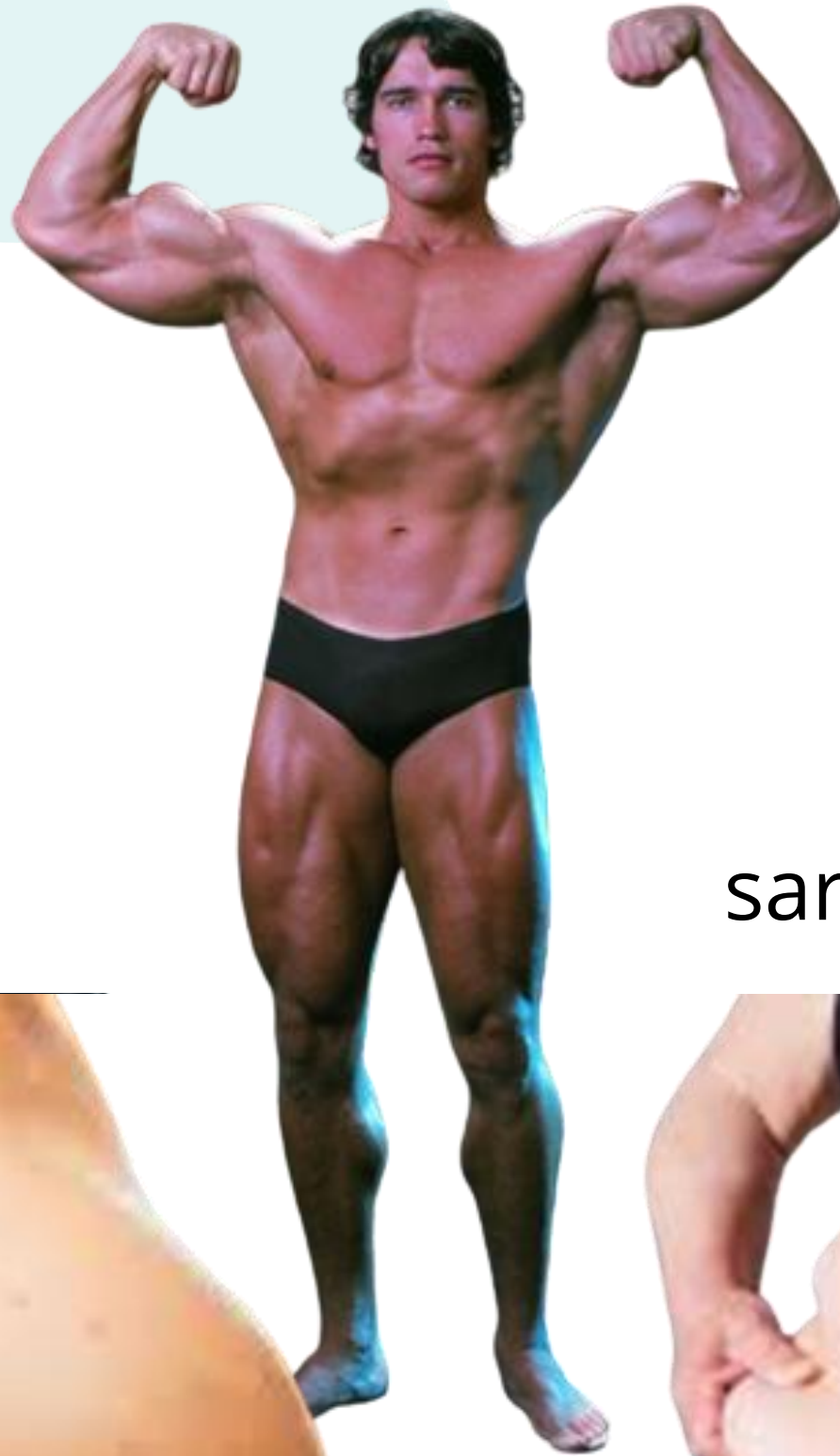


Řízené hubnutí, svalová hmota a zdatnost: jak ji zachovat?

