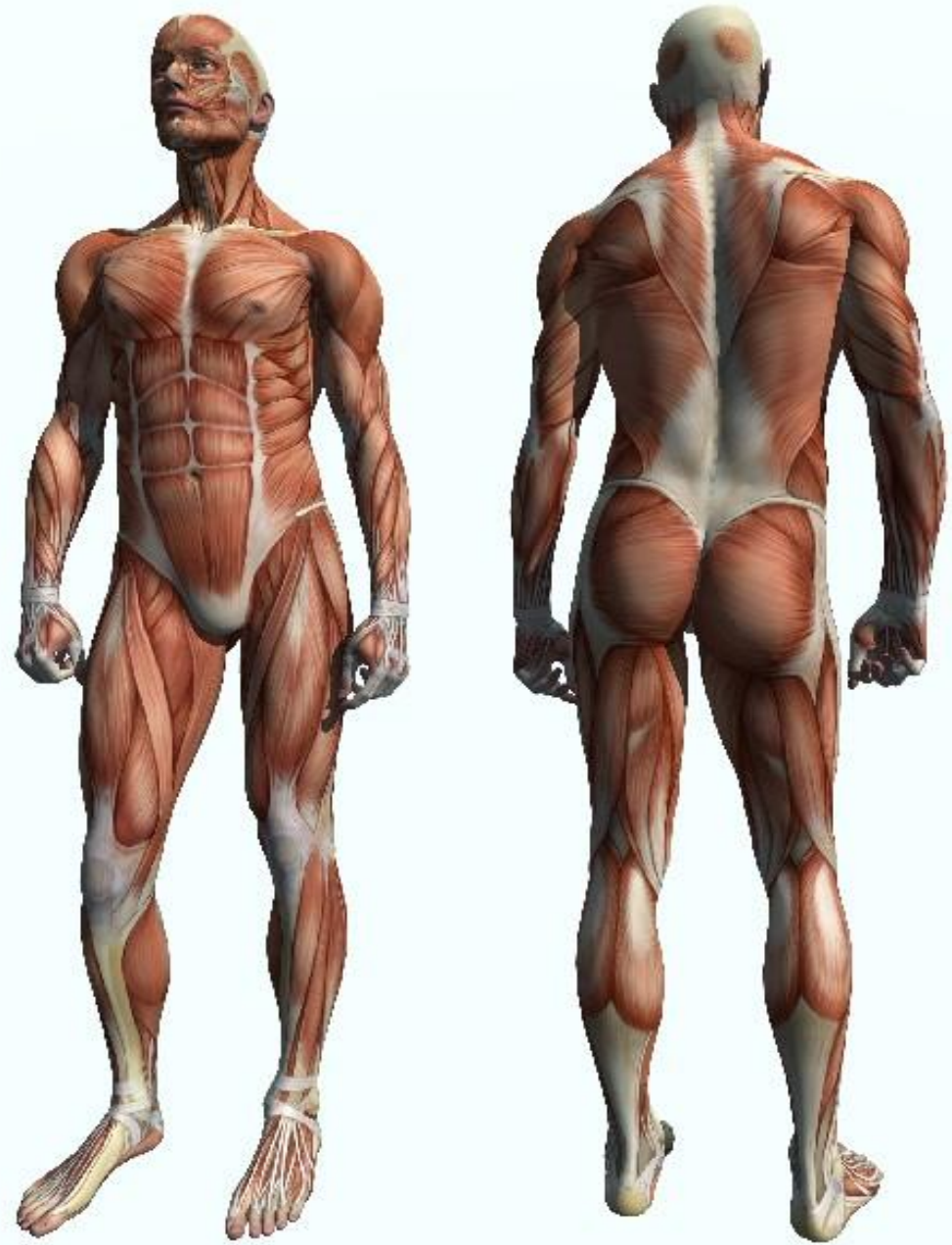


Az ember izomrendszere, az izomműködés szabályozása



Az ember csontváza és izomrendszere



belső váz- ízületek
- varratok

Energia szolgáltató folyamatok az izomban

AEROB

(O₂ elég)

ANAEROB

(O₂ kevés)

szénhidrát (38 db ATP)
(aerob - anaerob)

↓
glikolízis

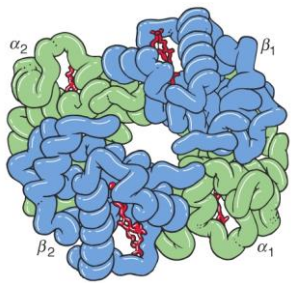
zsír (130 db ATP)
(aerob)

