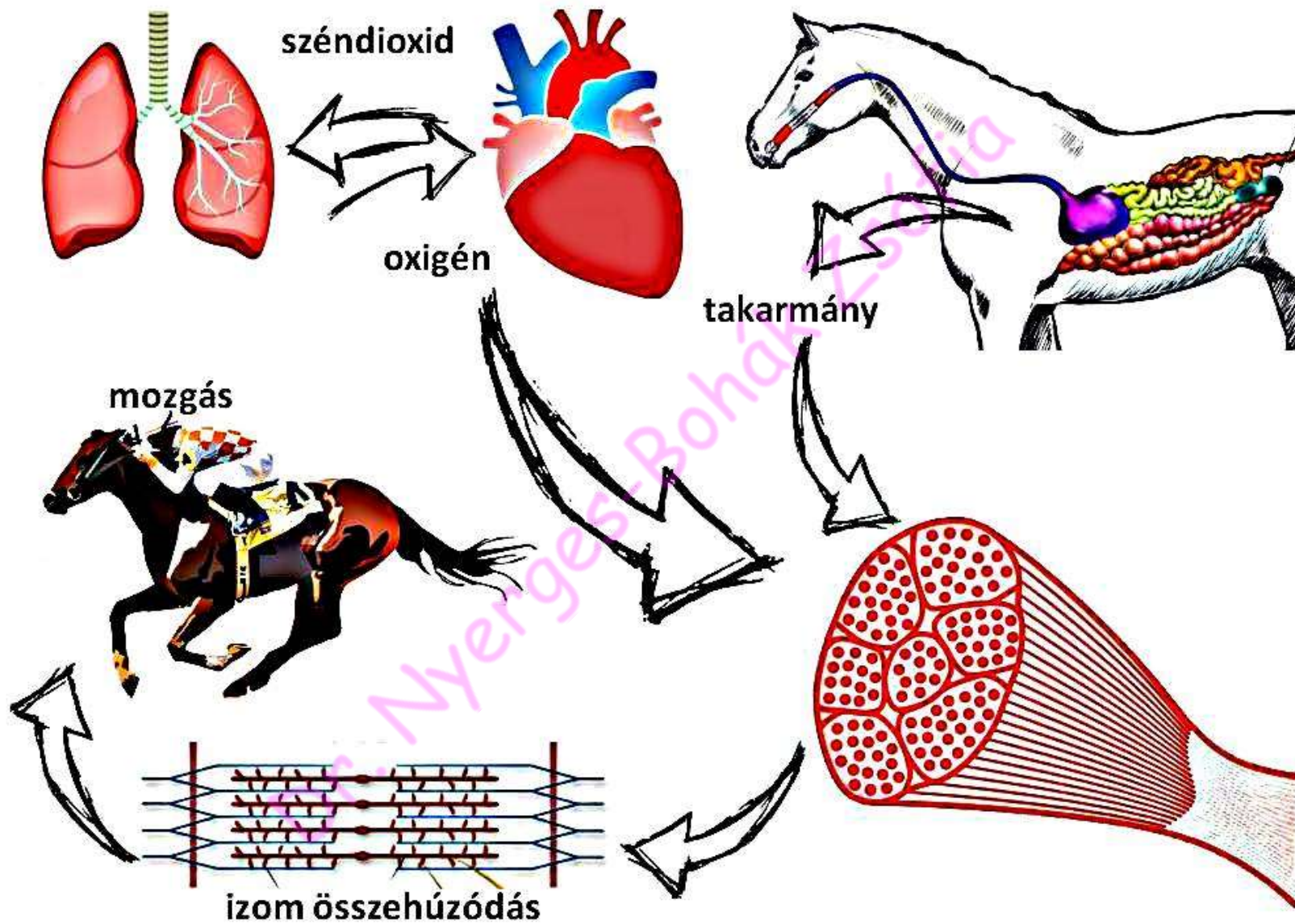




**Idomár és versenylovas továbbképzés -  
Sportélettan, edzéselmélet**

*dr. Nyerges-Bohák Zsófia 2024.*









# VÁZIZOM ANATÓMIÁJA (bocs 😊 )

# VÁZIZOM ANATÓMIÁJA

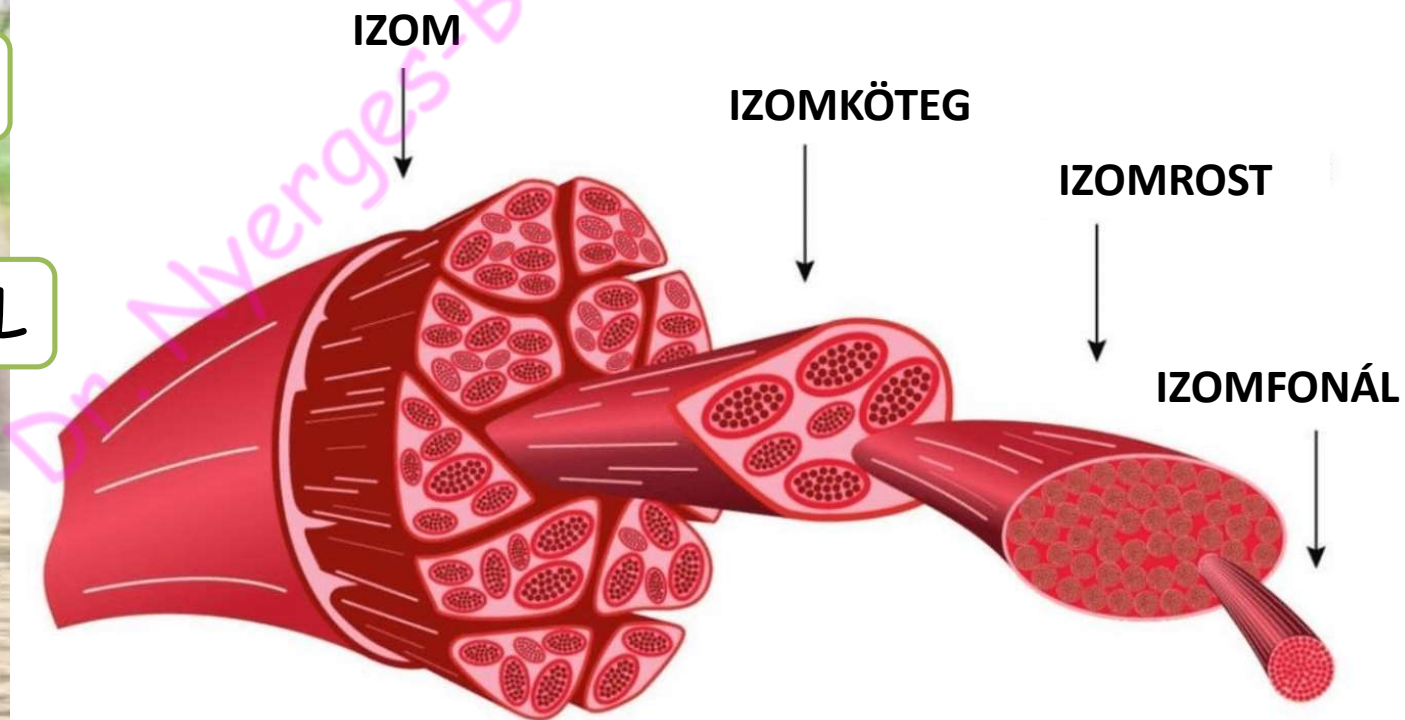
IZOM

IZOMKÖTEG

IZOMROST

IZOMFONÁL

AKTIN &  
MIOZIN



IZOM

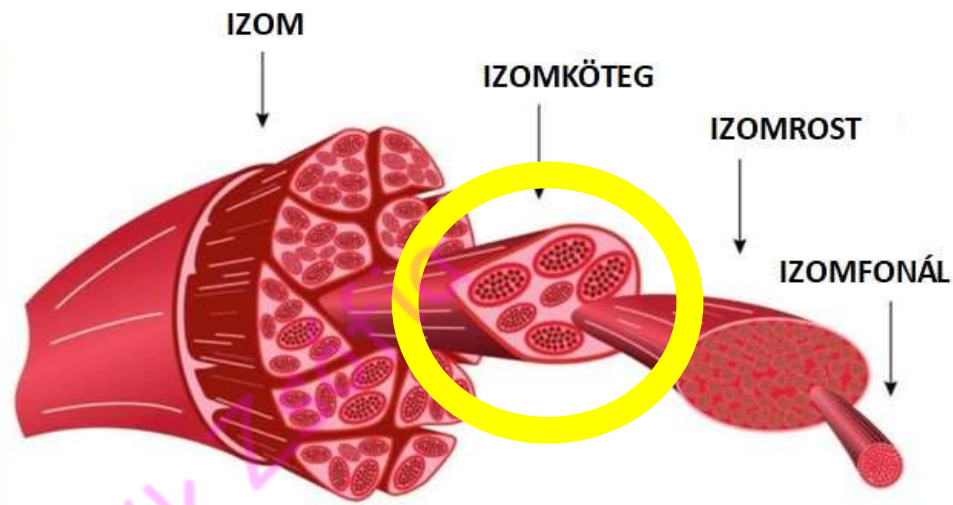
IZOMKÖTEG

IZOMROST

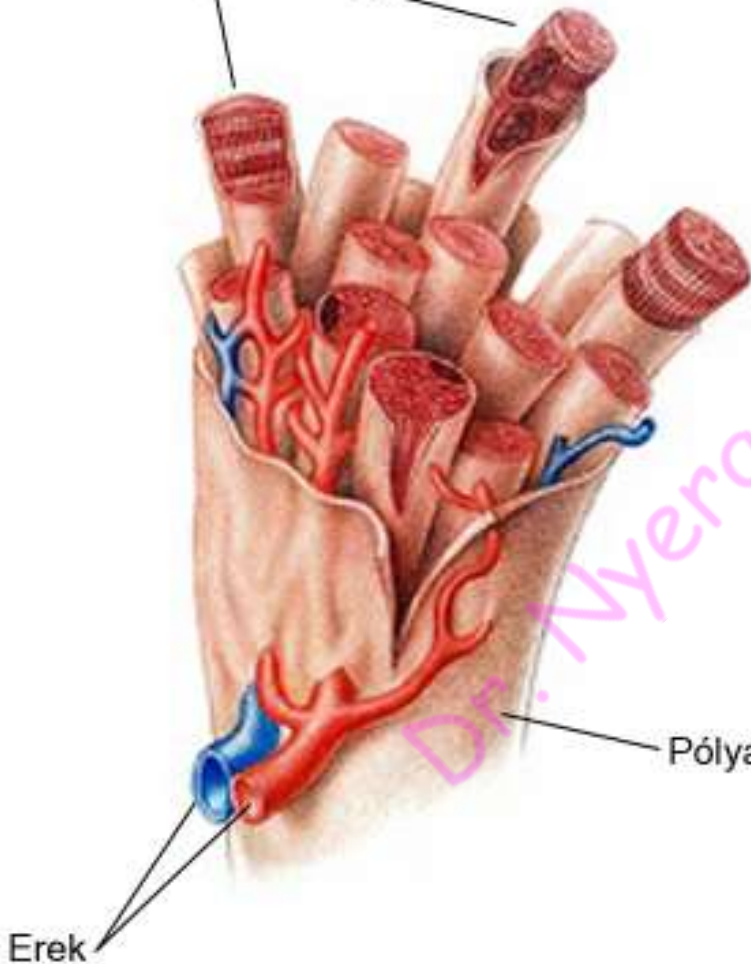
IZOMFONÁL



# IZOMKÖTEG



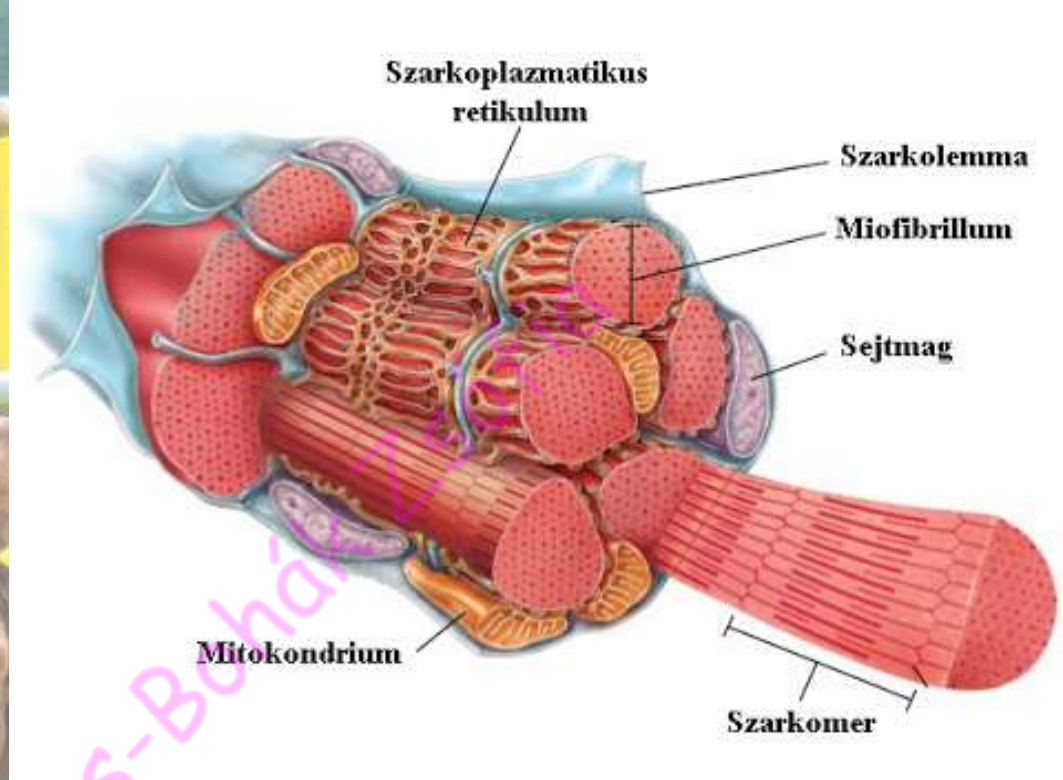
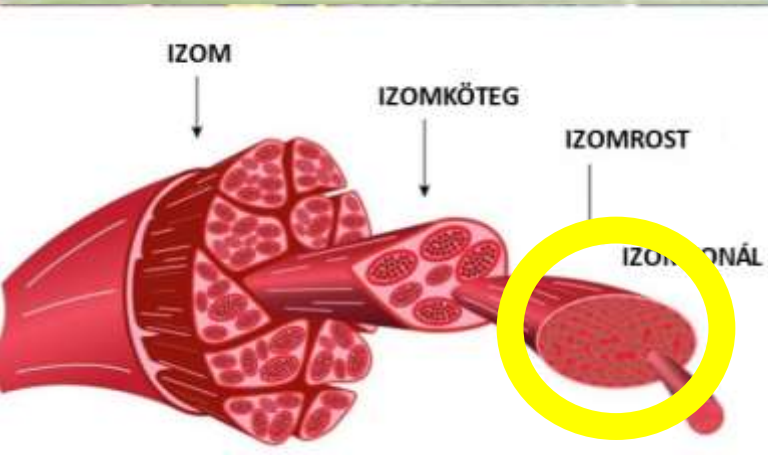
Izomrostok



❖ erek és idegek  
(1-3 kapilláris/rost)

❖ izom  
„kapillarizáltság”  
címen erről lesz szó 😊

# IZOMROST = IZOMSEJT

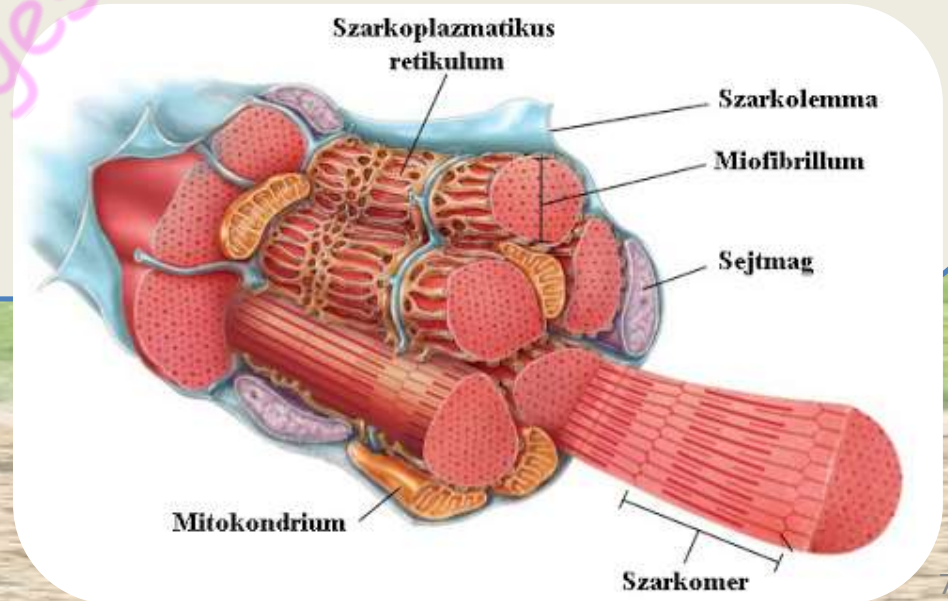


<b>Izomfonalak</b>	Ezek dolgoznak, összehúzódnak, ez maga az izomfehérje (aktin, miozin)
<b>Sejtplazma</b>	Ebben úszik az egész, itt tárolódik minden, ami a működéshez kell
<b>Mitokondrium</b>	Energiatermelő kis motor
<b>SR</b>	Kalcium raktár
<b>T-tubulus</b>	Az izomrost kis saját idegrendszere, ami viszi a jelet, hogy mit kell csinálni

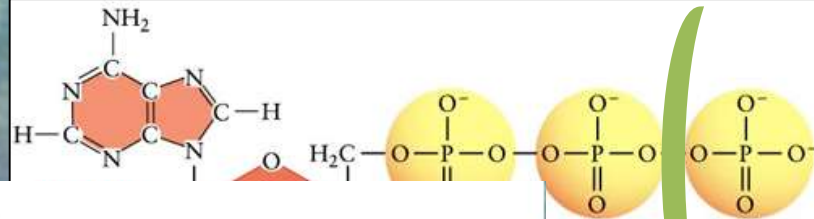


# Izomrost felépítése összefoglalva

- plazma: víz + tápanyagok, enzimek, ionok, strukturális fehérjék tárolása
- izomfonalak: összehúzódás (aktin-miozin kapcsolat)
- mitokondrium: ATP termelés
- SR: Kalcium-raktár
- T-tubulus: ingerület bejuttatása a sejtbe