doc. MUDr. Eva Horová, Ph.D.
3.interní klinika VFN a 1. LF UK



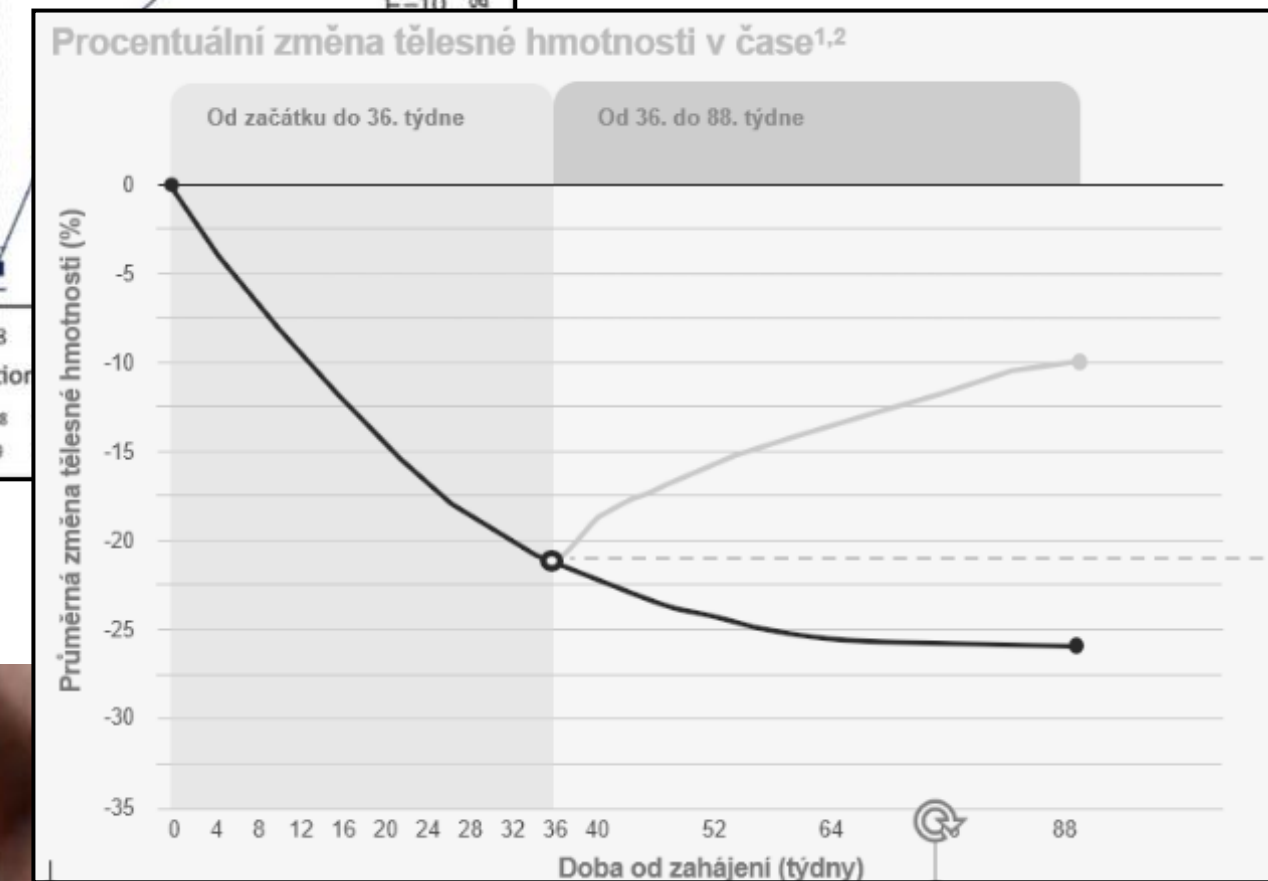
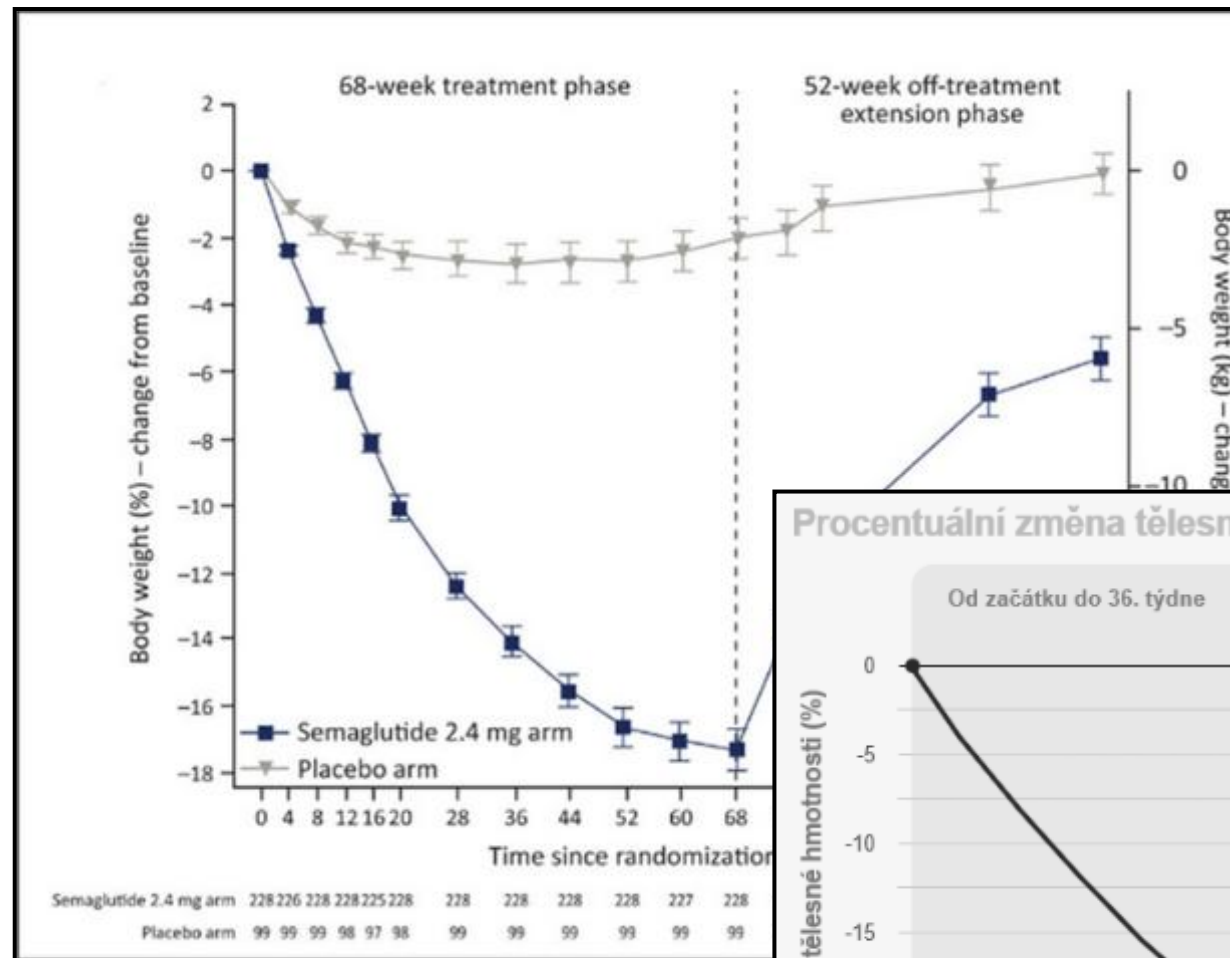
BMI ~ 32



