověk získat další **antioxidancia** – látky, které RONS likvidují, např. vitamíny E, C, A, koenzym Q10.
- Oxidační látky, tím, že ničí strukturu buněk, se podílejí na vzniku mnoha onemocnění.

OXIDAČNÍ STRES A VZNIK ONEMOCNĚNÍ



NERVOVĚ-ENDOKRINNÍ A LÁTKOVÁ REGULACE

- Vnitřní orgány (např. trávení, krevního oběhu, dýchání), které se podílí na homeostáze jsou řízeny:
 - autonomním nervovým systémem (ANS): sympatikus a parasympatikus, jehož mediátory jsou adrenalin, noradrenalin a acetylcholin,
 - systémem žláz s vnitřní sekrecí jejichž mediátory jsou hormony (např. inzulin),
 - působením látek (např. K^+ , Na^+) přímo na buňky.
- HYPOTALAMUS s HYPOFÝZOU jsou nejvyšší jednotkou regulačního nervově-endokrinního systému.

HYPOTALAMUS

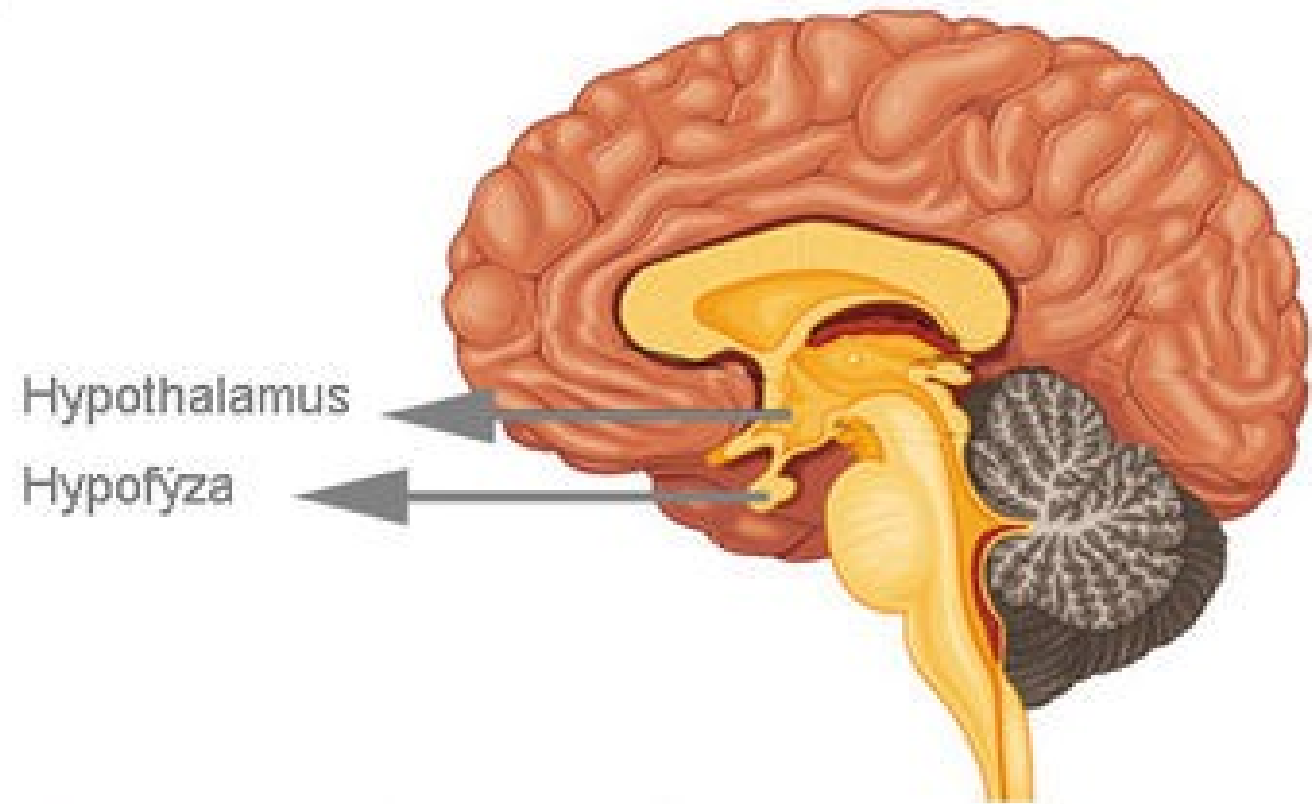
- klíčové regulační a koordinační centrum
- integrace informace ze zevního a vnitřního prostředí