# Az izomműködés



HOSPHAT  
GROUPS



en



leg

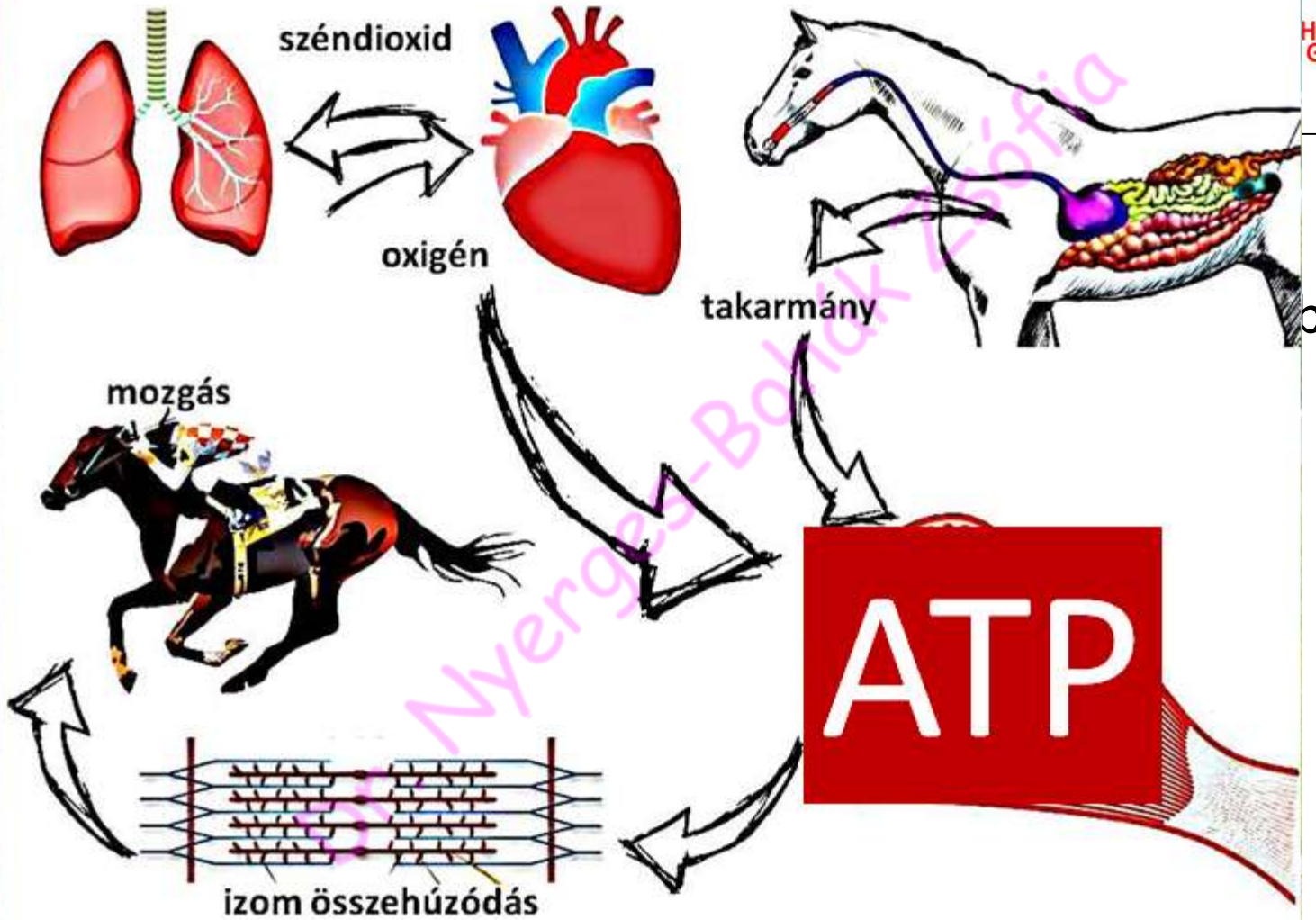
AT

kre

AT

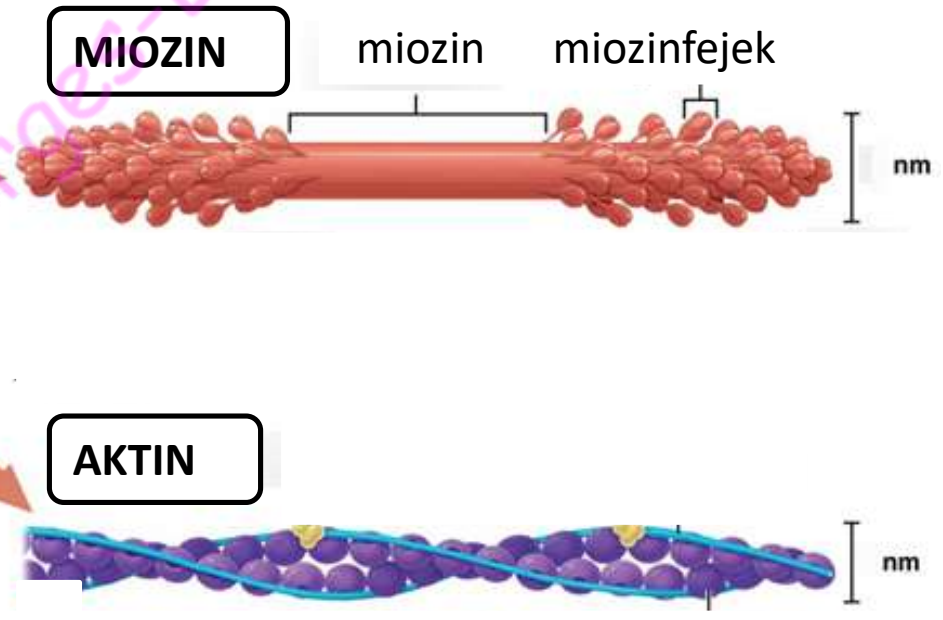
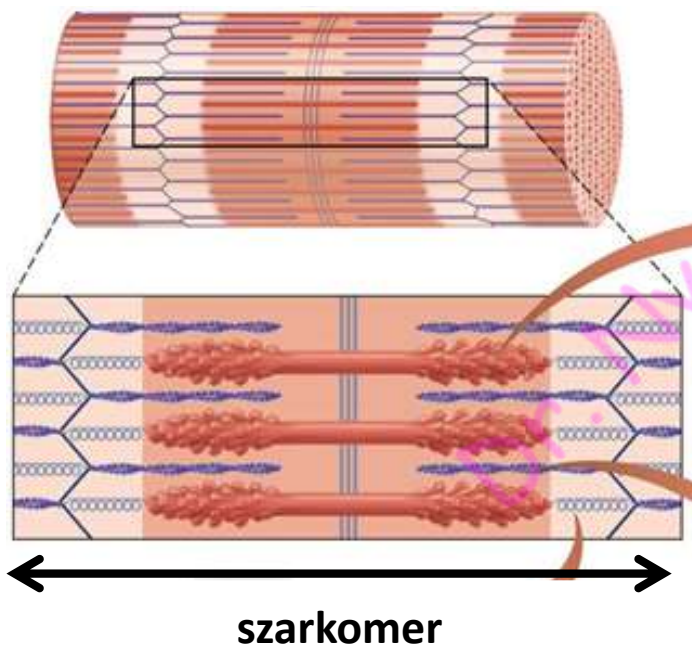
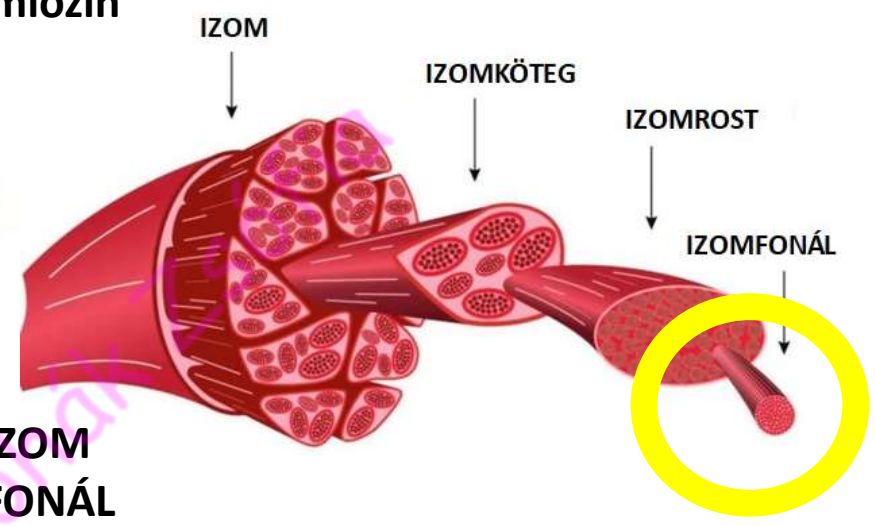
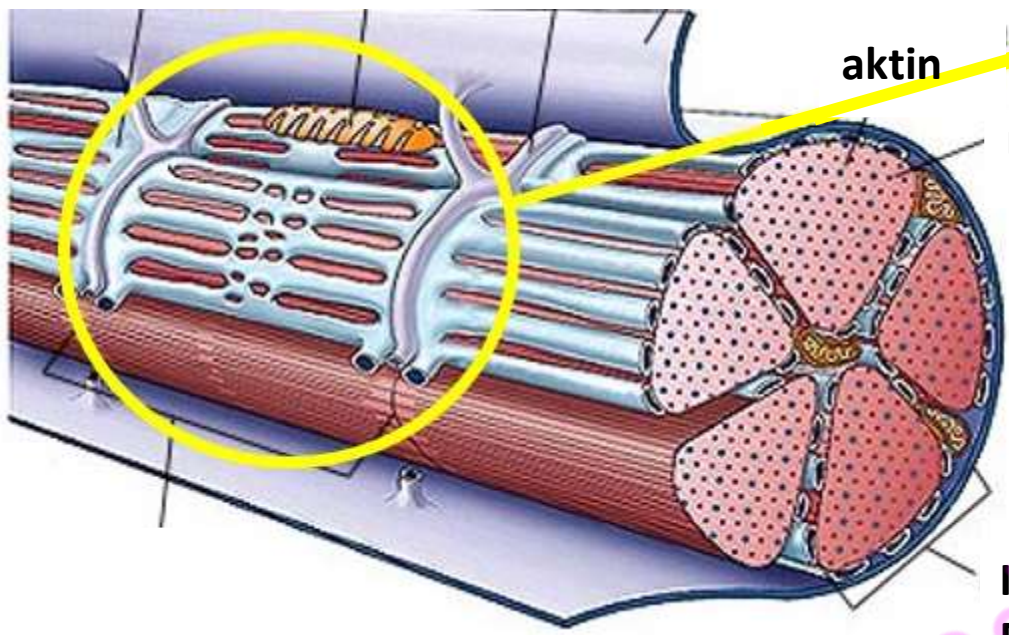


kö

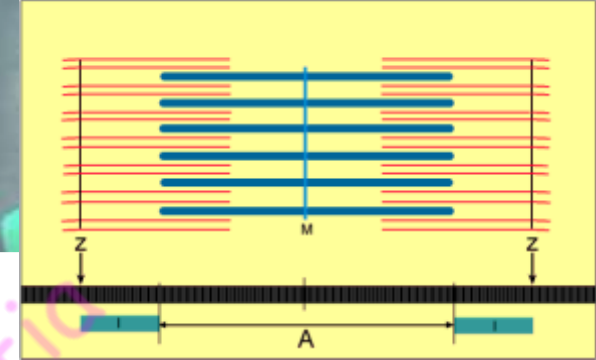




# IZOMFONÁL

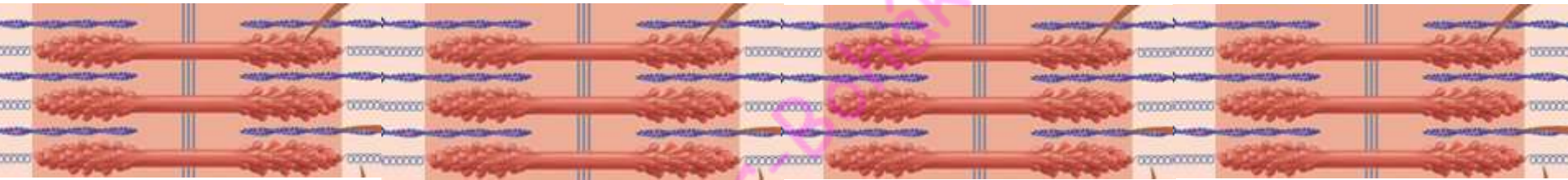
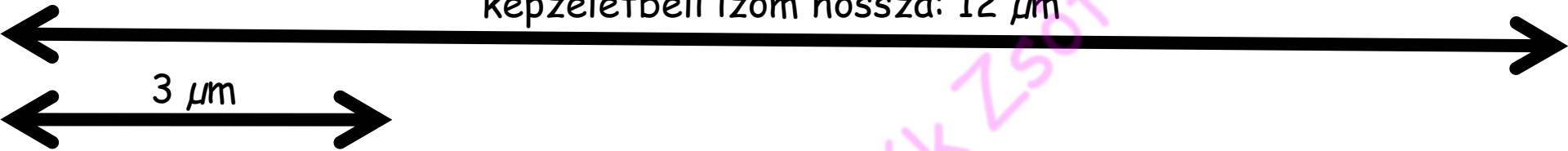


# IZOMÖSSZEHÚZÓDÁS



## 1. ÖSSZEHÚZÓDÁS ELŐTT

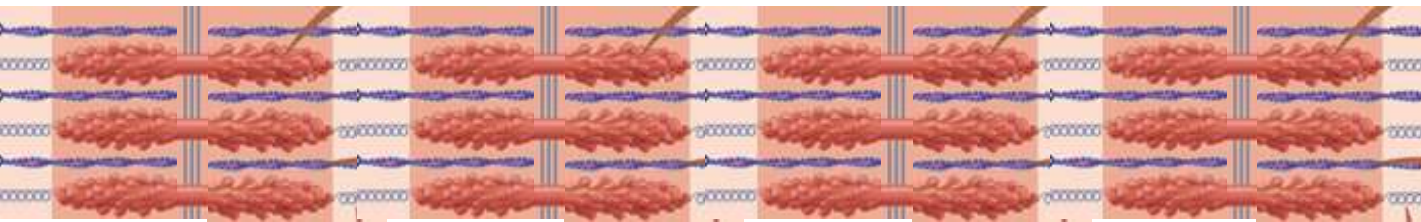
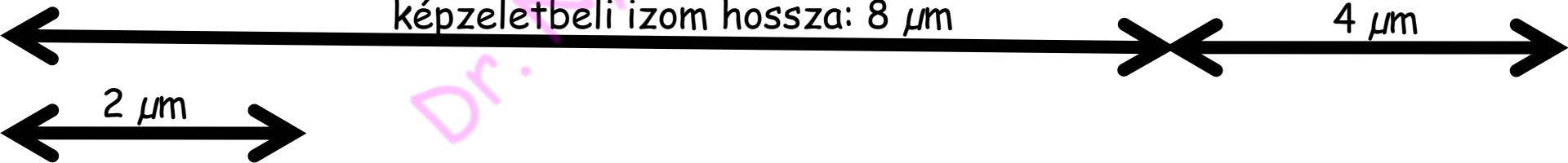
képzeltbeli izom hossza:  $12\ \mu\text{m}$



## 2. ÖSSZEHÚZÓDÁS KÖZBEN

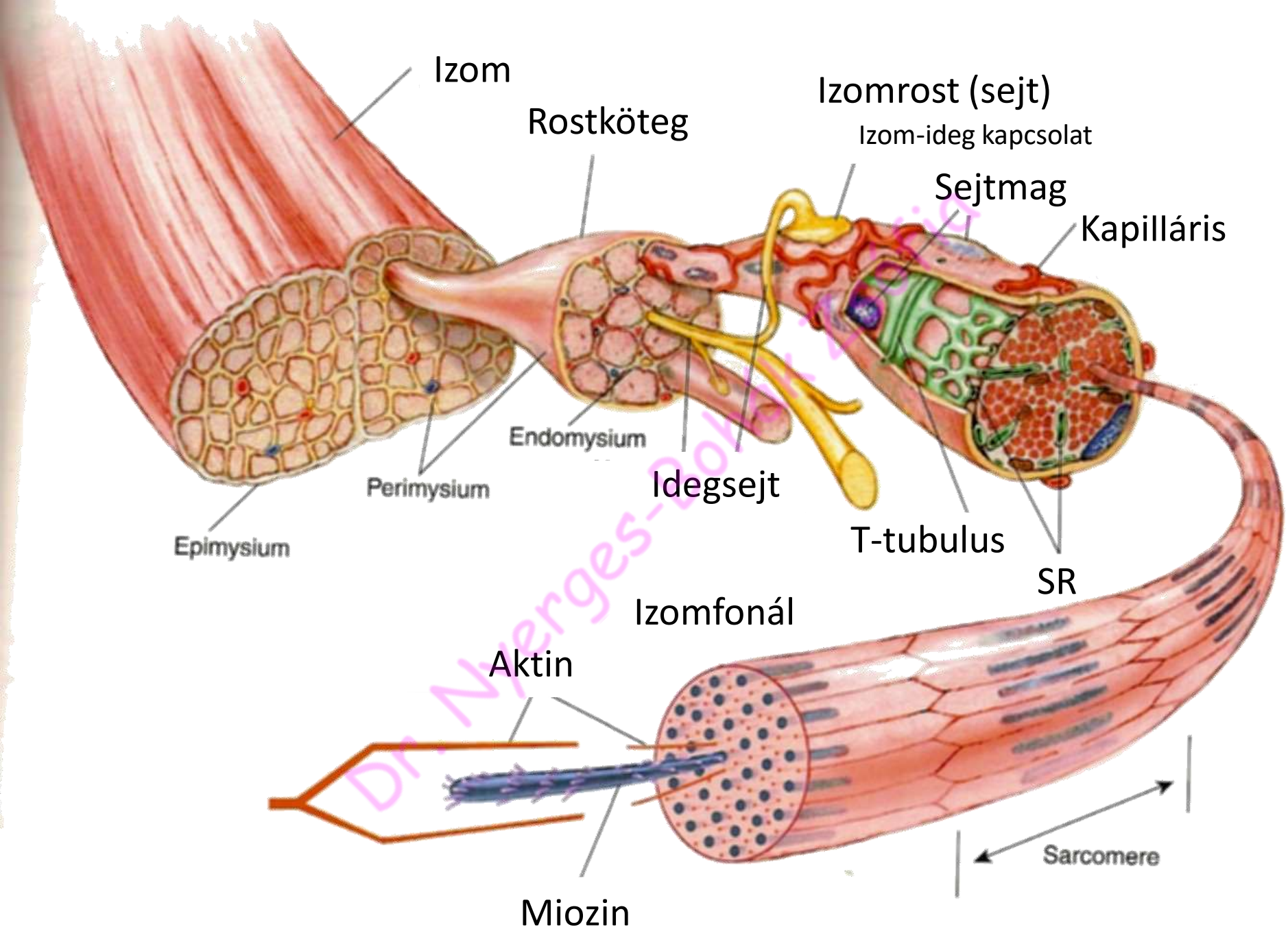
képzeltbeli izom hossza:  $8\ \mu\text{m}$

rövidülés =  $4\ \mu\text{m}$

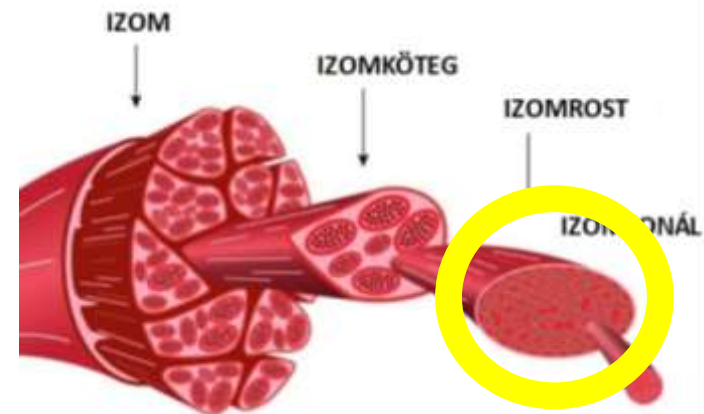
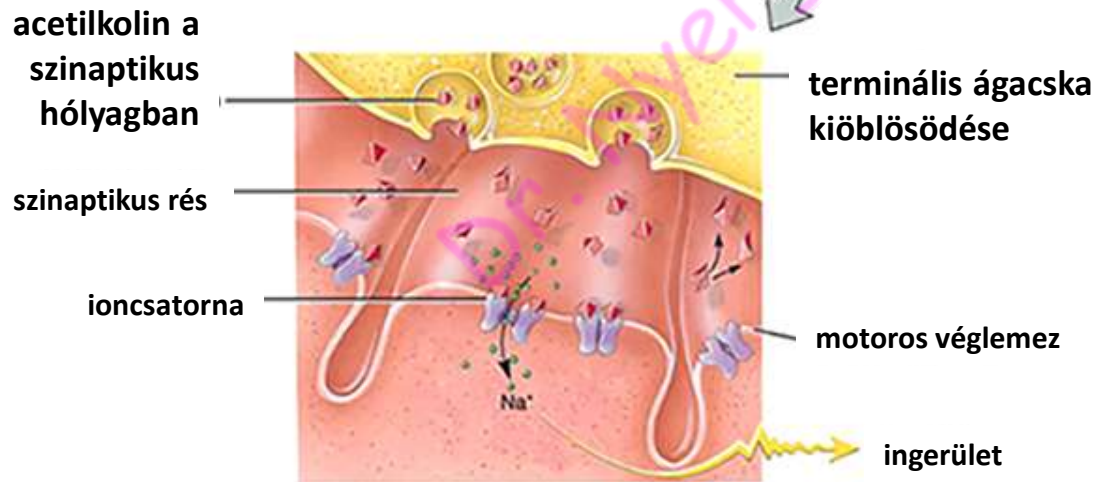
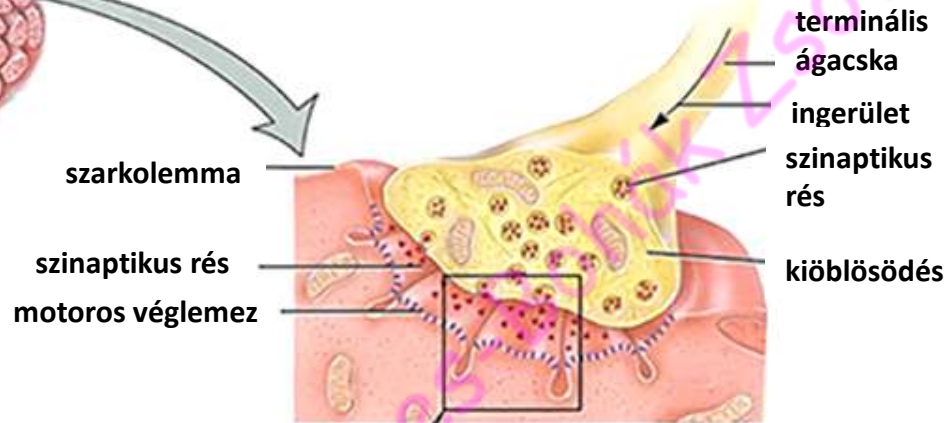
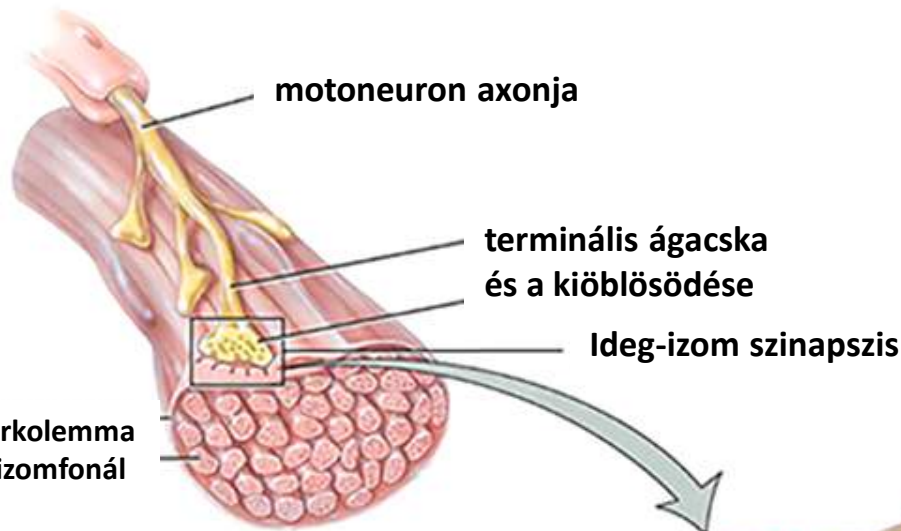