ani obvod pasu není 100% parametr
sarkopenie



sarkopenická obezita

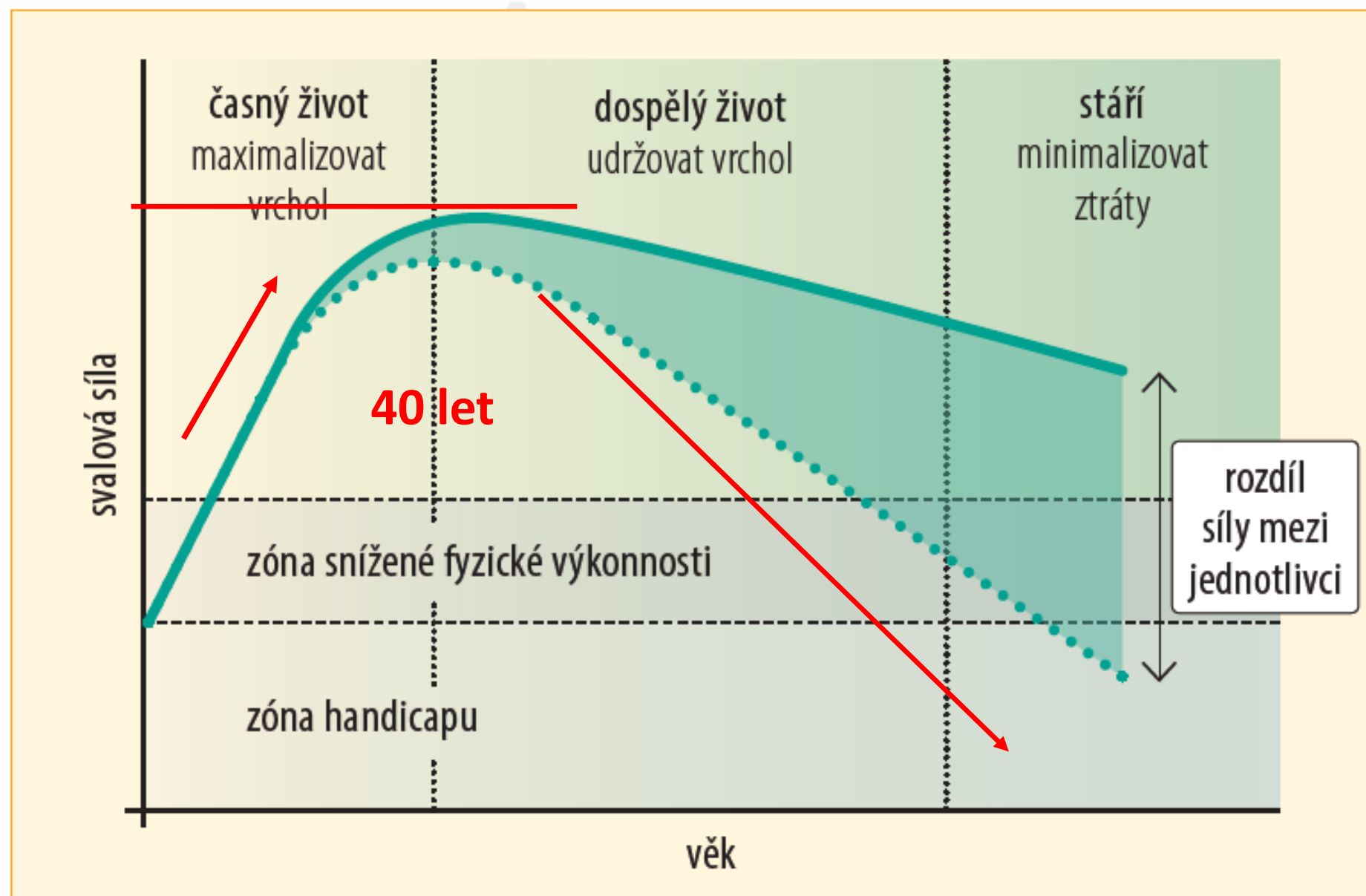


Aronne LJ, et al. JAMA. 2023;331(1):38-48

Kolik kg svalů zhubne člověk
při redukci -10 kg?