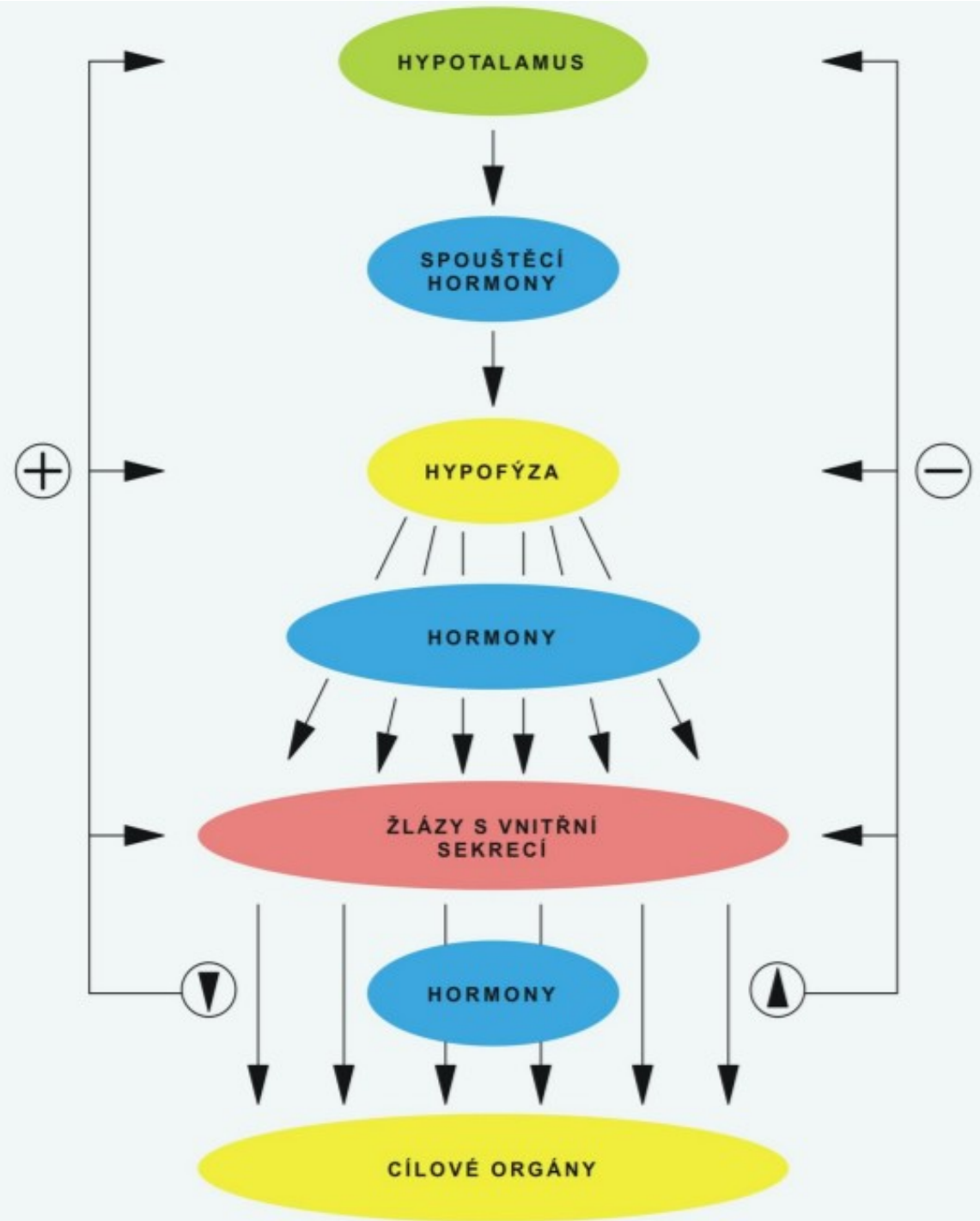
- modulace chování
- koordinace a regulace ANS