20.000  
szarkomer =  
2 cm rövidülés



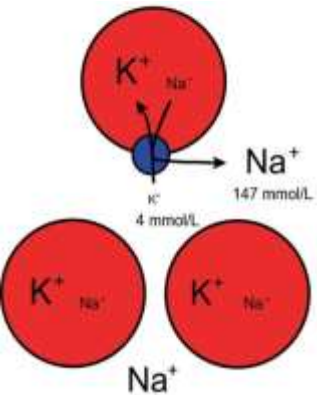


# IDEG-IZOM INGERÜLETÁTVITEL

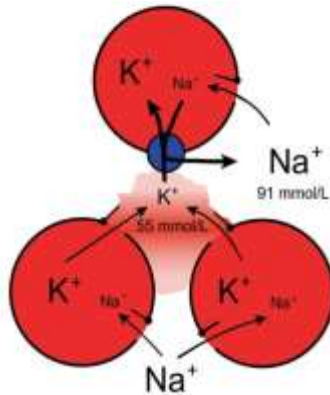




## NYUGALOM



## INGERÜLET

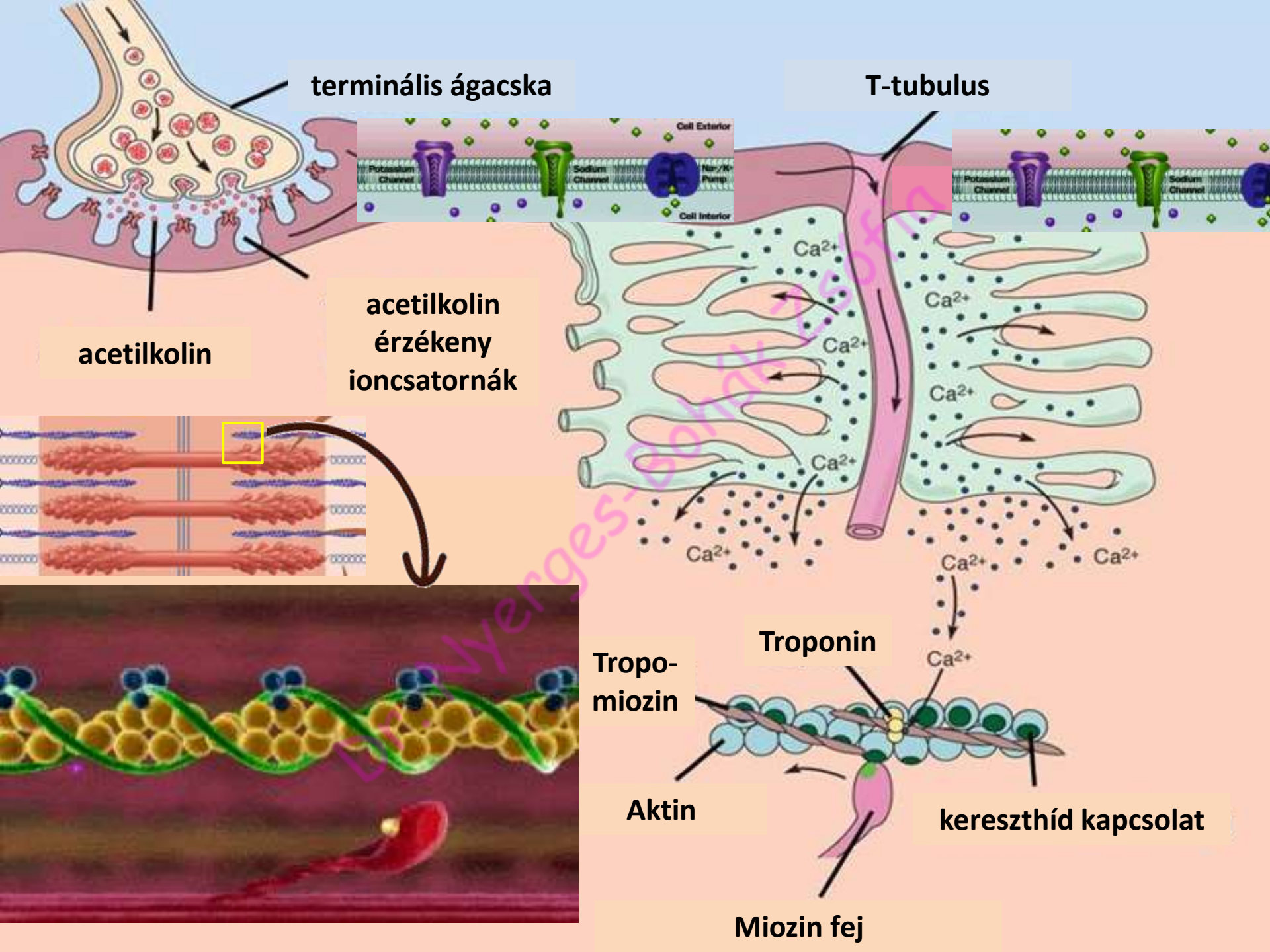


1. **Nyugalmi potenciál:** Na-K pumpa: a sejtben mesterségesen alacsony  $\text{Na}^+$  és magas  $\text{K}^+$  szint  $\rightarrow -75 \text{ mV}$
2. **Depolarizáció:**  $\text{Na}^+$  csatorna megnyílik befelé  $C +40 \text{ mV}$
3. **Repolarizáció:** szinte rögtön a  $\text{K}^+$  csatorna is kinyílik  $\rightarrow \text{K}^+$  megindul kifelé (egész a nyugalmi egyensúlyig)  $\rightarrow$  a membrán potenciál visszaáll
4. **Na-K pumpa rendezi az eredeti ioneloszlást (ATP igény!)**

● = Kálium ● = Nátrium

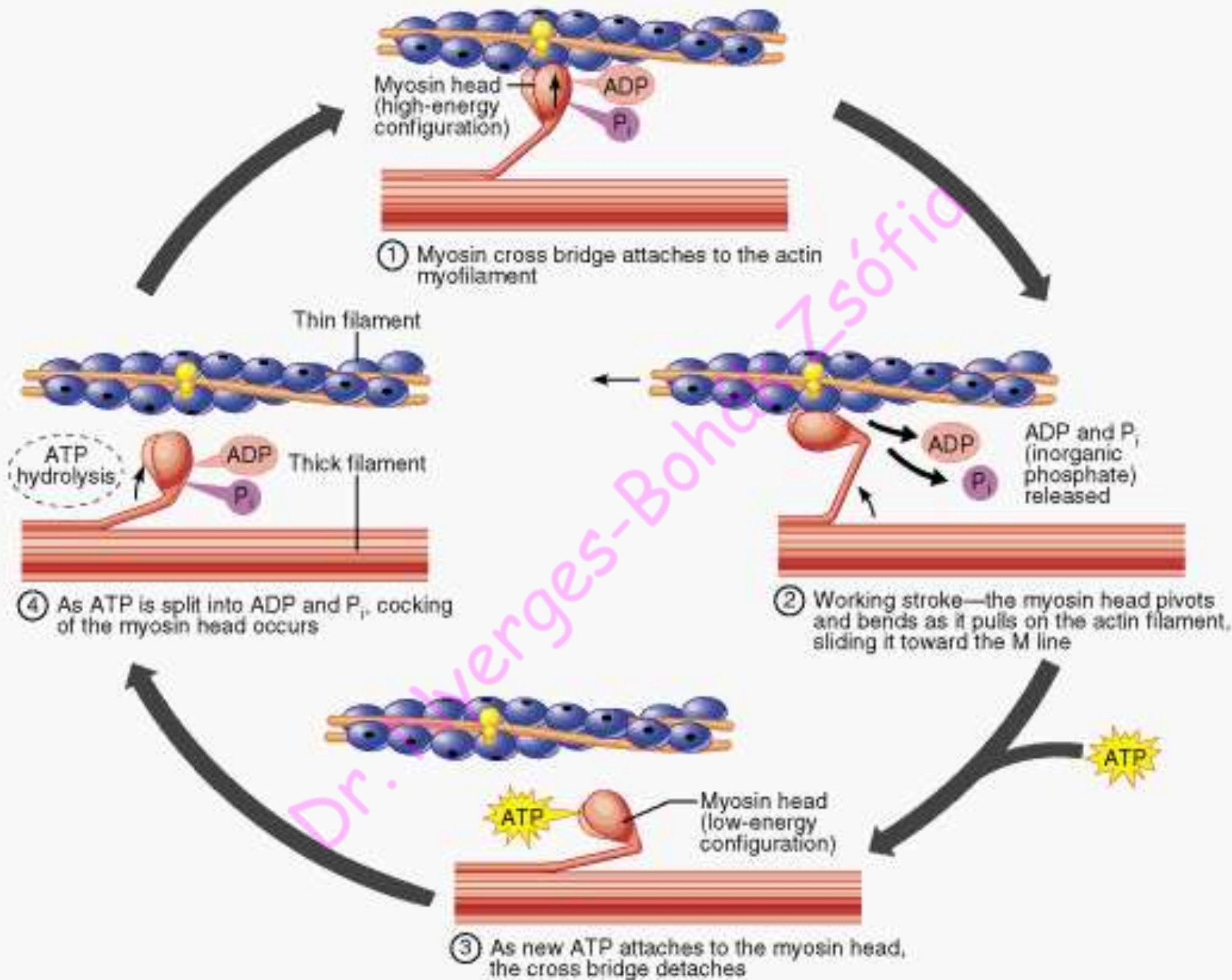
SEJTEN  
KÍVÜLI TÉR

SEJTEN  
BELÜLI TÉR

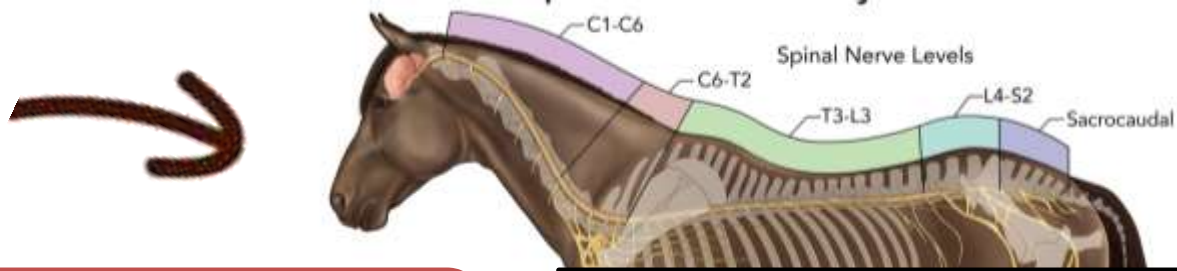




1 ingerület =  
1 kontrakció =  
sok erőcsapás =  
sok ATP =  
max. 30%  
izomrövidülés





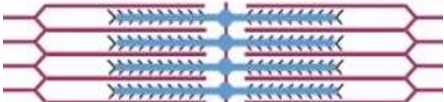
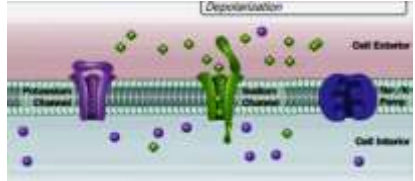


# IDEGI INGERÜLET

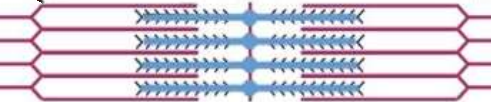
**MEGSZŰNIK AZ INGERÜLET → Ø Akc.pot.**

- NA-K pumpa - visszarendezi a szarkolemmat
- Ca pumpa (SERCA) visszaküldi a Ca-t a SR-ba
- ATP + magnézium!

## IDEG IZOM KAPCSOLÓDÁS

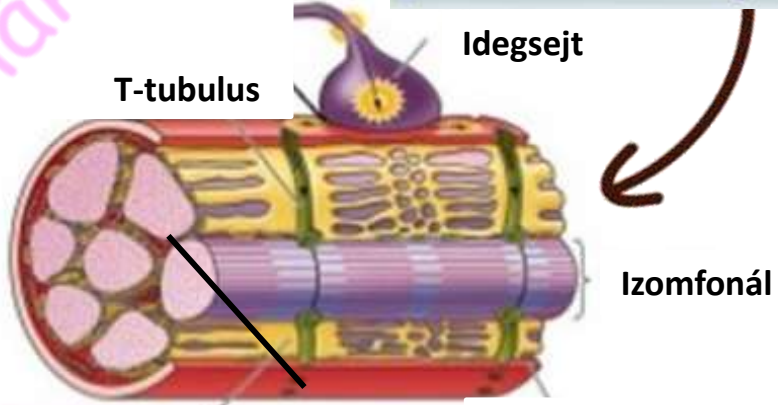


- 10-11 nm/erőcsapás
- max 30% rövidülés kontrakciónként

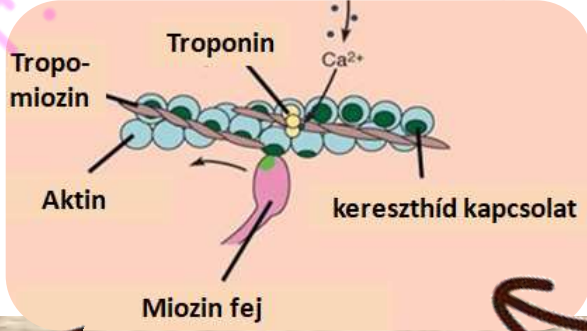
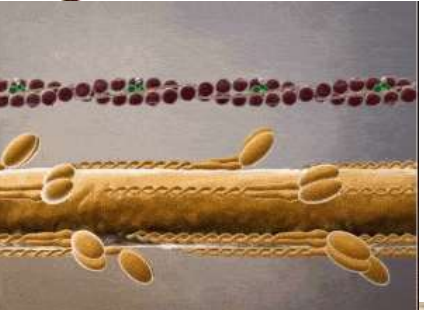


**Összehúzódáshoz szükséges: Ca és ATP**

**Elernyedéshez szükséges: Mg és ATP**



**A SR akciós potenciál hatására kalciumot bocsát ki**



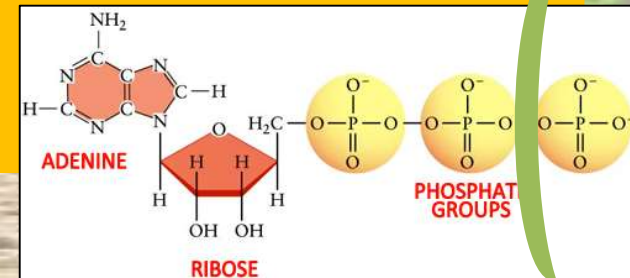


# IZOMMŰKÖDÉS ENERGETIKÁJA

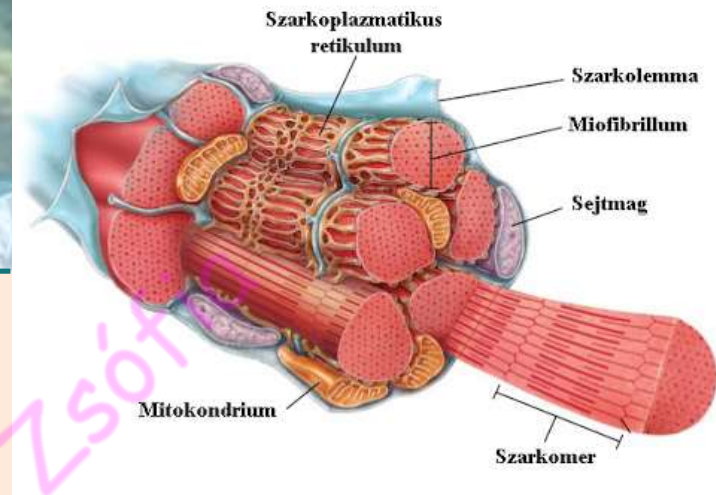


# MOZDULAT A TÁPANYAGBÓL = ENERGIANYERÉS

- Mindenből előbb **ATP** lesz
  - felhasználható, tárolható, szállítható belső energiaegység
  - három foszfátcsoport - ahogy szakadnak le egyesével, mindig felszabadul energia
- Az ATP-t az izomsejt termeli
  - oxidatív út (cukorból és zsírból) → mitokondrium
  - **glikolitikus út** (csak cukorból) → plazma
- A kérdés egy munkavégzés során, hogy tudja pótolni az izom az elhasznált ATP-t



# Glikolitikus út

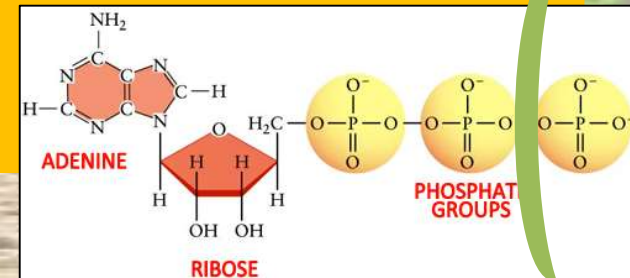


- Az izomsejt (rost) plazmájában termelődik az ATP
- speciális enzimek és **cukor** kell hozzá
- A cukor neve az izomban a glikogén, ezt a plazma raktározza
- zsírt ez a módszer nem képes bontani
- a glikolitikus ATP termeléshez nem kell oxigén (**ANAEROB**), de tejsav is képződik (**LAKTACID**)
- gyors de nem olyan hatékony
  - 1 molekula cukorból 2 db ATP lesz



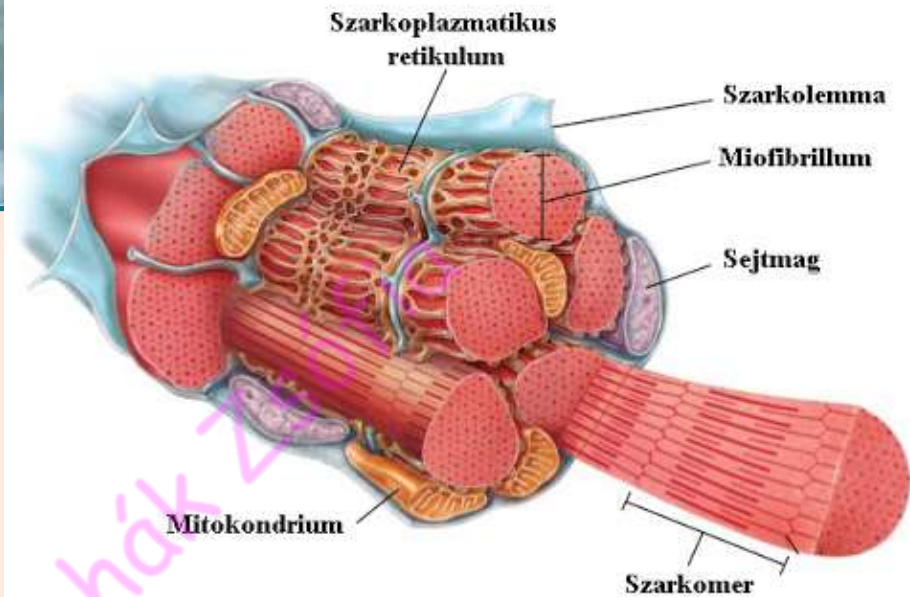
# MOZDULAT A TÁPANYAGBÓL = ENERGIANYERÉS

- Mindenből előbb **ATP** lesz
  - felhasználható, tárolható, szállítható belső energiaegység
  - három foszfátcsoport - ahogy szakadnak le egyesével, mindig felszabadul energia
- Az ATP-t az izomsejt termeli
  - **oxidatív út** (cukorból és zsírból) → mitokondrium
  - glikolitikus út (csak cukorból) → plazma
- A kérdés egy munkavégzés során, hogy tudja pótolni az izom az elhasznált ATP-t



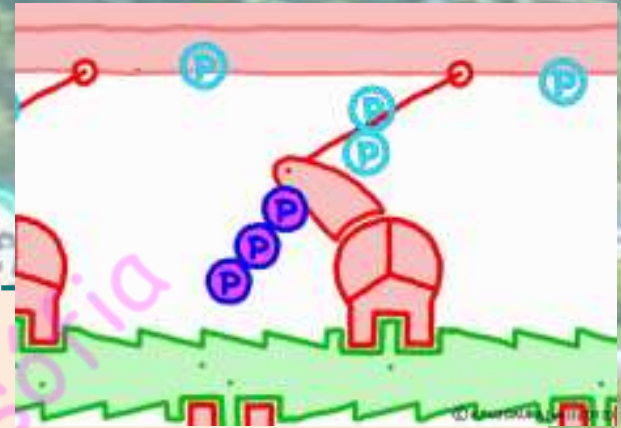
# Oxidatív út

- Az izomsejt mitokondrium aiban termelődik az ATP
  - minél több van, annál több és annál könnyebben
- **cukorból is és zsírból is** képes ATP-t termelni
- az oxidatív ATP termeléshez oxigén is kell (**AEROB**), de tejsav cserébe nem képződik (**ALAKTACID**)
- lassú de nagyon hatékony: 1 cukor → 36 db ATP lesz