~ 2-3 kg

Co s tím?



Diabetes a sport, 3. vydání, Maxdorf 2025

- maximalizovat objem svaloviny v mládí
- udržet svalovinu a svalovou sílu ve středním věku
- zpomalit ztrátu svaloviny ve stáří



svalovina 50 % hmotnosti



25 % hmotnosti



- genetická predispozice
- životní styl



Jak ochránit sval při užívání GLP-1 RA (a kombinací)?

1. cvičit

2. jíst bílkoviny

3. využít myokiny?

- zachování svalové hmoty
- redukce tukové hmoty
- maximalizace metabolických účinků GLP-1 RA
- snížení rizika sarkopenie při rychlém hubnutí

Myokiny

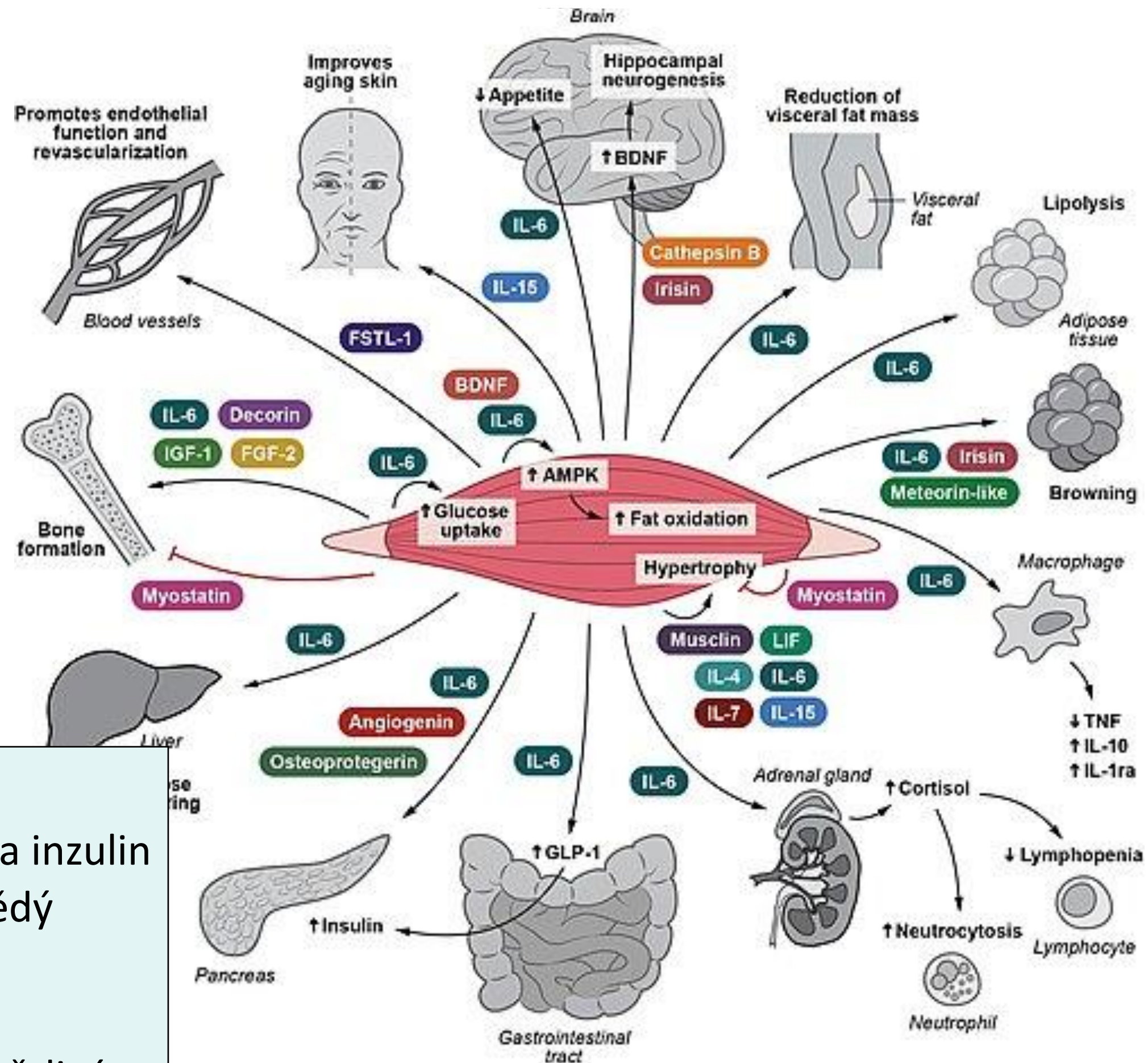
- cytokiny (signální proteiny a peptidy)
- uvolňují se ze svalových buněk při kontrakci
- především při fyzické aktivitě

► **Kosterní sval je endokrinní orgán**

Příklady známých myokinů:

- IL-6 → zvyšuje využití tuků, zlepšuje citlivost na inzulin
- Irisin → podporuje přeměnu bílého tuku na hnědý
- Myostatin → brzdí růst svalů

👎 krátký poločas, účinné v mnoha tkáních, prozánětlivé



Pedersen BK, Febbraio MA. Muscle as an endocrine organ: focus on muscle-derived interleukin-6. *Physiol Rev.* 2008.