- udržování homeostázy



NERVOVĚ-ENDOKRINNÍ REGULAČNÍ SYSTÉM



TRANSPORTNÍ SYSTÉMY

Krevní oběh je velmi důležitým transportním systémem:

- přináší vstřebané látky z trávicí roury do jater,
- přenáší substráty a produkty metabolismu mezi orgány a tkáněmi, např. zdroje energie z jater ke svalům,
- přenáší vodu, minerály i bílkoviny, hormony a další látky po celém těle, do všech tkání a orgánů.

Transportní systém pro kyslík:

- kyslík je odebírán z nádechového vzduchu, přenášen do krve a předáván cílovým tkáním,
- Součástí transportního systému jsou:
 - dýchací soustava (dýchací cesty a plíce),
 - krevní oběh (cévy a srdce),
 - periferní tkáň (nervová a svalová soustava atd.)

VÝZNAM LEDVIN

Ledviny mají pro udržení homeostázy mimořádný význam:

- kontrolují vylučování vody a minerálů z těla – udržují stálý objem a osmolalitu extracelulární tekutiny (poměr vody a látek v ní obsažených),
- podílejí se na udržení acido-bazické rovnováhy – podle potřeby mění množství vylučování vodíkových protonů H^+ a hydrogenkarbonátových aniontů HCO_3^- ,
- podle potřeby vylučují nebo zadržují produkty metabolismu, např. močovinu a kys. močovou,
- reagují na výkyvy množství kyslíku v těle a podle potřeby tvoří hormon **erythropoetin**, který stimuluje tvorbu červených krvinek.

DŮLEŽITÉ

- Stabilní vnitřní prostředí je důležité pro existenci všech buněk a tkání v těle, všech orgánů a systémů.
- Buňky potřebují stálý přísun energie, kyslíku, přiměřené množství vody a iontů, odsun produktů metabolismu, acido-bazickou rovnováhu, teplotu atd.
- Regulační mechanismy reagují na výchyly v tomto prostředí a kompenzují je tak, že dochází k neustálým oscilacím ukazatelů vnitřního prostředí kolem střední (optimální) hodnoty.
- Na regulaci se podílejí společně všechny soustavy. Snad výjimečné postavení má koordinující nervově-hormonální soustava.

KLÍČOVÁ SLOVA

- HOMEOSTÁZA
- GLUKÓZA + ADENOSINTRIFOSFÁT (ATP)
- BIORITMY
- ACIDOBAZICKÁ ROVNOVÁHA (ACIDÓZA + ALKALÓZA)
- OXIDAČNÍ STRES
- NEURO-ENDOKRINNÍ REGULACE (HYPOTALAMUS + HYPOFÝZA)
- ERYTROPOETIN (EPO)

ZDROJE

- Farrimond, S. Žijte svůj lepší život. 219 vědecky doložených důvodů, proč přehodnotit svůj denní režim. Penguin Random House, 2020.
- Novotný, J. Homeostáza vnitřního prostředí. In Fyziologie člověka, pro studenty bakalářských oborů tělesné výchovy, on-line, 2014.
- Bernaciková, M. Termoregulace. In Fyziologie člověka, pro studenty bakalářských oborů tělesné výchovy, on-line, 2014.