# Hirtelen ATP pótlás, avagy a Jolly Joker 😊



- Egy hirtelen mozdulatnál nincs idő még glikolitikus termelésre sem (oxidatívra főleg nincs)
  - **előre gyártott szabad ATP** (1-2 mp-re elég)
  - **kreatin-foszfát az izomban** (10 mp-re elég)
    - Előnye: gyors, nem kell oxigén, nincs laktát
- ANAEROB és ALAKTACID**
- Hátránya: hamar kimerülő forrás
  - Arra elég, hogy beinduljon a glikolitikus rendszer

## Két fontos info!!!

1. **MINDIG VEGYES** energianyerés van! Az a kérdés melyik folyamat milyen %-ban szolgáltat ATP-t az adott terhelés során. Fokozatosan adja át a „stafétát” az egyik a másiknak, valós **küszöb NINCS!**
2. **Két dolog** határozza meg, hogy aerob vagy anaerob folyamat biztosítja-e az ATP-t:
  - jelenlévő oxigén mennyiség (logikus)
  - **+ ATP igény intenzitása!!!**

Az aerob folyamat lassú, ha sietni kell, akkor oxigén jelenlétében is az anaerob út fog dominálni



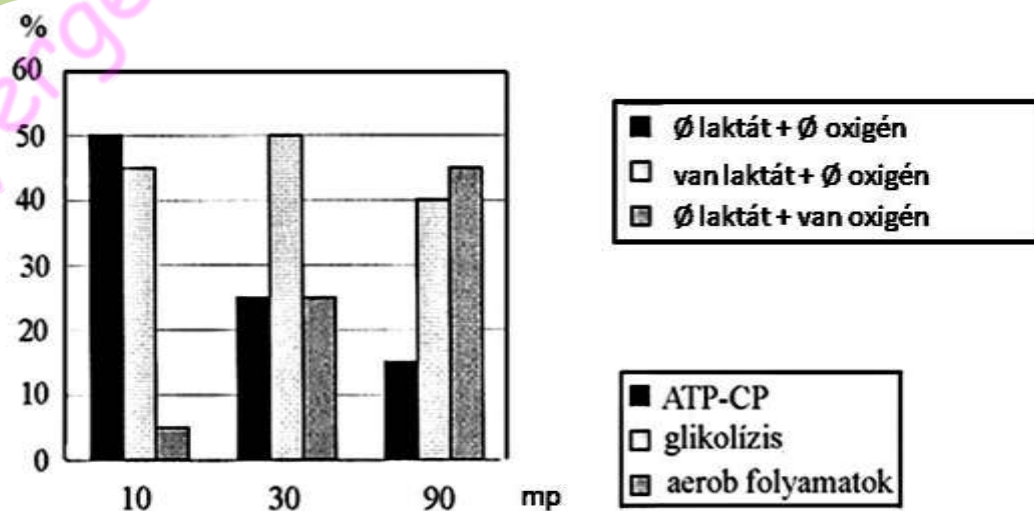


# ENERGIAFELHASZNÁLÁS A GYAKORLATBAN

# Galopp: állóképességi sportág, de anaerob felkészültség is kell

## Start: anaerob alaktacid kapacitás

- itt a cél, hogy minél rövidebb ideig domináljon az anaerob alaktacid fázis mielőtt az aerob rendszer működésbe lép
  - ehhez kell szabad ATP és kreatin-foszfát a plazmában
  - edzett szív + keringési rendszer, hogy az  $O_2$  hamar elérje az izmokat
  - sok vvs
  - sok hemoglobin
  - nagy lép raktár





### 3. Magyar galopp: állóképességi sportág, de anaerob felkészültség is kell

#### Futam: aerob állóképesség

- a kérdés, hogy az ATP szükséglet hány %-a tud laktát képződés nélkül, gazdaságosan megtermelődni
  - lassú, oxidatív izomrostok
  - jól kapillarizált izmok, sok mitokondrium, sok mioglobin
  - fejlett laktát elimináló rendszer (pufferkapacitás, LDH)
  - sok vér, sok vvs és hemoglobin, nagy lép
  - nagy perctérfogat (stroke volume + pulzus)
  - nagy vitálkapacitás
  - jó koordináció (LRC) és neuromusculáris koordináció

### 3. Magyar galopp: állóképességi sportág, de anaerob felkészültség is kell

Befutó: anaerob laktacid kapacitás

- jó anaerob kapacitás kell
  - gyors rostok minősége (mennyisége úgyis elég)
  - laktattűrés → mentális fájdalomtűrés
  - minél nagyobb, feltöltött glikogénraktár
  - anaerob glikolízishez fejlett enzimrendszer
  - fejlett laktát elimináló rendszer (pufferkapacitás, LDH) + Ca és Mg



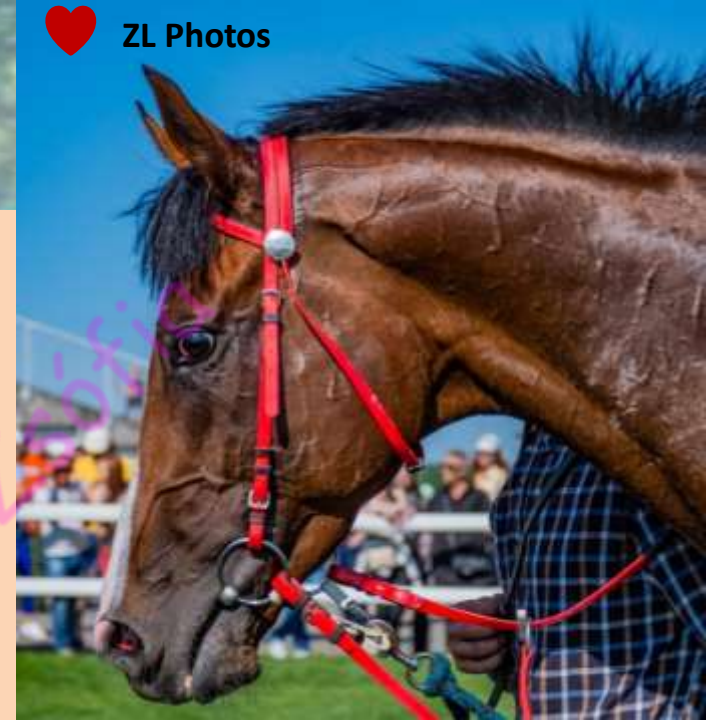




Dr. Vencősi Boróka

# FÁRADÁS

# Fáradás

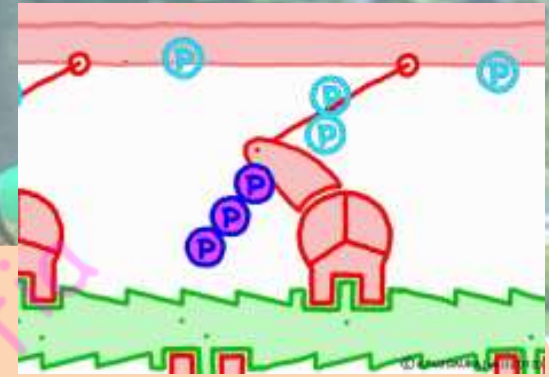


## 1. Központi idegrendszeri fáradás

- **vércukorszint csökken**
  - hierarchikus elv- az agyba jusson
- **hőtermelés**
  - nem szabad több hőt termelni, mert károsodnak a fehérjék, álljunk le!
- **szerootonin; triptofán; dopamin**
  - nem érzem jól magam jel, koordinációs problémák
- **AMP → ammónia ↑**
  - koordináció problémák, ingerületátvitel lassul
- **laktát**
  - koordinációs problémák



# Fáradás



## 2. Perifériás fáradás

- **Glikogén raktár kimerülése** (megfelelő szénhidrát tartalmú **takarmányozás verseny előtt**)
- savasodás = **laktát** → aktin miozin kapcsolat erőssége ↓
- Extracelluláris **kálium szint** megnő → ingerlés nehezebb
- **Kalcium szint** csökkenés → SR „üres”, nem indul meg a kontrakció
- **Nitrogén monoxid** → aktin miozin kapcsolódást gátolja
- **szabadgyök** → fehérjék elvesztik biokémiai aktivitásukat
- **Pi + ADP ↑** → a miozin fejet lefoglalja az ATP elől
- **mikroszakadások ↑** → motoros egységek kikapcsolnak

# Takarmányozás galopp/ügető verseny előtt



## Mi mit okoz?

- sok rost (széna) → vízelvonás ☹
  - 3kg → 15%↓ keringő vérmennyiség + súly
- sok gyorsan bomló CH (abrak) → vércukor↑ → inzulin ↑
  - GLUT4 ↑ → glikogén építés ↑ → bontás ↓ → teljesítmény ↓
  - gátolja a zsírmobilizációt → aerob állóképesség ↓
- teli gyomor → pylorusgörcs → teljesítmény ↓
- kevés rost → ideges + ↓ nyáltermelés (EGUS) + acidózis
  - ttkg 1% alá levinni a rostfogyasztást 1 napig is veszélyes
- kevés abrak → ideges + vércukor ↓ + nem iszik

# AKKOR???



# Takarmányozás galopp/ügető verseny előtt

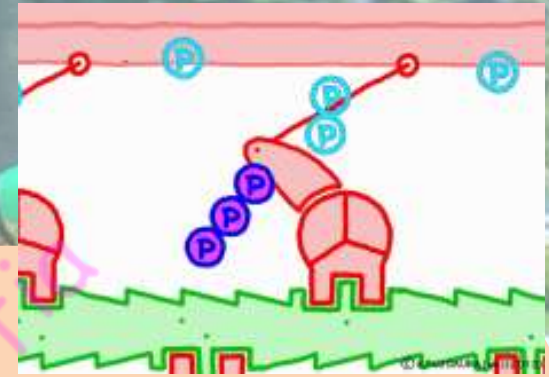


## CÉL:

- gyomor viszonylag üres legyen
  - 4h már jó
- inzulin válasz már lezajlott, de még  $\emptyset$  hypoglikémia
  - lassan felszívódó CH ?, vizes rost = fű ? → nehéz ügy...
- zsírmobilizáció feltételei megfelelőek legyenek

1-1,5 kg megszokott abrak +  
<1 kg széna  
4-6 órával a futam előtt

# Fáradás



## 2. Perifériás fáradás

- **Glikogén raktár kimerülése** (megfelelő szénhidrát tartalmú takarmányozás verseny előtt !!!)
- **savasodás = laktát** → aktin miozin kapcsolat erőssége ↓
- **Extracelluláris kálium szint** megnő → ingerlés nehezebb
- **Kalcium szint csökkenés** → SR „üres”, nem indul meg a kontrakció
- **Nitrogén monoxid** → aktin miozin kapcsolódást gátolja
- **szabadgyök** → fehérjék elvesztik biokémiai aktivitásukat
- **Pi + ADP ↑** → a miozin fejet lefoglalja az ATP elől
- **mikroszakadások ↑** → motoros egységek kikapcsolnak

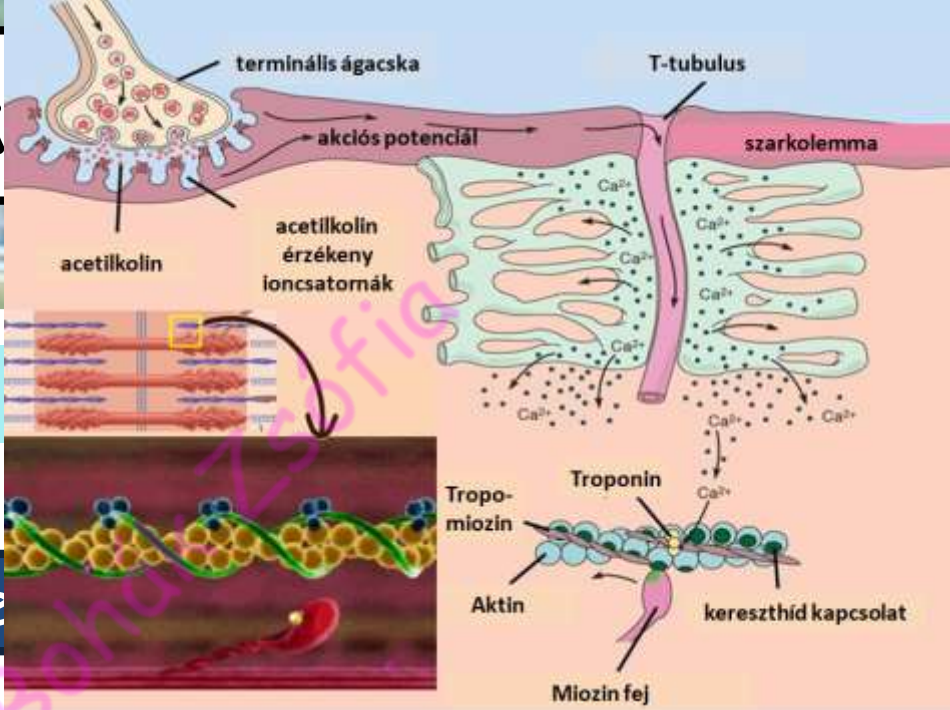




Ára

kkent

össze

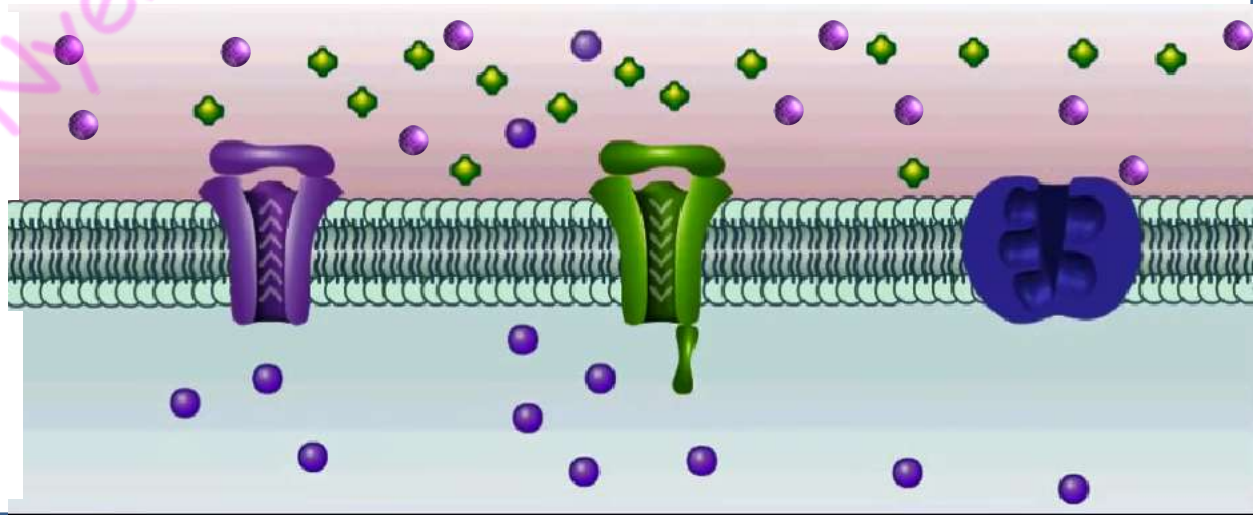


Akciós potenciál kialakulása gátolt!

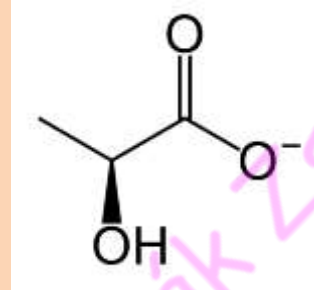
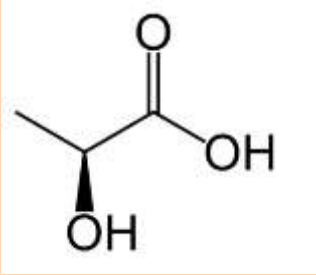
● = Kálium ● = Nátrium

SEJTEN  
KÍVÜLI TÉR

SEJTEN  
BELÜLI TÉR



# Savasodás



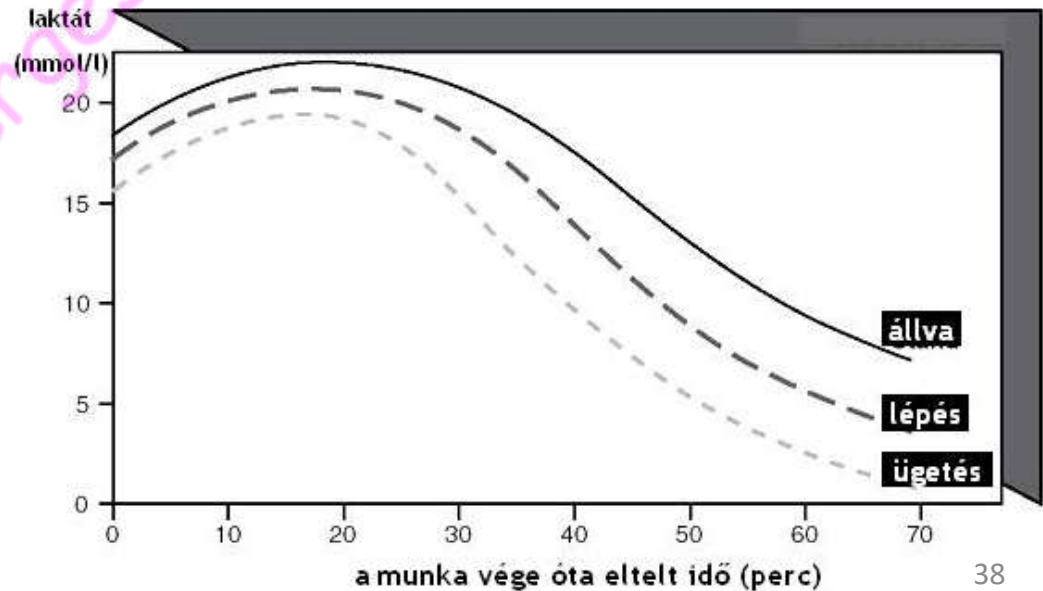
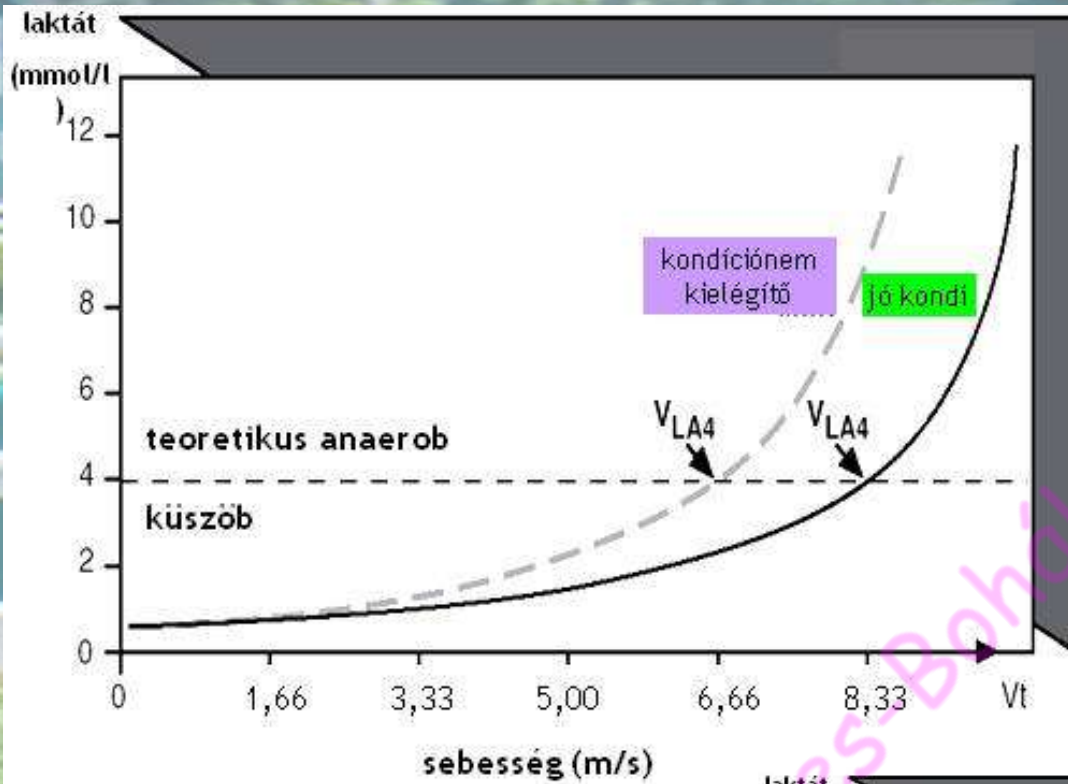
- A tejsav azonnal lebomlik, vagyis nem mérhető
- Laktátot egyszerűbb mérni, mint a  $\text{H}^+$  iont
- Nyugalomban a laktát: 1-1,5 mmol/l
- Ez fizikai terhelésre elérheti a 20-30 mmol/l-t is