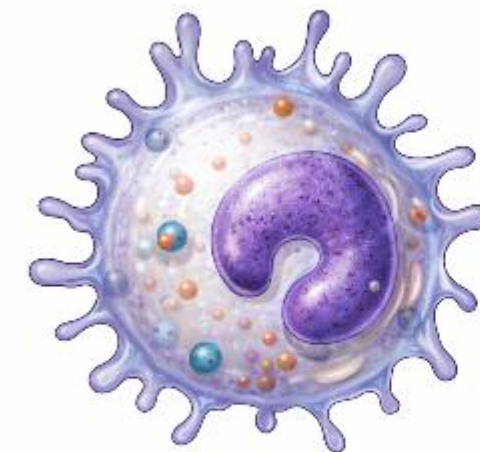
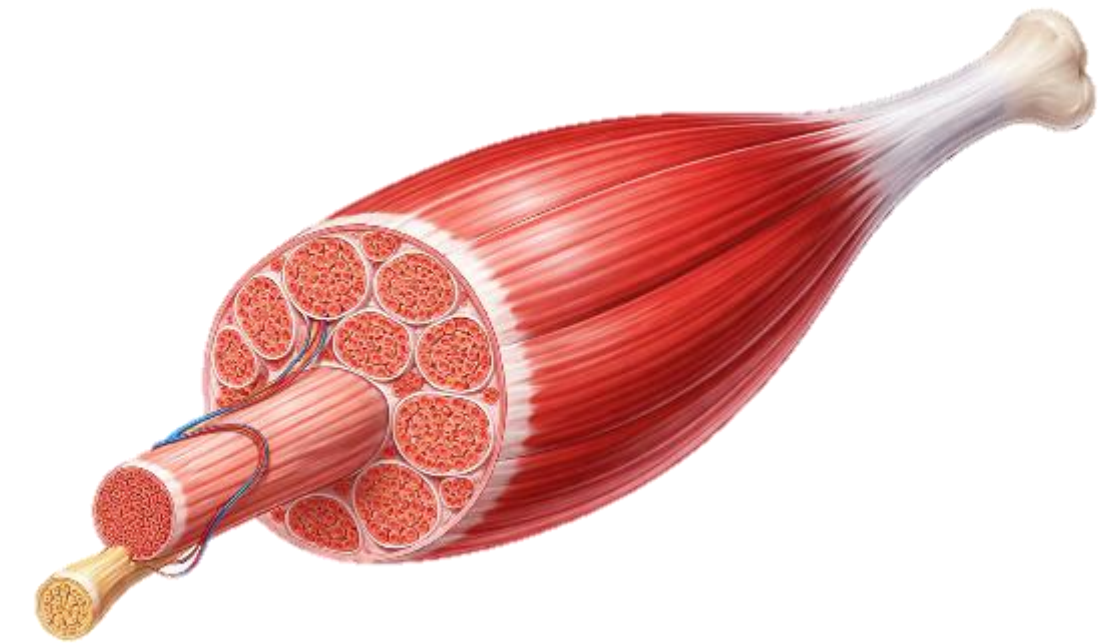
interleukin-6 (IL-6)

IL-6 ze svalu (při pohybu) má protektivní a metabolicky příznivý efekt

- nejúčinnější myokin při fyzické aktivitě
- při svalové kontrakci se zvyšuje jeho **produkce svalem 10-100x**
- přenáší informaci o fyzické aktivitě do dalších orgánů
- krátkodobé a **pulzní uvolnění**, bez současného zvýšení TNF- α
- **protizánětlivý účinek**, zlepšuje inz. senzitivitu, využití glukózy a tuků ze svalu, tukové tkáně

IL-6 z imunitních buněk při chronickém zánětu

- tvoří se v makrofázích, monocytech, tukové tkáni
- je zvýšený **dlouhodobě**
- často spolu s prozánětlivými cytokiny (TNF- α , IL-1 β)
- podporuje **chronický zánět, aterosklerózu, inzulinovou rezistenci**



Makrofág



Monocyt

1.oblast zájmu

Inhibitory myostatinu/aktivinové dráhy

(muscle-sparing add-on protilátky ke GLP-1 RA)

Myostatin

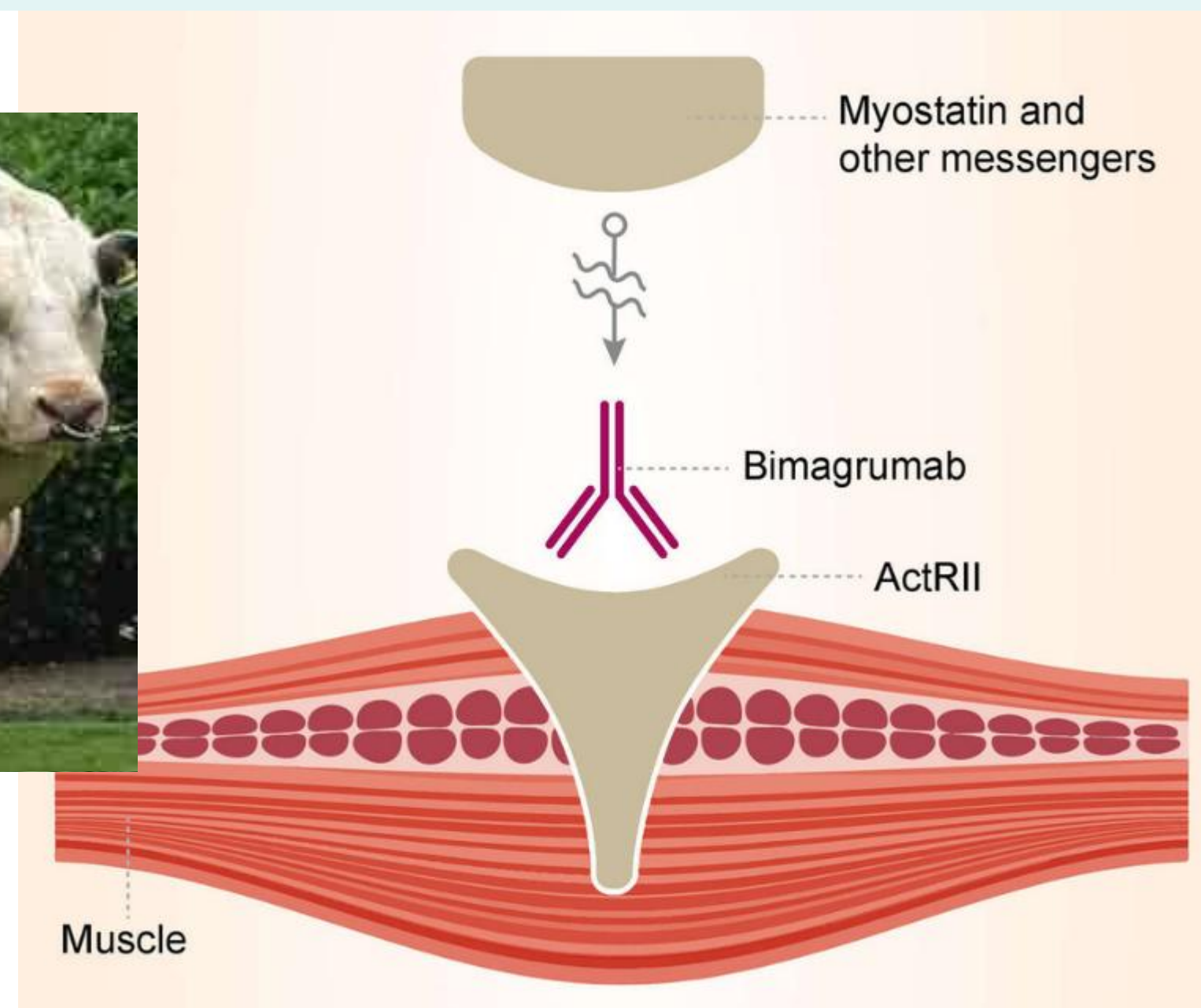
- první popsáný myokin
- inhibován cvičením
- zvýšená hladina u obezity

Mechanismus: blokáda activin receptorů → inhibice myostatinu → hypertrofie svalů

➤ Bimagrumab
(+ GLP1-RA)

➤ Trevogrumab
(+ GLP1-RA)

➤ Apitegromab
(+ GLP1-RA)
selektivní inhibitor myostatinu



všechny v Phase 2 výzkumu, blízko registraci

2. oblast zájmu

Anabolické hormony

(SARM, Selective Androgen Receptor Modulators, add-on ke GLP-1 RA,)

Mechanismus: napodobují účinek testosteronu, vazba na stejný androgenní receptor

➤ Ostarine

➤ Ligandrol



- cílený anabolický účinek na sval
- menší účinek na prostatu a reprodukční tkáň
- pozitivní efekt na kost