# Miért pont a laktát?

- a fáradás okai közül nyomonkövethető mutató
- arányos az glikolitikus (anaerob) úton megtermelt ATP mennyiséggel
- aerob állóképesség  $\uparrow$   $\rightarrow$  laktát  $\downarrow$
- nincs referenciaérték!
  - laktát elimináló képesség + laktáttűrés is fontos
  - anaerob állóképesség  $\uparrow$  (kezdeti fázis)  $\rightarrow$  laktát  $\uparrow$  + a teljesítmény  $\uparrow$
  - kimerült glikogén raktár  $\rightarrow$  laktát  $\downarrow$  + teljesítmény  $\downarrow$

# Laktátgörbe







Dr. Vieroer, BSc

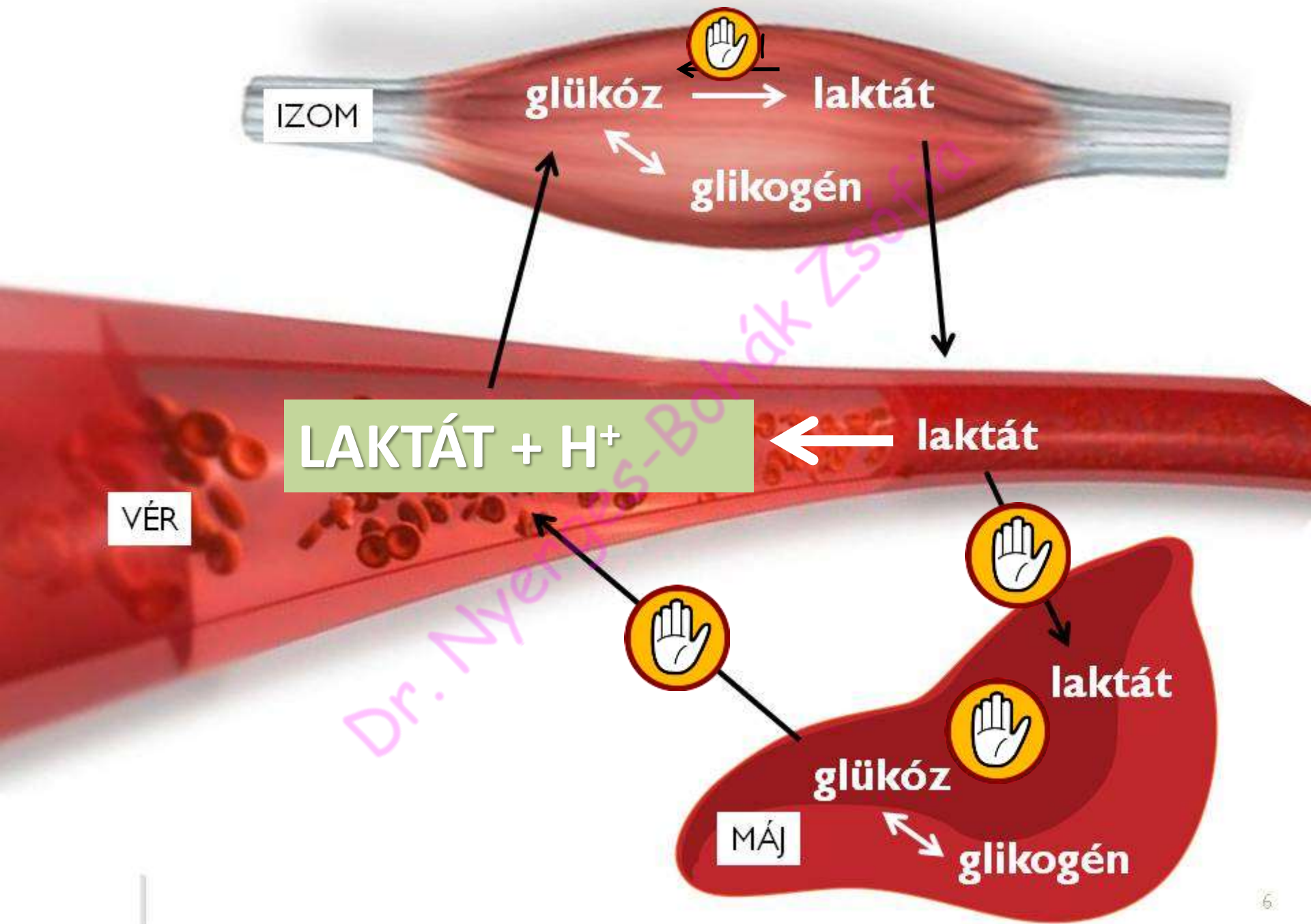
**KÜSZÖBÖK**

# Laktát küszöb

- A laktátot az izom és a máj különböző enzimek által képes újra cukorra alakítani →  
**ENERGIATERMELÉS**
- laktát-küszöb: amikor a laktát termelődött és hasznosított mennyisége pont ugyanakkora (kb. 4 mmol/l)
- következő lépcső: laktát felhalmozódás

➔ **Savasodás, fáradás...**





# A savasodás előnyei

- Energiaforrás
  - laktátból cukor lesz, ami a végkimerülés utolsó pillanatában biztosítja az agy energiaellátását

- Összehúzóerő csökkenése lassítása

- minimális újabb sokk keletkezik

• savasodás ↑

csökkent kalcium felszabadulás

izom összehúzóerő gyorsasága csökken

enzimek aktivitása csökken

a szénhidrátbontás és a szénhidrát újraépülés is lassul

fogy az energiaforrás

• Kiszökik a Kálium az izomsejtekből

izom összehúzóerő ereje csökken



# Különben a ló egyszerűen összeesne...

Tehát a savasodás miatt az izom  
DE! legalább  
további összehúzódás  
legalább „mozg



# IZOMLÁZ



© DR. ROBIN PETERSON/THE HORSE

NEM A LAKTÁT!

- Laktát +  $H^+$ -ion savas környezetet hoz létre

➔ izom merevség  
➔ izomrost duzzanata

➔ fájdalomérzet

AKUT IZOMFÁJDALOM ≠ IZOMLÁZ



# IZOMLÁZ



**AKUT  
IZOMFÁJDALOM**

**savasodás**

**max. 1-2  
óra**

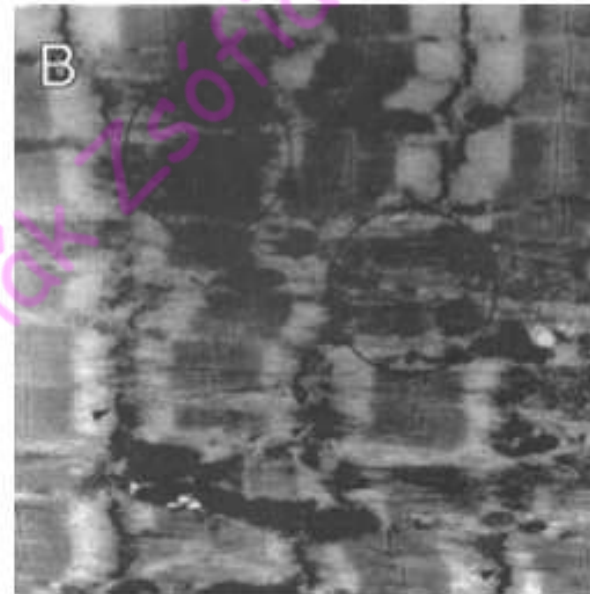
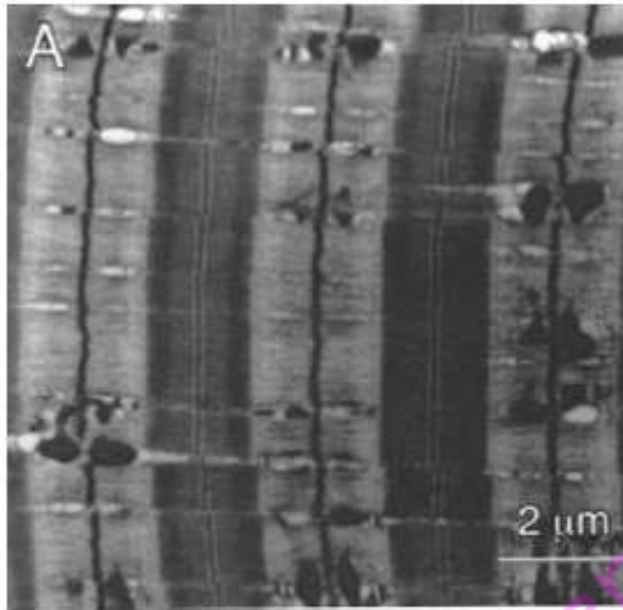
**IZOMLÁZ**

**izomrostok  
mikro-  
sérülései**

**24 óra múlva  
kezdődik és  
napokig tart**



# IZOMLÁZ

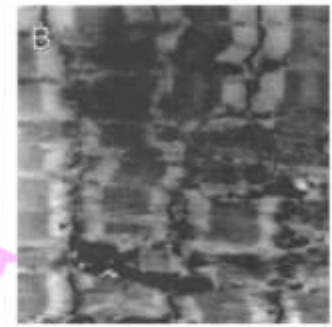
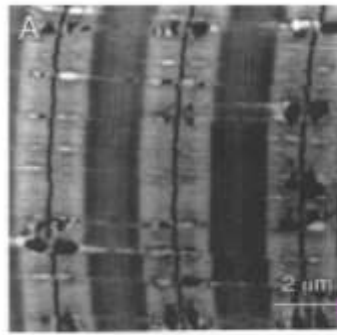


ÉP IZOM

IZOMLÁZ



# IZOMLÁZ



- **mechanikai stressz** → aktin-miozin átfedés csökken → eltávolodás → nincs új keresztlíd kapcsolat → **szakadás**
- sérül a Z lemez, a sejtfal, a T-tubulus és a **SR** is
  - **Ca ion kiszabadul** → fehérjebontó enzimeket aktiválja
  - maga a sérülés → immunrsz aktiválás → **gyulladás**
  - gyulladás → javítás + fájdalom + csökkent maximális erő
- laktát? - **savas közegben** (anaerob terhelés)  
sérülékenyebbek az izomfonalak, több mikroszakadásra lehet számítani, de **más köze nincs az izomlázhoz!**



**LOVAK  
IZOMZATA**



# A lovak sportra születtek

	Emlősök	Edzetlen ló	Versenyző telivér
Az izomtömeg aránya a teljes testtömeghez képest	30-40%	42%	55%

+ izmok struktúrája is kiváló  
→ robbanékonyság, és egy ekkora testhez képest szokatlanul jó gyorsulási képesség

# A lovak sportra születtek

## Glikogén raktár:

- 140 mmol/1 kg izom (humán sportoló 80-100 mmol/kg)
- intenzív terhelés: szénhidrát 10%-a származik a vércukorból, 90% a lokálisan tárolt glikogénből

## Mitokondriumok:

- ló:szarvasmarha = 2:1

## Magas karnozin tartalom:

- semlegesíti a felhalmozódó laktát ionokat (dipeptid)

## Jó kapillarizáltság:

- a laktát eltávolítását meggyorsítja
- 400-800 mikropilláris/ mm
- átlagos átmérője 4-6  $\mu\text{m}$  (+jó tágulási képesség)

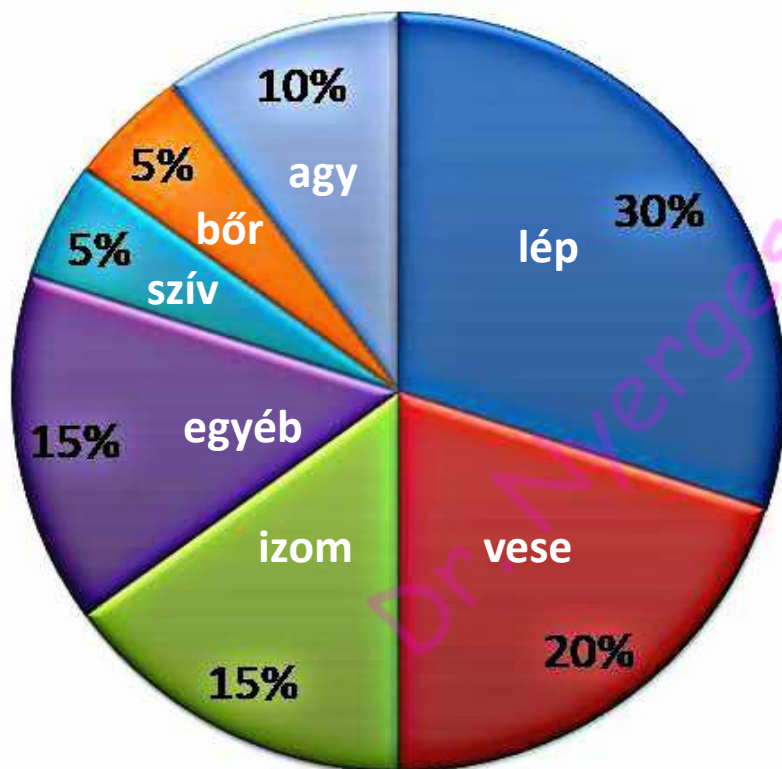
## Vér újraeloszlása:

- vér 80%-át az izmok kapják meg  $\rightarrow$  320 liter vér/perc

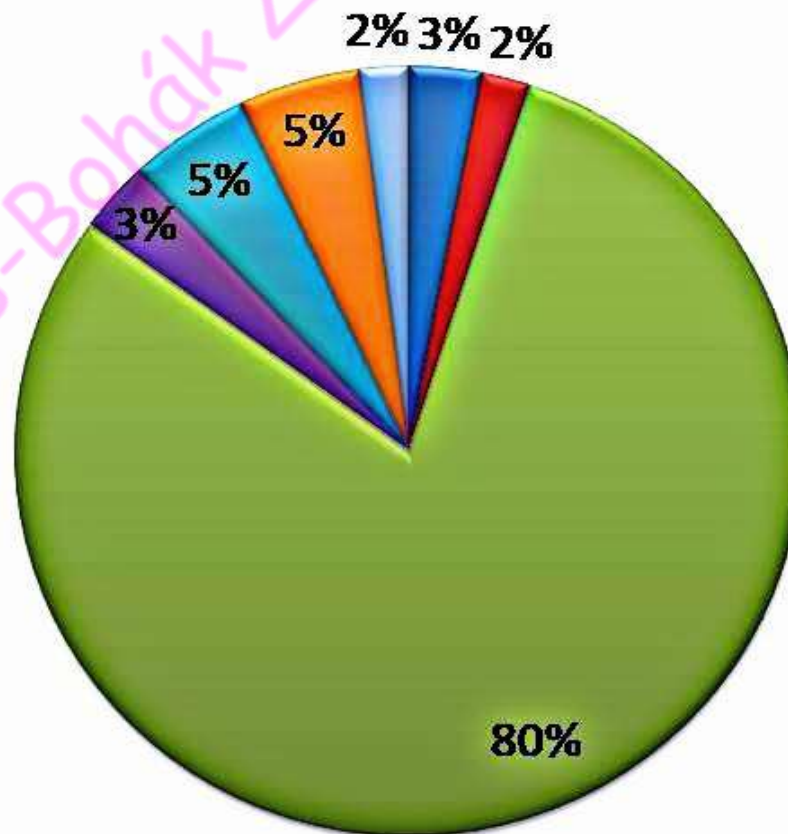


# VÉR ÚJRELOSZLÁSA

NYUGALOM



TERHELÉS



# IZOMROST TÍPUSOK

I. típus = vörös = lassú + kitartó = oxidatív (aerob) rost

II. típus = fehér = gyors = glikolitikus (anaerob) rost

**IIA típus: van oxidatív kapacitása is**

IIX típus: szinte csak anaerob energianyerés

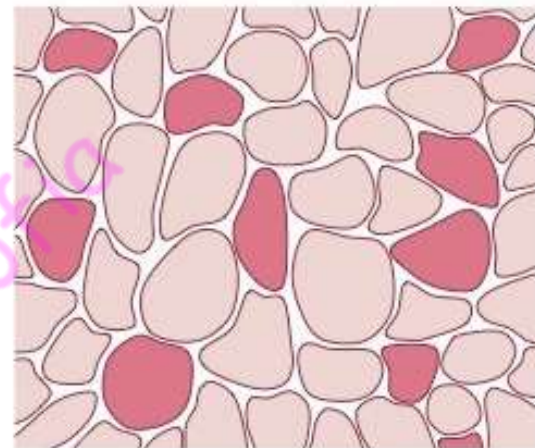
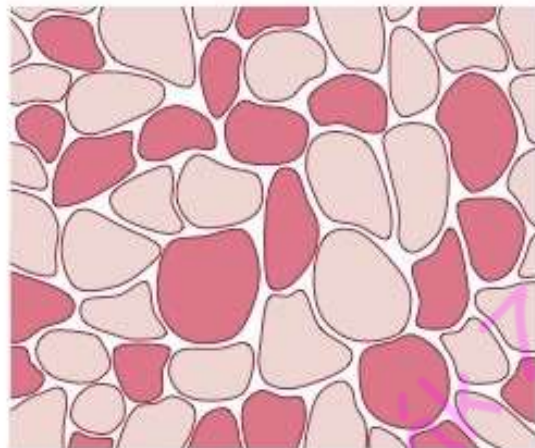
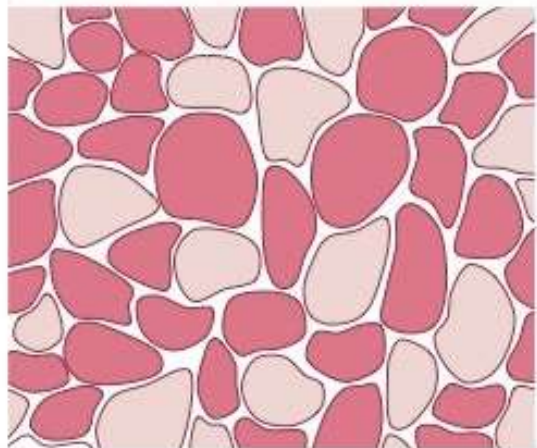
Hogy egy ló izmaiban mely rosttípusok dominálnak, az **genetika** függő, de edzéssel valamennyire befolyásolható



## VÖRÖS IZOM

## INTERMEDIER IZOM

## FEHÉR IZOM



hosszútáv



középtáv



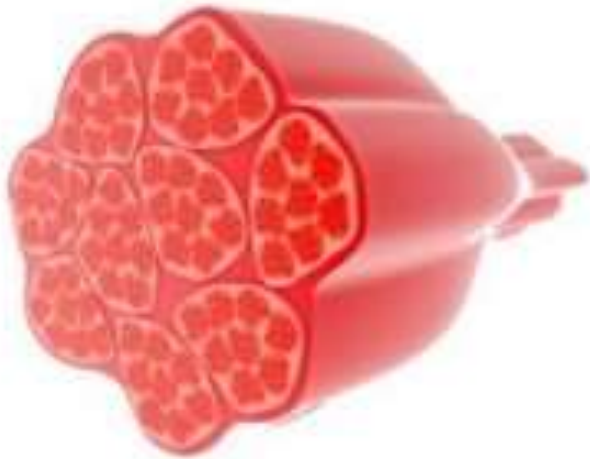
sprinter

### I típusú izomrost (lassú):

Sok mitokondrium (sötét)  
Nagy zsírtartalom  
Alacsony glikogéntartalom  
Kis átmérő  
Sok myoglobin és kapilláris (sötét)  
Lassan fárad (pl. rekesz, testtartás)

### IIA /IIX típusú rost (gyors):

Kevés mitokondrium  
Magas glikogéntartalom  
Nagy átmérő  
Kevés kapilláris  
Gyorsan, nagy erőt adó izmok  
(pl. farizom)



**VS**



**Vörös izom  
(kitartó)**

**Fehér izom  
(gyors)**

**IZOMROST  
TÍPUSOK**



# IZOMROST TÍPUSOK ELOSZTLÁSA

- egy adott izom **sosem kizárólag gyors**, vagy kizárólag **lassú** rostokból áll minden izom vegyes
  - belül: lassú, kitartó rostok
  - felületesen: gyors, robbanékony rostok
- funkció függő
- át is alakul: új rostok is **kiépülhetnek** + a meglévő rostok is képesek **átalakulni egymásba** (?)
- a szervezet a munkaintenzitáshoz igazítva, **külön aktiválja** az izmon belül az egyik vagy másik rostcsoportot (motoneuronok szerepe)

# IZOMROST TÍPUSOK ÁTRENDZŐDÉSE

## AEROB állóképességi edzés hatása (lassú kentré):

- erősen glikolitikus, fehér (Type IIX) rost kapillarizációja, mitokondrium-tartalma, mioglobinn tartalma  $\uparrow$   $\rightarrow$  **oxidatív képesség**  $\uparrow$   $\rightarrow$  intermedier (Type IIA)-, majd vörös (Type I) rosttá válik (vagy csak hasonlítani kezd rá?)

## KOR HATÁSA:

- 1 (6) éves korig: **oxidatív kapacitás** (kitartó rost arány)  $\uparrow$
- **öreg** lóban (20 év $\llcorner$ ): glikolitikus (**gyors**) **rost aránya**  $\uparrow$  (?!?)  $\rightarrow$  nem javul a gyorsaság, de romlik a kitartás ☹

## EGYÉB:

- hormonális állapot, gyógyszerek, motoros egységek aktivitása, stb.