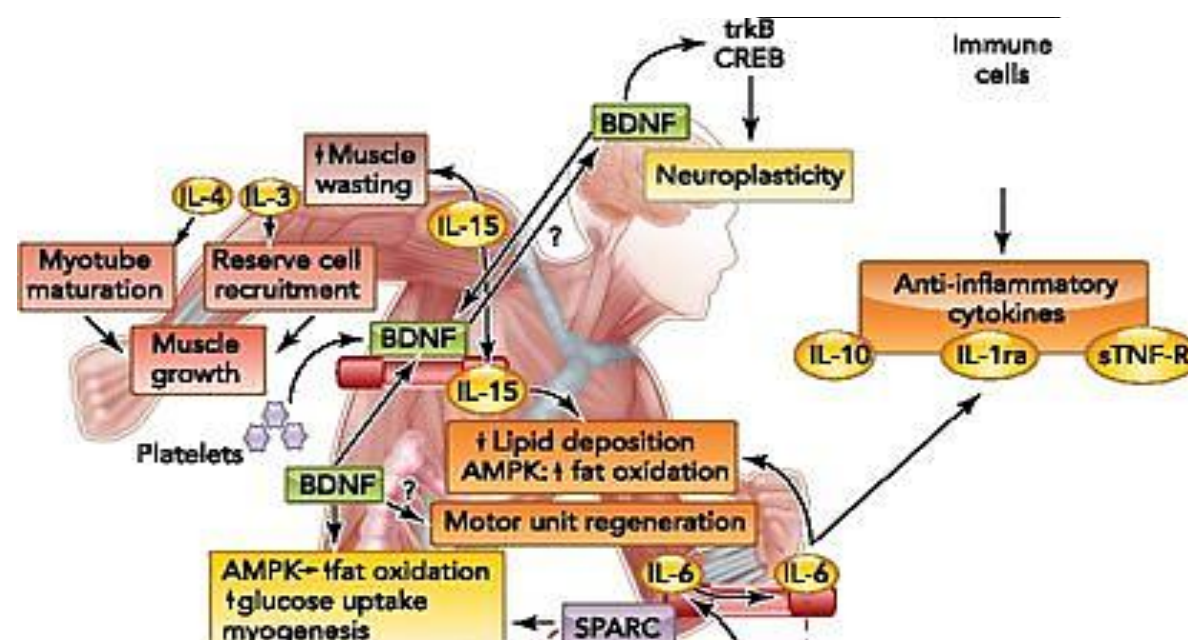
- potlačení endogenního testosteronu
- kardiovaskulární riziko
- zneužití jako doping

zatím žádný schválený

3. oblast zájmu

Exercise mimetika

(cílí na signální osy myokinů)

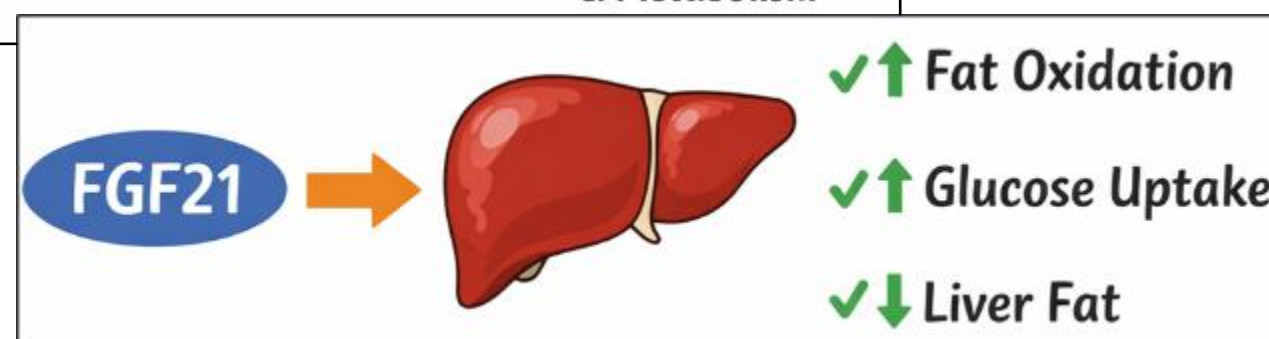
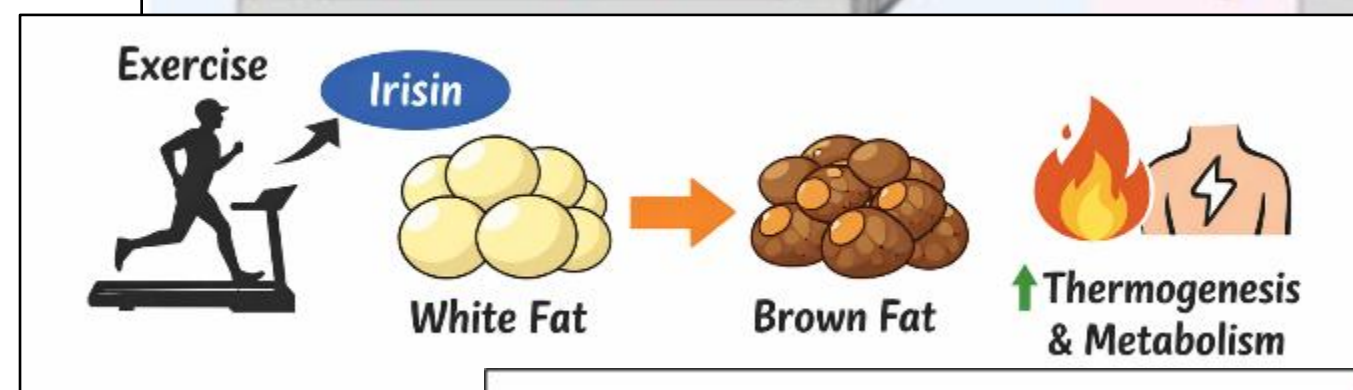
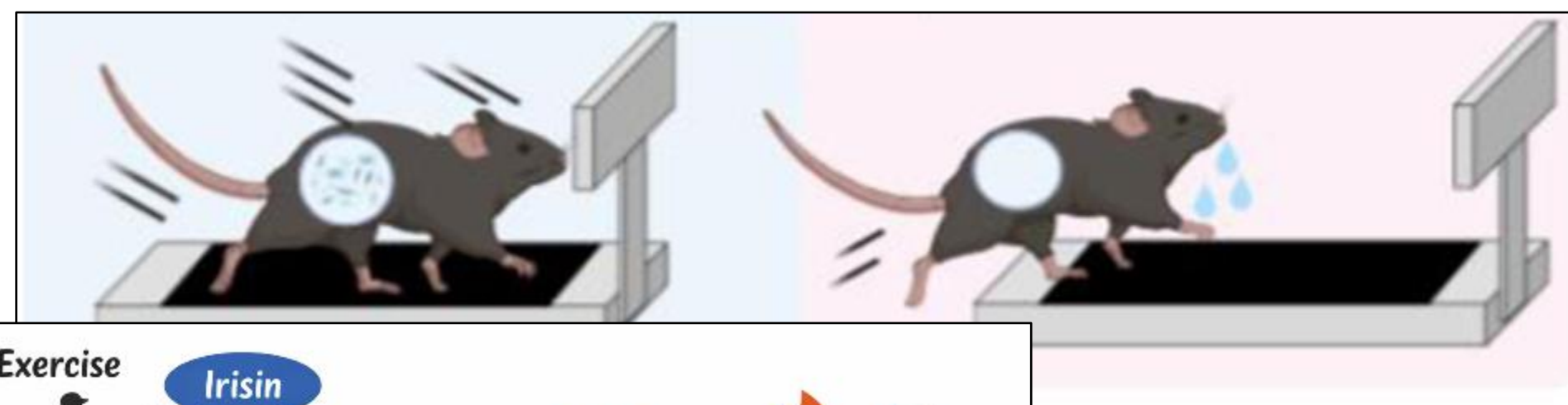