# Izomrost-típusok megoszlása eltérő fajtájú és használatú lovakban

## QUARTER HORSE



A 2-es típusú (fehér) gyors rostok aránya 90-95 %

# Izomrost-típusok megoszlása eltérő fajtájú és használatú lovakban

## ANGOL TELIVÉR



A 2-es típusú (fehér) gyors rostok aránya 80-85 %



# Izomrost-típusok megoszlása eltérő fajtájú és használatú lovakban

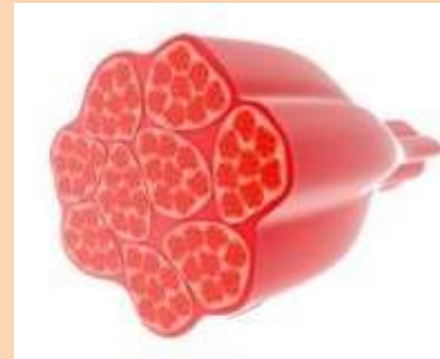
## HIDEGVÉRŰ FAJTÁK



A 2-es típusú (fehér) gyors rostok aránya 50-60 %

# IZOMROST TÍPUSOK ÁTALAKULÁSA

- IIX → IIA → I. (gyors → lassú irány)
  - lovakban a leggyakoribb, galopplovakban is!
  - oxidatív kapacitás nő



- I → IIA → IIX. (lassú → gyors irány)
  - detraining során (pihenve gyorsul a ló?!?!?)



A photograph of a jockey riding a brown horse on a racetrack. The jockey is wearing a green helmet and a yellow and black patterned shirt. The horse is in motion, running on a dirt track. The background shows a white fence and some greenery.

**ÉS HOGY KORMÁNYOZZUK  
EZT A RENDSZERT JÓ  
IRÁNYBA?**

**EDZÉS, EDZETTSÉG,  
TULEDZETTSEG**

# Az edzés művészet...

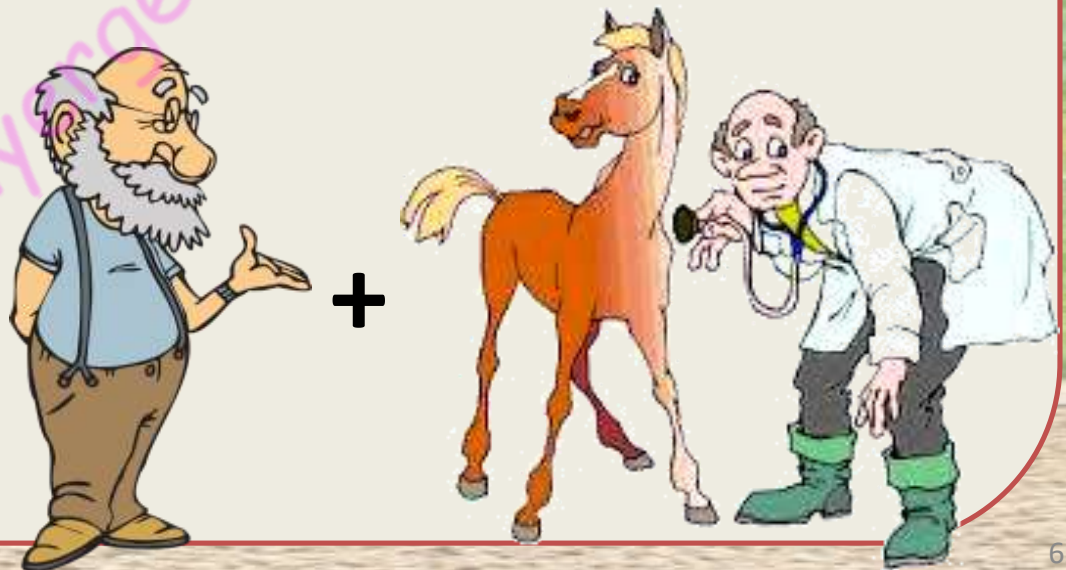
## LÓ

- genetika (képesség)
- fitnessz (edzettség)
- napi forma (edzettség + psziché)
- körülmények (talaj, zsoké, stb.)



## TRÉNER

- Ösztönös érzék
- Tapasztalat
- Sporttudomány





# Az edzés művészete

- Tréning = döntéssorozat, a tréner a döntéshozó
- Sokszor nincs jó vagy rossz út  
→ úgy kell egyensúlyozni az edzésmódszerek között + úgy kell adagolni az edzésmennyiséget, hogy a teljes tréningperiódus végén, a kellő időpillanatban a ló fizikai és pszichés formája is lehetővé tegye a győzelmet
- A tréner a ló „Istene” - mikor eddzen, mit egyen, mikor egyen, mit csináljon, stb.
  - 25 % tenyésztés
  - 25 % edzés
  - 20% takarmányozás
  - 35 % körülmény

De ha bármit elhibáz,  
100% úszik el egy nap  
alatt

# Fontos fogalmak

- **Periodizáció**
- Progressive loading
- Specificitás
- No surprise!





# Periodizáció

Mikro/makroperiódusok - hetek, hónapok

- Miniperiódus - egy edzés ciklus

1. cél állítás (általában van egy fontos verseny)
2. felkészülési alapozás (alap állóképesség - sportágtól függetlenül kell, de a terjedelem változó - galopp: 90 nap illene...)
3. versenyidőszak (sportág specifikus csúcsforma és fenntartása)
4. átmeneti időszak (fenntartás)
5. pihenő időszak (detraining)

# Edzési ciklus - miniperiódus

- Edzésterhelés = POZITÍV STRESSZ
- Felborul a belső egyensúly = a ló elfárad
- A terhelés befejeződik
- A szervezet belső egyensúlya helyreáll = regeneráció
- A szervezet próbál alkalmazkodni, hogy ha újra ilyen kihívás éri, ne kelljen ennyire kibillenni az egyensúlyából  
= túlkompenzáció / alkalmazkodás / adaptáció

= EDZÉSFEJLŐDÉS



Helyes edzés felépítés =  
pozitív stressz



## Edzési ciklus

megfelelő  
intenzitású  
munka

kif  
ár  
ad  
ás

regeneráció +  
alkalmazkodás

# Edzési ciklus - miniperiódus

adaptáció

Egy  
edzésperiódus  
(kb. 2-5 nap)

fast & slow morning"

"breeze days"

„gyors munka"

= minimum  
75% versenysebesség

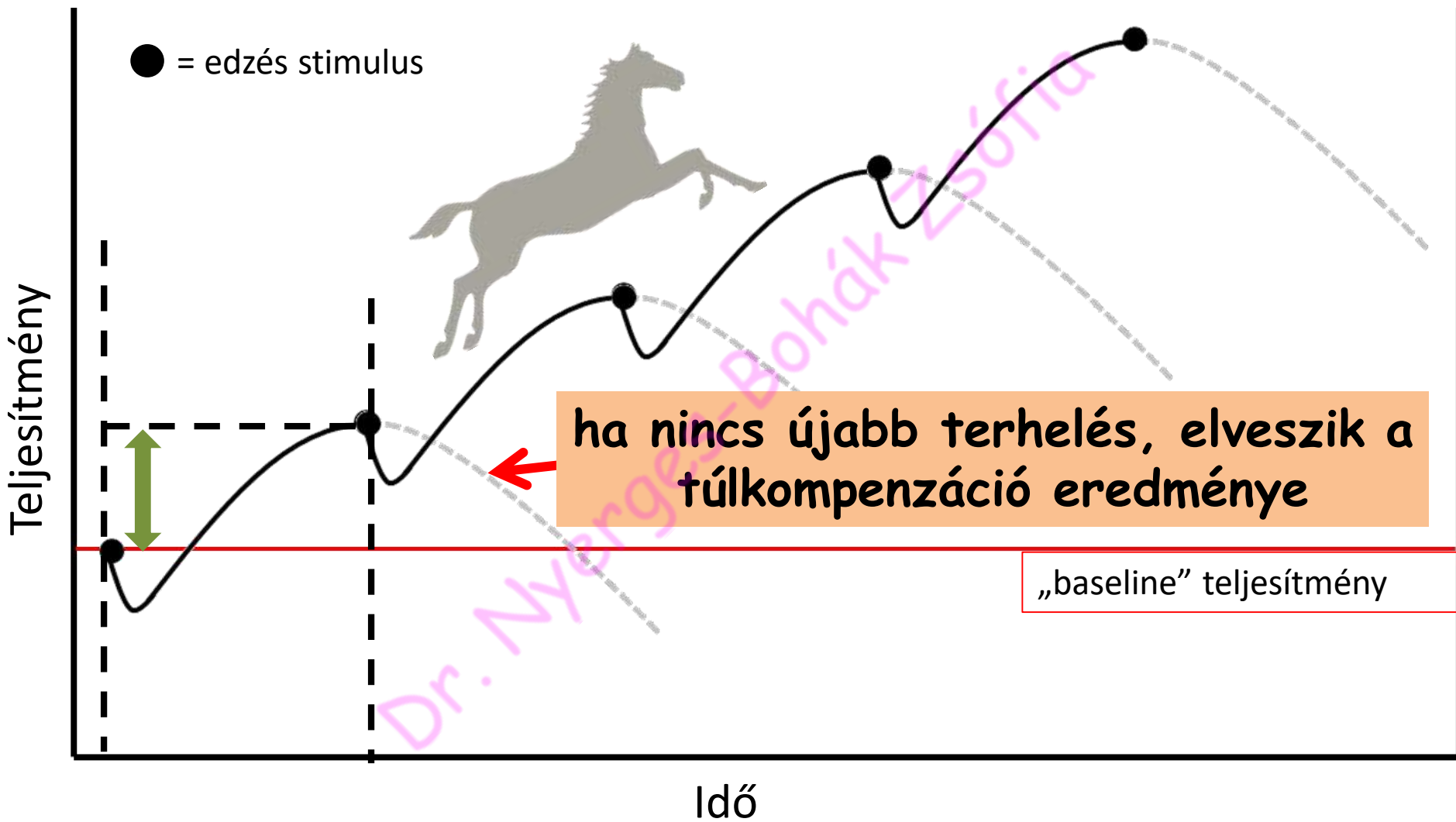


# Edzési ciklus - miniperiódus

- EDZÉS = Az adott cél érdekében végzett specifikus magas intenzitású terhelés
  - galopp: gyors munka
- A nem specifikus alapozó edzések, lassú napok a regeneráció részei az edzési ciklus során - ebben az értelemben nem számítanak edzésnek!
- A terhelés intenzitása és a gyakorisága is meghatározó



# OPTIMÁLIS GYAKORISÁG





# ALULEDZETT LÓ

● = edzés stimulus

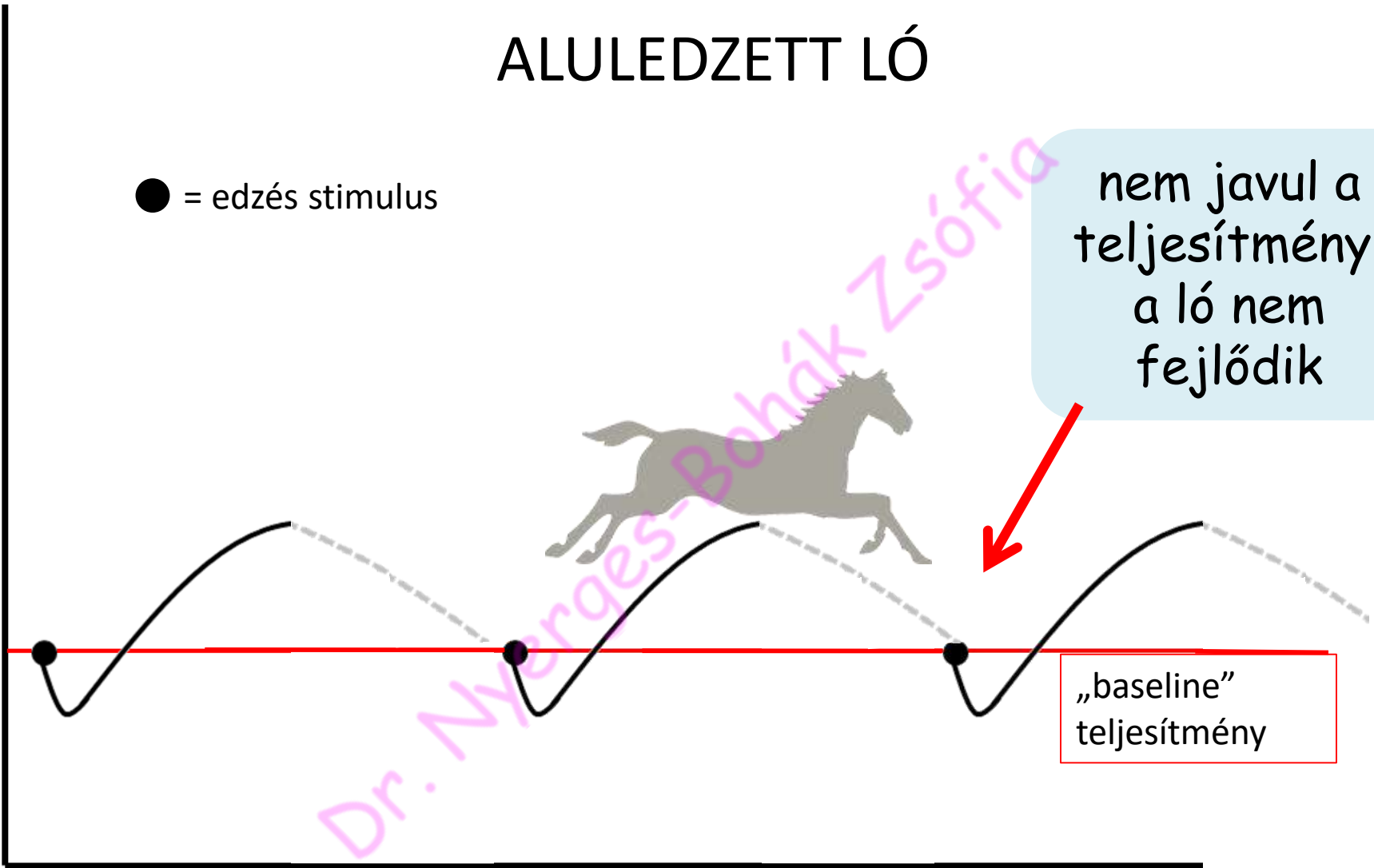
nem javul a teljesítmény, a ló nem fejlődik

„baseline” teljesítmény

Teljesítmény

Idő

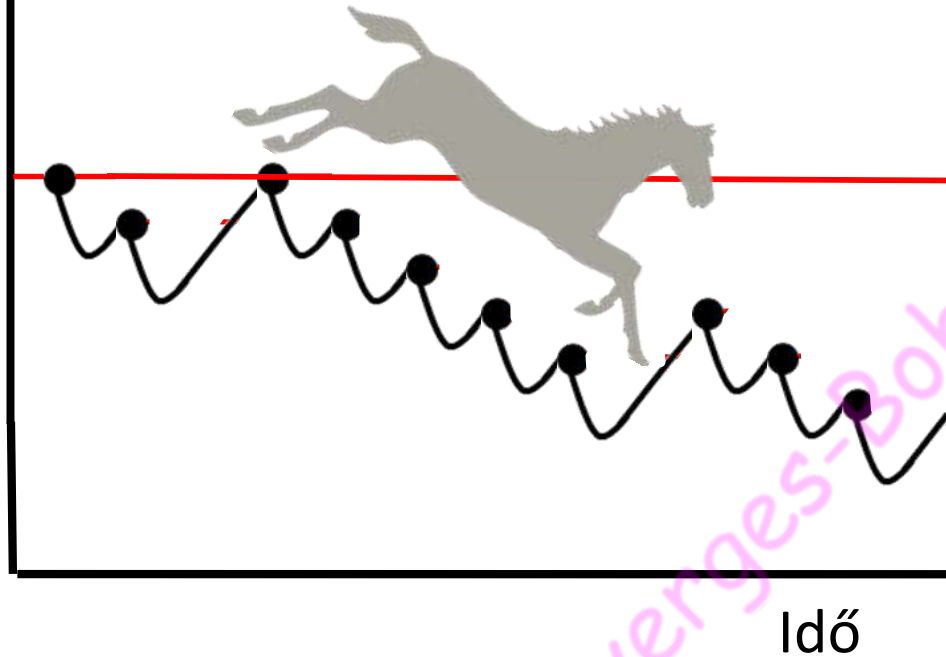
Dr. Nyerges-Bohák Zsófia



# TÚLZOTT GYAKORISÁG

Teljesítmény

● = edzés stimulus



a rendszeres intenzív edzés ellenére (illetve épp amiatt) romlik a teljesítmény, a ló kimerül

- A túl gyakori és a túl ritka intenzív terhelés is HIBA!
- A gyakoriság eltalálása az egyik legnagyobb kihívás
- pulzusmérés alapján a megfelelő edzés-gyakoriság és edzés-intenzitás beállítható (intuíció alapján is)



Helytelen edzés felépítés  
Túl gyakori edzés



## Edzés

mun  
ka

kifá  
rad  
ás

regenerá  
alkalmaz

m  
u  
n  
k  
a

# Túledzetség (OT)

edzés és regeneráció közötti  
egyenlőtlenség hosszabb ideig fennáll

## Belső működési zavar a sejtek szintjén

Teljes szervezetet érintő megbetegedés:  
fizikai, érzelmi és viselkedésbeli tünetek



# Túledzettség

intenzív tartás  
monotónia  
szociális stressz  
gyakori szállítás  
egyéb  
betegségek...

A STRESSZ SZEREPE  
LEGALÁBB OLYAN  
JELENTŐS, MINT AZ  
ELHIBÁZOTT EDZÉSTERV!

OT= túl sok stressz + túl  
kevés regenerációra szánt idő



# OTS tünetei

- Teljesítménycsökkenés
- Letargia, depresszió
- Súlycsökkenés
- Mentális labilitás, ingerlékenység
- Betegségekre való fogékonyság
- Allergia
- Szívverés szám változás nyugalomban/munkában
- Csökkent/megnövekedett submax. és max. laktát szint





# Edzési ciklus - miniperiódus

- Edzés = inger + reakciófolyamat → alkalmazkodási jelenségekhez vezet (= túlkompenzáció, adaptáció)

## Alkalmazkodás típusai:

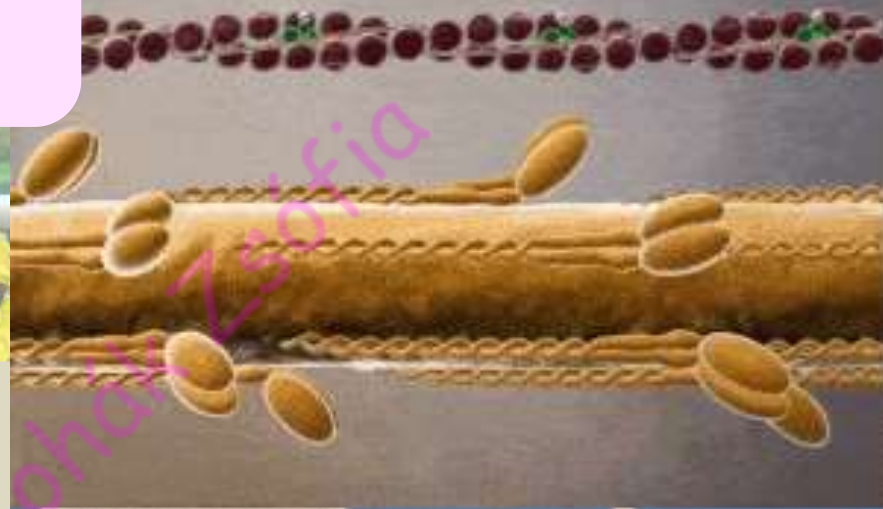
- Különböző szervrendszert érintő ( ált. izom/ kardiovaszk. rendszer/ idegrsz.)
- Kémiai /szöveti
- Célfüggő = specificitás ( erő/állóképesség; aerob/anaerob; ügyesség, koordináció, tudás, stb)

# Izom adaptáció

- rostok megújulása (lassú → **intermed.** ← gyors)
- kapillárisok mennyisége nő → gázcserefelület nő
- mitokondriumok száma nő → oxidatív kapacitás nő = laktát újrahasznosítás is javul + szabadgyök képződés csökken → laktát-küszöb kitolódik
- glikogén tároló kapacitás nő
- glikolitikus enzimrendszer megerősödik → ATP termelés gyorsul
- pufferkapacitás nő (karnozin, kapilláris, stb) → laktát- és H<sup>+</sup> fokozódik
- **neuromuszkuláris és intermuszkuláris koordináció javul**
- szív és keringési rendszer is alkalmazkodik



# Neuromuszkuláris koordináció



- Mennyire összehangolt az izimfonalak működése
  - **gyorsító** = a lehető legtöbb motoros egység a lehető legiőbb szinkronizáltsággal működik
  - **gazdaságosság elve:**
    1. lassú izomrostok (alacsonyabb ingerküszöb)
    2. gyors rostok motoneuronjai sorban (31-1600mN különbség lehet két motoneuron erő kifejtése között egy izmon belül!)

# Neuromuszkuláris koordináció

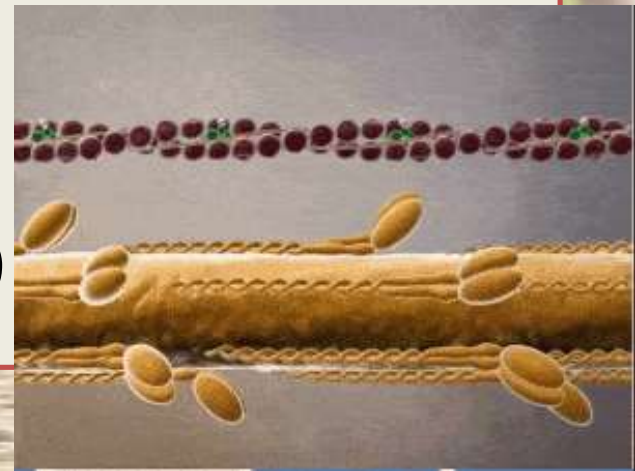


- **gazdaságosság elve „kinevelhető”**: tanult mozgások esetén a gyors rostok előbb bekapcsolnak, mint azt a méretelv engedné → gyorsulás → startgépezés
- **motoros egység**: egy izmot beidegző motoneuronok
  - ha mind aktív → erő 60-80 %
  - további 20-40% → motoros egységek működésének okos szinkronizációja (jól edzhető)  
→ hatékonyság javul → állóképesség ↑
- **dinamikus szereotípiá**: a tanult mozgásforma gerincvelői szinten rögzül, automatikusan az optimális motoneuron bekapcsolódási sorrend indul meg
  - nem a leggazdaságosabb, hanem az optimális!!!
  - előny: lassú rostok kihagyása
  - hátrány: fixálódhat (korlátozza a teljesítőképeséget)  
→ **több sebességzónát/akadálymagasságot használjunk** lejtőfutás?



# Neuromuszkuláris koordináció

- Az ideg-izom ingerátvitel ideje csökken (kb. 200 km/h → kémiai adaptáció → acetilkolin)
- Az izom reakcióideje is csökken, a miozinfaj erőcsapásainak sebessége és gyakorisága javul
- Az izomrostok összehangoltsága javul
- Gerincvelői szintre kerül a jármód, mozgásforma „irányítása” (Dinamikus sztereotípiák)
- Megfelelő rostok azonnali bekapcsolódása (gazdaságosság elve kikapcs.)
- Azonos erő kifejtés mellett nagyobb teljesítmény lehetséges!
- Egy életen át javítható (ír steptánc)



# Edzési ciklus - miniperiódus

- Edzés = inger + reakciófolyamat → alkalmazkodási jelenségekhez vezet (= túlkompenzáció, adaptáció)

## Alkalmazkodás típusai:

- Különböző szervrendszert érintő ( ált. izom/ kardiovaszk rendszer/ idegrsz.)
- **Kémiai /szöveti**
- Célfüggő - specificitás ( erő/állóképesség; aerob/anaerob; ügyesség, koordináció, tudás, stb)



# Kémiai / szöveti alkalmazkodás

## Kémiai adaptáció

- minden, ami enzimeket, neurotranszmittereket, hormonokat, stb. érint
  - gyors, látványos eredmény (akár 4-5 nap)
  - gyors, látványos hanyatlás (egy rossz idő vagy sérülés, és az egész munka elveszik)

## Szöveti adaptáció

- minden, amihez sejtépülés/átépülés (remodelling) kell
  - hetek (izom), hónapok (ín, csont) munkája
  - kitartó eredmény (néhány hét kiesést túlél)

# Edzési ciklus - miniperiódus

- Edzés = inger + reakciófolyamat → alkalmazkodási jelenségekhez vezet (= túlkompensáció, adaptáció)

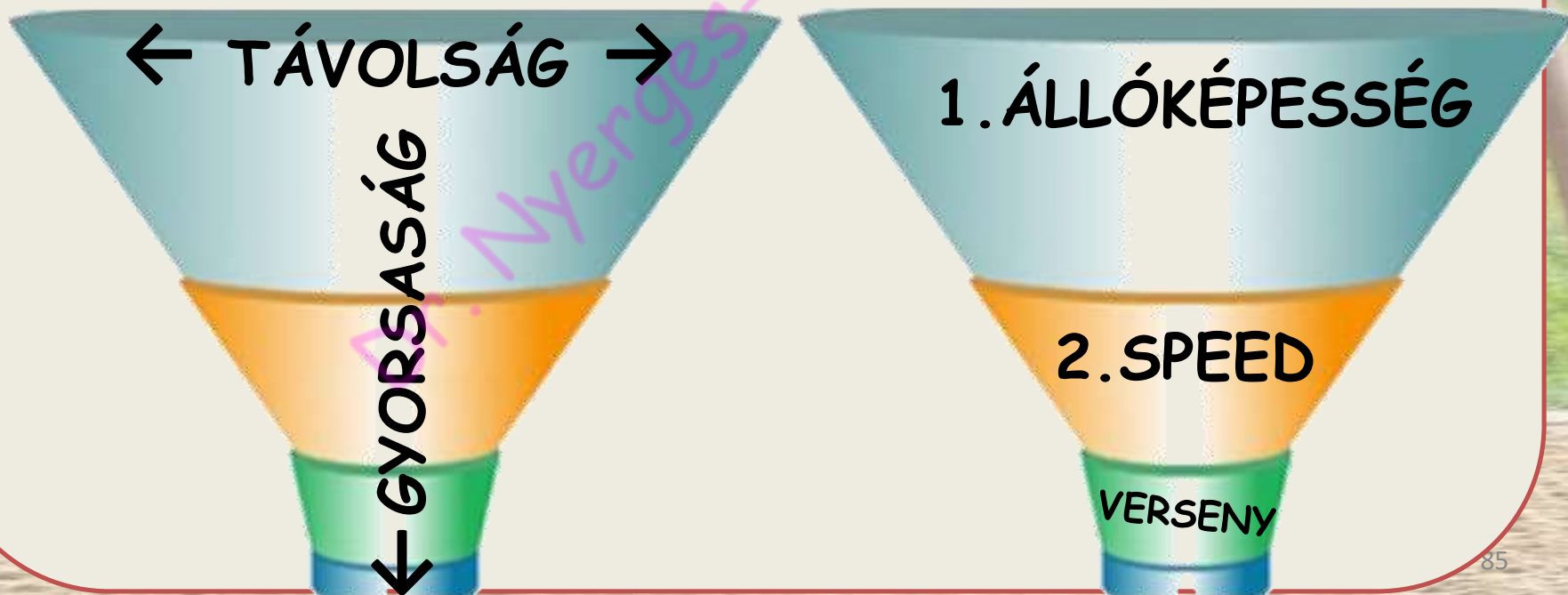
## Alkalmazkodás típusai:

- Különböző szervrendszert érintő ( ált. izom/ kardiovaszk. rendszer/ idegrsz.)
- Kémiai /szöveti
- **Specifitások = specificitás ( erő/állóképesség; aerob/anaerob; ügyesség, koordináció, tudás, stb)**



# Célfüggő alkalmazkodás

- A célállítás előtt **táv-függetlenül** kell **aerob állóképességi alapozás!** → csak megfelelő állóképességgel bírja ki a szükséges verseny-specifikus edzésintenzitást (progressive loading - később)



# Állóképességi alapozás

- Az egy szezonnra vonatkozó makroperiódus első mikroperiódusa
- A ló kondíciójavulása a cél
- A ló „**natural athlete**” képes eredményre versenyen úgy, hogy életében először látja azt a távot vagy azt a sebességet DE!!! → sérülésveszély, meg ugye lehetne még jobb!
- Alapozás hiánya = képességre épülő versenylóipar nagy amortizációval
- Alapozás két célja:
  - javuló állóképesség (kémiai, szöveti adaptáció)
  - javuló ellenállóképesség (szöveti adaptáció)

# Állóképességi alapozás

- Nagyon kellene a váznak az alapozó erősítés ☹️
- Ki mennyit alapoz a lovaival?
  - trappolás jelentősége
  - napi hány km lassú kentré
  - kb. milyen átlag sebesség?
  - idő = pénz → gazdasági kérdés, hogy mennyit javít a lovon ha hosszabb egy lat
  - „olcsóbb” lovaknál az amortizáció elkerülése cél?
  - kívülről befele építkezés (táv csökken, sebesség nő)



# Breezing

- Hatalmas terhelés az ínnak, ízületeknek
  - Nincs szöveti átépülés!
  - Ha nincs is tünet, csontsűrűség csökken + inak rugalmassága nem megfelelő → későbbi csonttörés veszélye

## Akkor hogy lehet ez eredményes?

- Natural athlete!
- A forszírozott yearlingek javuló eredményei sokszor testi érsükéből ered (lassú rost arány magától nő)
- A gyors kémiai adaptáció tisztavirágéletű teljesítőképeséget hozhat → jókor, jó helyen van
- később mutatkozik meg a hátrány, végleges plató áll be egy sebesség után, vagy lesérül



# Állóképességi alapozás

Honnan tudom, hogy megfelelő az alap állóképesség?

- híg vízszerű lesz a verejték
- kemény a lapocka feletti tájék (fascia ellenállóbb → inak is ellenállóbbak)
- eres nyak
- élénk, készséges a ló, fejben is bírja
- szabály nincs! Az elvárás a lótól is függ!
  - 3-10 km (25-30 km/h) függően attól, hogy sprinter vagy hosszúra készül, meg hogy milyen a hozzáállása...





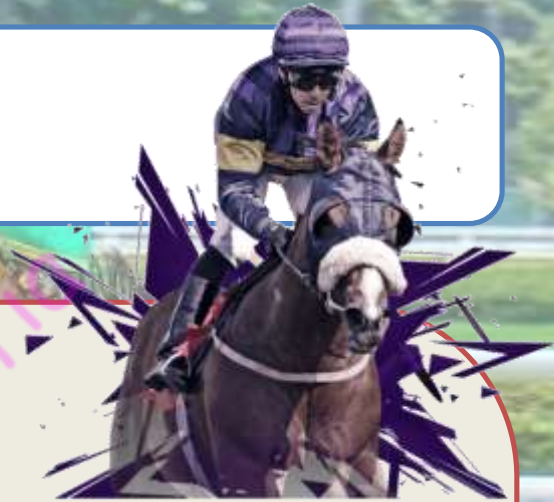
# Fontos fogalmak

- Periodizáció
- Progressive loadina
- Specificitás
- No surprise!





# Progressive loading



- Alkalmazkodás csak akkor alakul ki, ha a mozgásingerek, vagyis a terhelés az **ingerküszöböt** meghaladják
- Az ingerküszöb alatti terhelések hatástalanok
- Túl magas terhelés túledzettséget okoz
- → a **terhelés adagolása a jelentős tényező!**
- Érdemes kicsit többre (nagyobb intenzitás) készíteni, mint amit a versenyen megél  
→ verseny pozitív élmény legyen = **funny day** 😊
- **Megfelelő adagolás eredménye:**
  - teljesítménytartalékok fokozása
  - teljesítménypotenciál jobb kimerítése

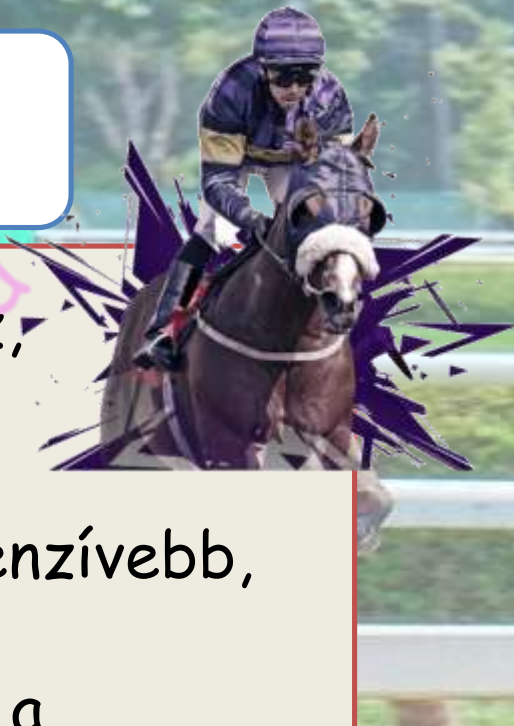
# Teljesítménypotenciál

- Az edzetlen ló a teljesítménye (erő, sebesség, távbírás, stb.) 70%-át tudja mozgósítani
- Az edzett ló teljesítménye *eleve* jobb, és 90% -át mozgósítani tudja
- Maradék 10% = félelem, menekülés, stressz
  - lóban nem tisztázott, hogy mi hajtja a versenylovat a győzelemre
  - győzni akarás? dicsőség?
  - **FÉLELEM + STRESSZ?**
  - A 10% tartalék potenciál gyakori kiaknázása túledzethez vezet

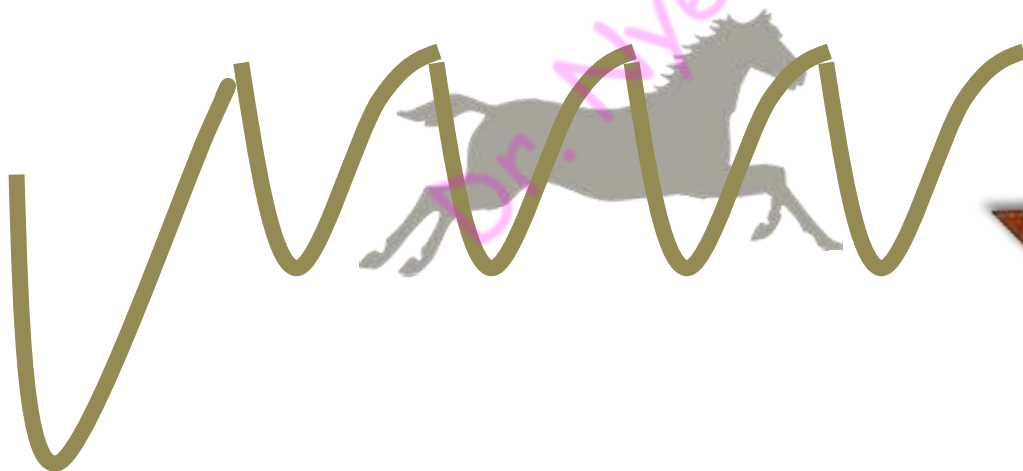


# Progressive loading

- Mindig kellő intenzitású edzés kell ahhoz, hogy adaptációt váltson ki
- De ez csak fokozatosan alkalmazható
- „A mai tréning mindig legyen kicsivel intenzívebb, mint a múlt heti”
- Az amit az idomár meg tud határozni, az a **KÜLSŐ TERHELÉS** ≠ **BELSŐ TERHELÉS**



**Túl alacsony  
intenzitású  
edzés nem vált  
ki túl-  
kompenzációt**





# Progressive loading

- az lenne az élettanilag megfelelő alap aerob állóképesség, ha meglenne a 10 km / nap lassú kentré

- bírja a hazai állomány?
- technikailag megoldható?
- fejben nem sokallnak be?

- utána fokozatosan szűkül a táv, gyorsul a tempó. Végsőként kicsit nagyobb átlagsebességet kell kérni, mint amit a versenyen várunk, de rövidebb távon. (Féltávig érdemes lemenni)



# Fontos fogalmak

- Periodizáció
- Progressive loading
- Specificitás
- No surprise!



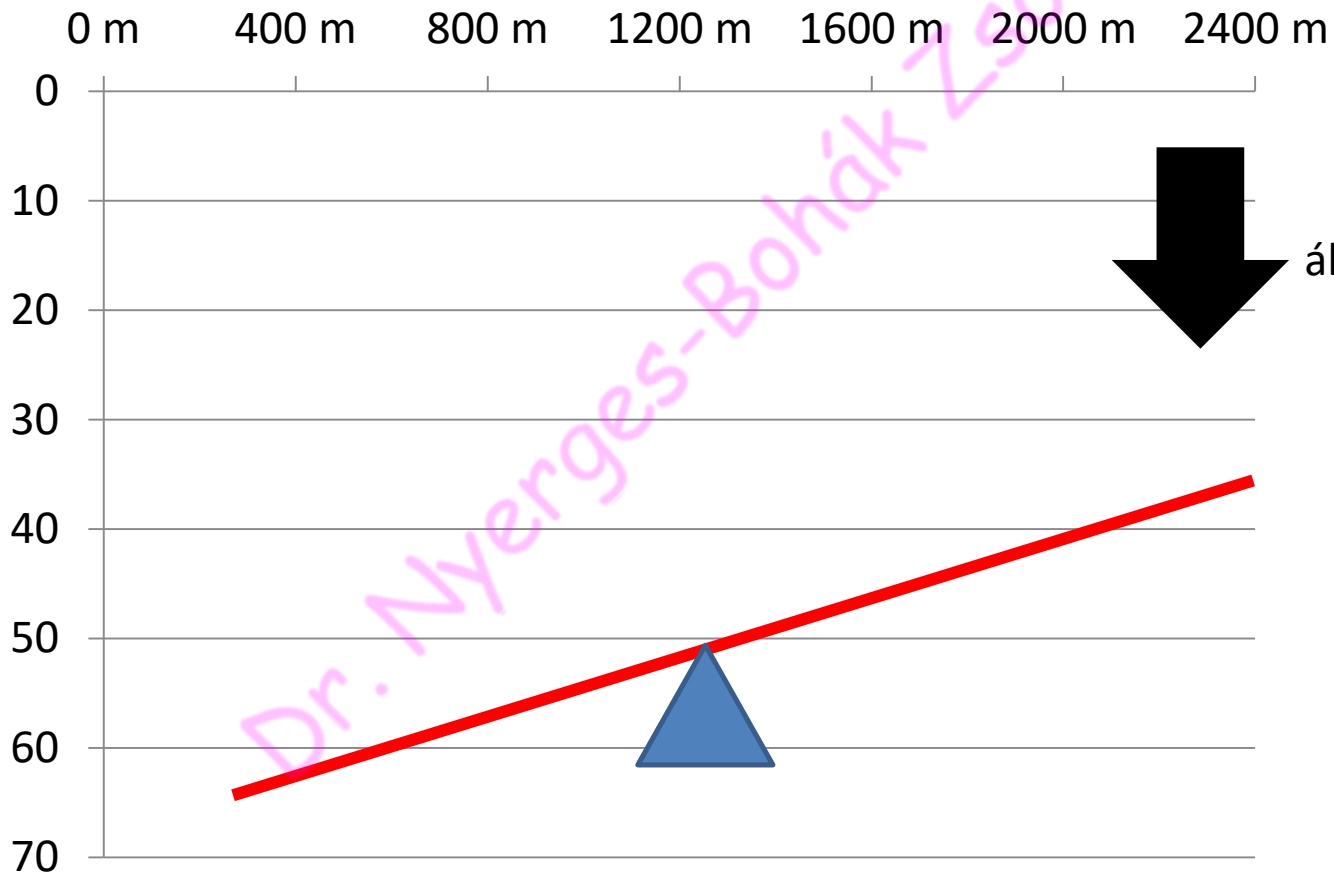
# Specificitás

- A megfelelő állóképességi alapozás után meg kell kezdeni a lovat **konkrétan arra a feladatra** felkészíteni, mint amivel a versenyen szembesülni fog
- Megfelelő alapozás után nem szükséges a specifikus mozgásformát (sebesség, magasság, ugrásszám, stb.) a versenyterhelésnek megfelelő **terjedelemben végezni**, itt az intenzitás inkább a meghatározó
- **SŐT!** Túlsavasodást el kell kerülni → mitokondriumsűrűséget drasztikusan csökkenti = állóképesség felesleges elvesztesztetése