Mechanismus: hormonálně a metabolicky napodobují účinek myokinů (tj. pohybu)

➤ Azelaprag
(agonista peptidu apelin)

➤ Irisin modulátory

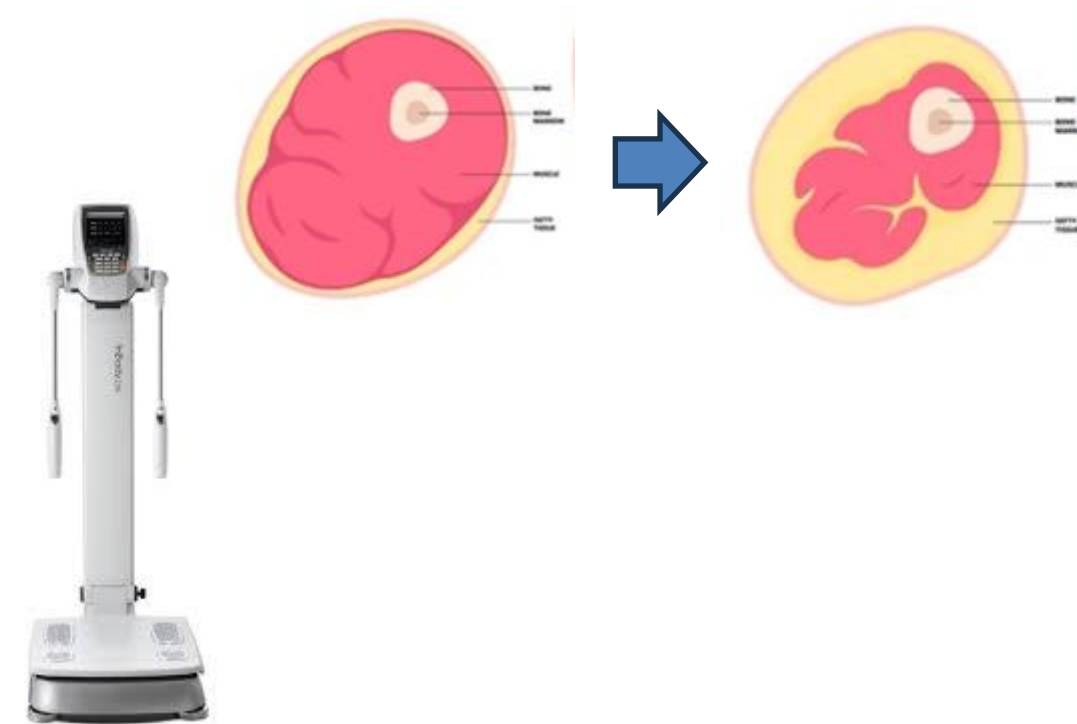
➤ FGF21 analoga
(fibroblastový růstový faktor 21)



Phase 1-2 výzkumu

Závěr pro praxi

- pozor na úbytek svalů při terapii GLP-1 RA/+GIP
- snaha o maximální zachování svalů při hubnutí
- sledovat tělesné složení spíše než hmotnost



- **myokiny a jejich modulátory budou jistě v brzké době v kombinaci s GLP-1 RA**

- **ALE** měli bychom mít reálná očekávání ...



- do té doby: **BÍLKOVINY (0,8-1,5 g/kg) + SILOVÁ FYZICKÁ AKTIVITA (2-3x týdně)**