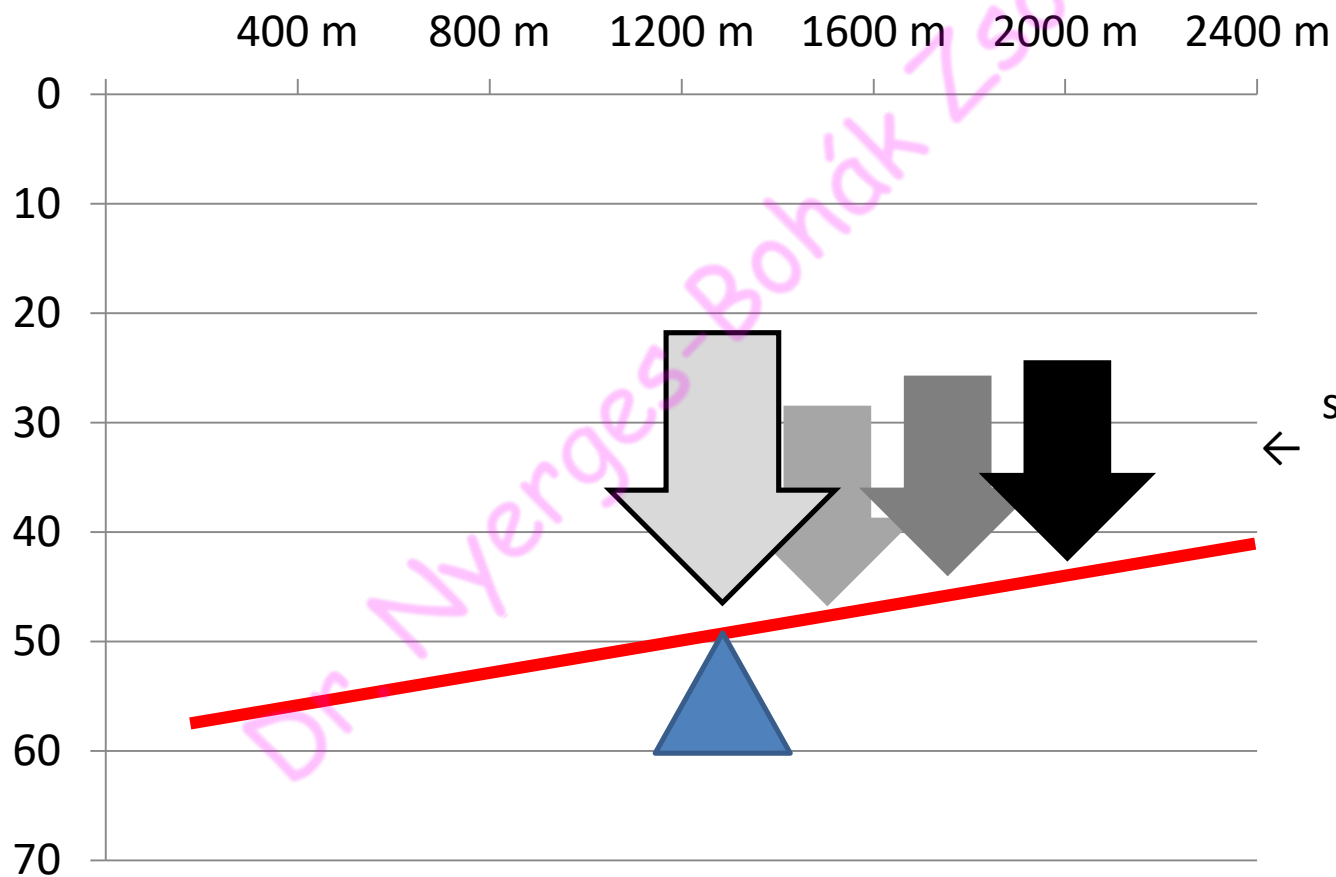
# Táv-specificitás libikóka

km/h



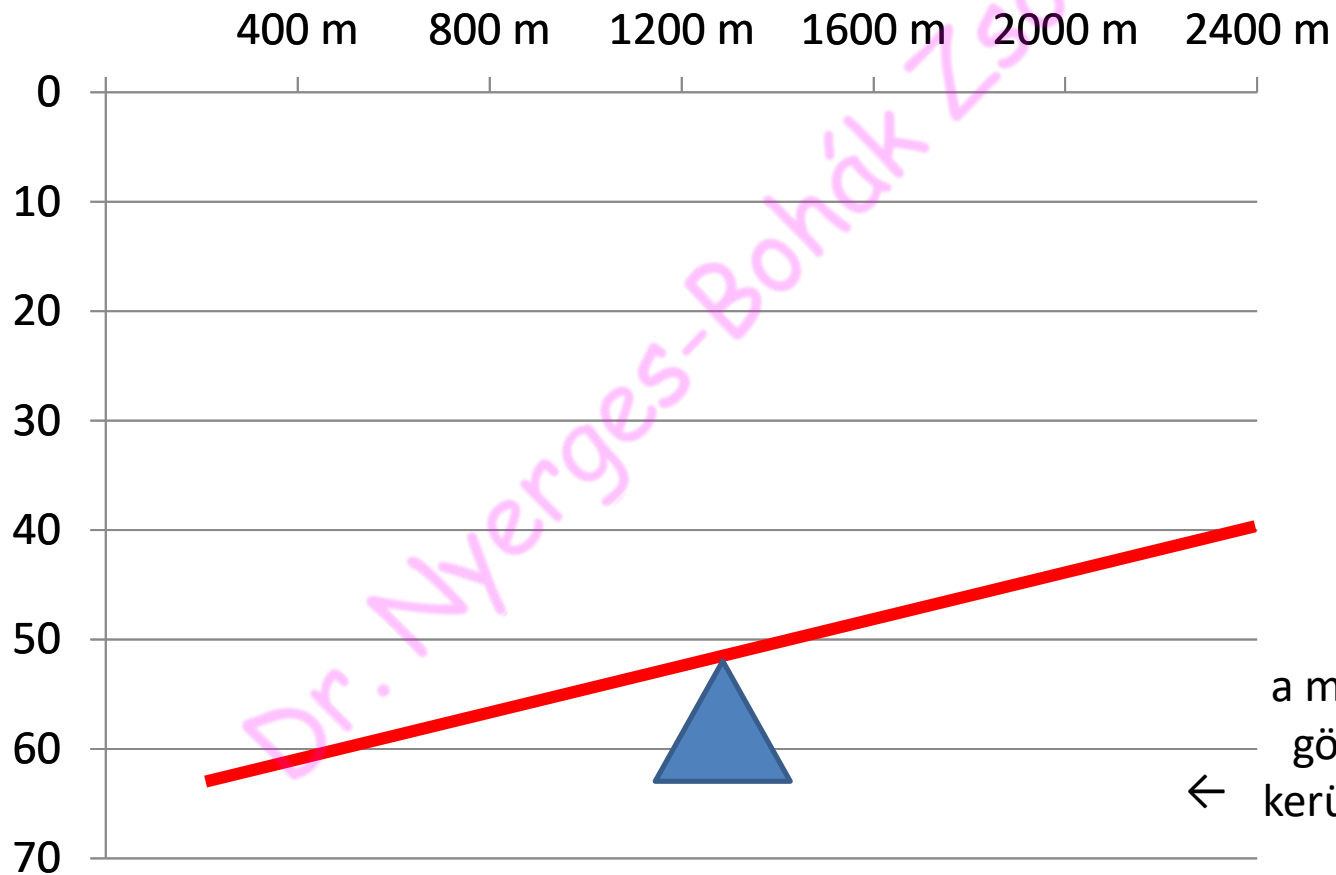
# Táv-specificitás libikóka

m/perc



# Táv-specificitás libikóka

m/perc



← a már laposabb  
görbe lejjebb  
kerül = visszajön  
a speed



# Táv-specificitás libikóka



- Mikor váltok távot (mikro periódus)? Érezni lehet, hogy kényelmetlenné válik az adott tempón a táv (a ló „platózik”) = savasodás hatása  
→ **Fáradási határ:** nem jó áttolni rajta a lovat → fizikai kénytelenítés, pszichés hatás, laktát boom

Dr. Nyerges-Bárányos

# Fáradási határ



- Egy túlnyomórészt anaerob edzésterhelés 1 perc terjedelem fölött már elég súlyos laktát-felhalmozódással jár → kerülni kell (túlzott mikrotrauma, oxidatív kapacitás csökken)
- Ismerkedni kell a laktáttal (laktáttűrés, elimináció, stb.)  
→ de erre elég az 1 perc
- kb. 185/p pulzus felett anaerob a terhelés, ebben már ne ragadjunk benne 1 percnél tovább → inkább távot kell csökkenteni
  - pl. 1200 m - 52 km/h fölé nem érdemes tolni (1000 m - 55 km/h; 800 m - 57 km/h)
  - ezek **ÁTLAG** sebességek!!! → indító tempó!

# Táv-specificitás libikóka



- Mikor váltok távot (mikro periódus) ? Érezni lehet, hogy kényelmetlenné válik az adott tempón a táv (a ló „platózik”) = savasodás hatása  
→ **Fáradási határ**: nem jó áttolni rajta a lovat → fizikai sérülés, pszichés hatás, laktát boom
- Ha sebességet akarok emelni, szűkíteni kell a távot, a valóban nagy teljesítményt fél táv környékére kell vinni
  - nagyhomok egyenes jobb kézre kb. 800 m → 1600 m versenyre felel meg
  - hosszabb versenyekhez kanyarban indulni kellene
  - spiccer ritkán, inkább sprintereknek



# Spiccer



- 400-600 m submax-max. terhelésnek is van értelme, csak más
- Ilyenkor viszonylag lassabb kentréből indulunk
- Nem nő a gyors rostok oxidatív kapacitása → a neuromuszkuláris koordináció javul
- Gyors rostok hirtelen, nagy intenzitású aktivációja, összehangolása a cél
- Gyors rost mikor dolgozik?
  - ha a lassú és az intermedier már elfáradt (20-30 km), vagy ha hirtelen nagyon nagy az erőkifejtés (intenzív gyorsulás)
- hosszú munka végére „elkopik” → (bemelegítés!!!), de max kishomok

# Fontos fogalmak

- Periodizáció
- Progressive loading
- Specificitás
- No surprise!





# No surprise!



- Too fast, too soon elkerülése
- Alapozás nélkül nincs gyors munka
- Hosszú táv után szűkítünk és gyorsítunk
- A ló nem tudja megítélni a saját fáradtsági szintjét
  - Ha feltart, higgyünk neki
  - Ha többet menne, ne higgyünk neki
- Ne versenyen lássa először a távot és a sebességet
  - fél távon legyen meg a célnál magasabb **ÁTLAG** sebesség
  - Táv 2-4x-ese legyen meg 30 km/h
    - hosszú távra való felkészüléskor intervall edzés csökkenti a sérülés esélyét, az állóképességen nem ront



# No surprise!

- Hazai átlag sebességek nagyobb versenyeken:
  - 1000 m: 63-64 km/h
  - 1200 m: 61 - 63 km/h
  - 1400 m: 59 - 61 km/h
  - 1600 m: 58 - 60 km/h
  - 1800 m: 58-59 km/h
  - 2000 m: 57-58 km/h
  - 2200 m: 56-58 km/h
  - 2400 m: 56-58 km/h
  - 2800: 55-58 km/h





**Állóképesség fejlesztése**



# Állóképesség

- az a tulajdonság, amelyik lehetővé teszi a viszonylag hosszan tartó terhelésekkel szembeni ellenállást, a tartós munkavégzést a színvonal csökkenése nélkül
  - fáradással szembeni ellenálló képesség
  - minél rövidebb és hatékonyabb regenerációs képesség
  - folyamatos edzésterhelésekkel szembeni tűrőképesség
- Regenerációs képesség egyre nagyobb hangsúlyt kap:
  - verseny alatt: interval típusú terhelések közti regenerációs képesség (galoppon már nincs)
  - a versenyek, edzések közötti regenerációs képesség





# Állóképesség

- a lóverseny nem tipikusan állóképességi sportág, de az állóképesség megfelelő alapot nyújt a folyamatos edzésterhelések tolerálásához
- magas szintű állóképesség előnye: kritikus helyzetekben a kognitív képességek megőrzése, a finom koordináció és a technikai tudás érvényesítése (GÁT!)
- hiányos aerob állóképesség: gondolkodás, döntési gyorsaság színvonala romlik, a mozgások technikai végrehajtásában is komoly hibák jelentkezhetnek → ütemhiba → SÉRÜLÉS!

# Aerob állóképesség



- Kb. 60 mp után kezdődik
  - oxigénfelvevő-szállító képesség
  - laktát, ADP és  $P_i$  felhalmozódás késleltetése
  - savas melléktermékek tűrése
- egy jó galoppló a max sebesség közelében vált túlnyomórészt anaerob energianyerésre!!!
  - 1200 m : 60-70% aerob energianyerés
  - 3200 m: 80-90% aerob energianyerés
- Az utolsó 600 m lóversenyen mindig sprint!  
Fontos, hogy milyen metabolikus állapotban kerül oda a ló

# Aerob edzés



- **Folyamatos aerob** (30 perc felett + 160/p pulzus alatt)
  - fáradás: ízületi fájdalom, foly. vesz. , glikogén csökk,
  - fejleszt: szív bal kamra ↑ , glikogén tárolás ↑ ,  
zsírsanyagcsere enzimek ↑ , monotóniatűrés ↑
- **Iramjáték** (30 p-1,5 óra + 150-180/ p; hullámzó tempó)
  - fáradás: ízületi fájdalom, glikogén csökk, már van laktát
  - szív bal kamra ↑ , glikogén tárolás ↑ , oxidatív ag.cse.  
enzimek ↑ , laktát elimináció és tűrés ↑ , tempóérzék
- **Aerob intervall** (160-185/p pulzus + 5p < intervallumok,  
közte lépés, pulzus recovery 100/p)
  - szív már nem, de oxidatív kapacitás ↑ , kapillarizáció ↑ ,  
mitokondrium ↑ , laktáttűrés ↑



# Aerob állóképesség eredménye

1. Edzett szív: gazdaságosabb működés, hatékonyabb szabályozás (HRV↑ )
2. Magas hematokrit: ↑ oxigénszállító kapacitás
3. Több mitokondrium: gazdaságos ATP termelés ↑
4. Magas glikogén raktárak: több energia
5. Magas mozgásgazdaságosság: A szubmaximális terheléshez szükséges energiamennyiségét jelenti. → Edzett ló hasonló intenzitású munkát kevesebb energiával is képes végrehajtani (neuromuszk. koord.)
6. Lassú izomrostok ↑
7. Hőleadó képesség ↑: adott terhelést hosszabb ideig vagy esetleg nagyobb intenzitással tudnak folytatni, ami végül magasabb teljesítményhez vezethet



Gyorsaság fejlesztése



# Gyorsaság, gyorsulás



1. Idegrendszer és a neuromuszkuláris rendszer minősége, mobilitása (ingerátvitel sebessége, ingerátvivő anyagok mobilitása, az izomrostok összehúzódása, típusa, izomtónus) - **GENETIKA**
2. Maximális erő → nagyobb összehúzóási sebesség elérése - **EDZETTSÉG**
3. A technikai tudás → automatizált mozgások → idegrendszeri központnak marad kapacitása felügyelni a mozgássebességet → nagyobb gyorsaság - **ALAPOZÁS**
4. Neuromuszkuláris koordináció - **SPICCER**
5. Intermuszkuláris koordináció minősége is → egy adott mozgásban résztvevő izomrostok ideális sorrendben és dinamikával tudnak aktivizálódni → agonista-antagonista izomcsoportok működése összhangba kerül - **ALAPOZÁS**



# Sprint - anaerob állóképesség

- **Mi számít sprintnek?**

- metabolikus szempontból a sprint, mikor a terhelés során végig az **anaerob energianyerés dominál** az aerobhoz képest
- anaerob energianyerés zajlik a terhelés elején, mikor **MÉG** nincs elég oxigén, illetve a terhelés végén, mikor **MÁR** nincs elég oxigén
- emberekben ez akár 60 mp is lehet, de lóban kevesebb → 1000 m verseny sem is igazi sprint...

# Min múlik a "sprint képesség"?

- Anaerob kapacitás → nem a légzőszervek, keringés optimális működésén múlik! Leginkább **glikogén hasznosítás** dönti el!
  - **Gyors izomrostok** sok legyen (magas CP tartalom!)
  - az izom **glikogén** raktára tele legyen
  - az anaerob felhasználás miatt képződő laktátot **jól tűrje** az izom (puffer, karnozin, stb.)
  - gyorsuláskor **minél hamarabb** aerob munkára válts on a szervezet
  - + neuromuszkuláris koordináció

# Izom glikogénraktár



- Lovak kifejezetten "rosszak" emberekhez képest a glikogénraktár **visszatöltésben**
- A glik.raktárak 60-70%-kal csökkentő munka után minimum 24-72 óra a visszatöltődés
  - **minimum 3 nap intenzív edzések között!**
- Versenyhez szükséges, teljes feltöltés nulláról **6-9 nap**, ennyivel a verseny előtt már nem jó hosszan nagy iramot menni (pulzus < 160/p)
- Glükóz infúzió (6g/ttkg 12h) terhelés utáni 24 órában segít, szájon át cukor nem



# Izom glikogénraktár



- A glikogénraktárakat a megfelelő takarmányozással lehet karbantartani
- 300-650  $\mu\text{mol/g}$  (száraz izom) között
- Kiemelten fontos a verseny előtti takarmányozás időpontja és minősége
  - max. 0,5-1 kg abrak verseny előtt 4-6 óra
    - már lezajlik az inzulinválasz
    - már nem "foglal" vért az emésztés
    - még jelen van a betöltött szénhidrát
  - ha nem kifejezett sprint < 3 kg széna esetleg (emeli a glikémiás indexet, ami jó mert tovább "kitart" a szénhidrát, de vigyázni kell, mert vért von el és felesleges plusz súlyt is jelent)

# Min múlik a "sprint képesség"?

- Anaerob kapacitás → nem a légzőszervek, keringés optimális működésén múlik! Leginkább a **glikogén hasznosítás** dönti el!
  - II-es típusú (**gyors**) izomrostból sok legyen (magas CP tartalom!)
  - az izom **alikoan** raktára tele legyen
  - az anaerob felhasználás miatt képződő laktátot **jól tűrje** az izom (puffer, karnozin, stb.)
  - **gyorsuláskor minél hamarabb aerob munkára váltson** a szervezet
  - + neuromuszkularis koordináció



# Anaerob kapacitás



- a laktáttűrés és a gyors aerob váltás is nagyban függ az edzettségtől

→ mennyire jó az izom...

- **pufferkapacitása** (helyileg képes semlegesíteni a savas melléktermékeket)

- **kapillarizáltsága** (a vér gyorsan hoz oxigént, és gyorsan el is viszi a "szemetet")

- **enzimkapacitása** (az anaerob energianyeréshez sok helyi enzimre van szükség)

- + **mitokondrium-tartalma** (minél több van, annál több energia szabadulhat fel egyszerre - már ha van elegendő energiaforrás → hamarabb szállhat be az aerob pótlás az ATP termelésbe)



# Terhelési zónák



	Z	HR <sub>max</sub> %	kb. HR	munka	intenzitás	EN	Rost	Alapanyag
Recovery	<b>Z1</b>	<b>50-60</b>	<b>115-138</b>	lépés	nagyon könnyű	aerob	I	zsír (+ CH)
Könnyű	<b>Z2</b>	<b>60-70</b>	<b>138-161</b>	trapp	könnyű	aerob	I	főleg zsír, de CH is
Aerob	<b>Z3</b>	<b>70-80</b>	<b>161-184</b>	kentré	közepes	többnyire aerob	inkább I + IIa	CH (+zsír)
Anaerob	<b>Z4</b>	<b>80-90</b>	<b>184-207</b>	galopp	nehéz	aerob anaerob mix	i, IIa, IIx	Főleg CH
Red line	<b>Z5</b>	<b>90-100</b>	<b>207-230</b>	vadász	nagyon nehéz	anaerob (kevés aerob)	főleg IIx, némi IIa és I	CH

# Bemelegítés

- megfelelő oxigén ellátáshoz kell:
  - légzés↑, keringés ↑, lépösszehúzódás
  - vér újraeloszlása → nem elég, ha ott a kellő mennyiségű kapilláris, azoknak meg is kell nyílni!!!
- + az **enzimek** jobban működnek magasabb hőmérsékleten
- mindegyre a verseny alatt nincs idő →

**BEMELEGÍTÉS!!!**



# Bemelegítés

- az aerob-anaerob energianyerés aránya mérhető (kilélegzett  $\text{CO}_2$  mennyiségéből)
- **Kísérlet magas intenzitású terheléskor:**
  - AEROB munka aránya a futam alatt:

5 p séta után = **72,4%  $\pm$  1,0%**

5 p kentré (50% max.) + 2 p lépés után = **79,3%  $\pm$  1,7%**

- a gyorsulás ideje alatt **megspórolt laktát-felhalmozódás** döntő lehet a teljes futam alatti savasodásban!
- 5-10 perc bemelegítés lenne a **MINIMUM** minden verseny előtt!!!!



# Interval edzés



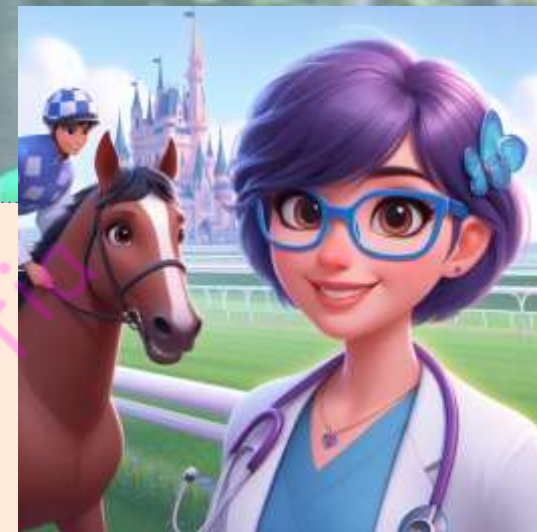
- 2-3 „gyors munka” egy napon 10 perces lépés-ügetés pihenők beiktatásával
- pulzuscsökkenés! (1p→125/p; 2p→100/p)
- CSAK megfelelő alapozás után lehet! (5000 m kb. 25-30 km/h iramban, jó recoveryvel meglegyen)
- interval példa külföldön: 1600 m - 44 km/h - 10 p pihenő 56-58/p pulzusig! - újabb 1600 m - 48 km/h - esetleg 3. 1600 m - 50 km/h, ha jó a recovery (1 p pulzus recovery 135/p felett rossz, 120/p alatt gyenge volt a munka)
  - ez hazai állományban túl erős, de a koncepció használható , két intervall elég
- NEM MINDEN LÓ alkalmas fejben!- 3 hét próba

# Take home message

- Idomári munka = + intuíció  
+ tapasztalat  
+ tudomány

egyik sem működik a másik nélkül!

- Nincs szabály, minden ló más
- Sporttudomány = döntéstámogató plusz információ
- Egyszerű módszer: sebesség, távolság és pulzus mérés





Köszönöm a figyelmet!