↓
béta - oxidáció

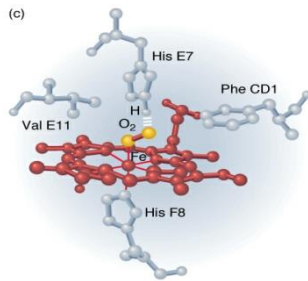
fehérje (17 db ATP)
(aerob, normál esetben
nem szolgáltat energiát)

↓
oxidatív dezaminálás

A hemoglobin

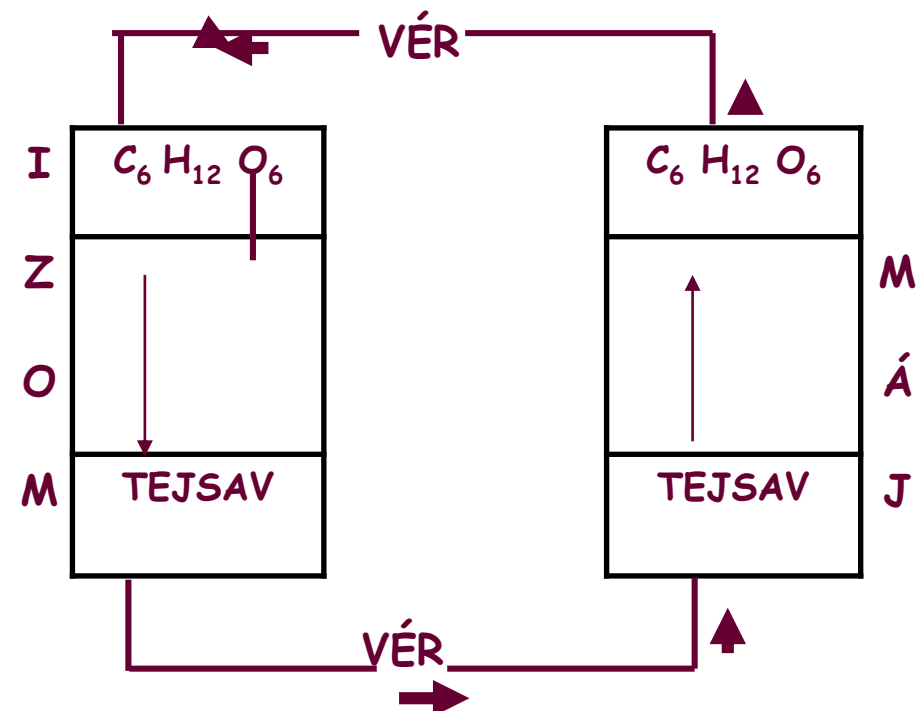


(mioglobin)

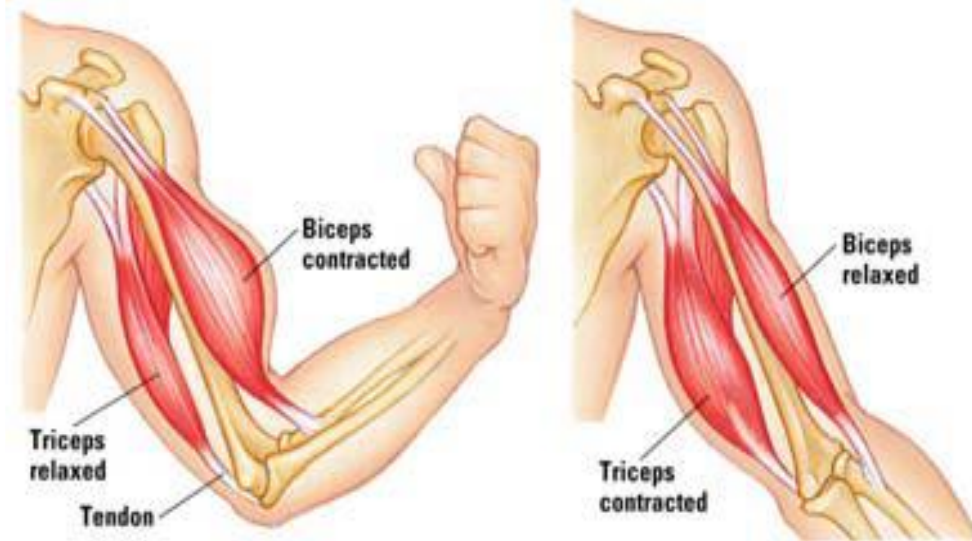


oxigénadósság

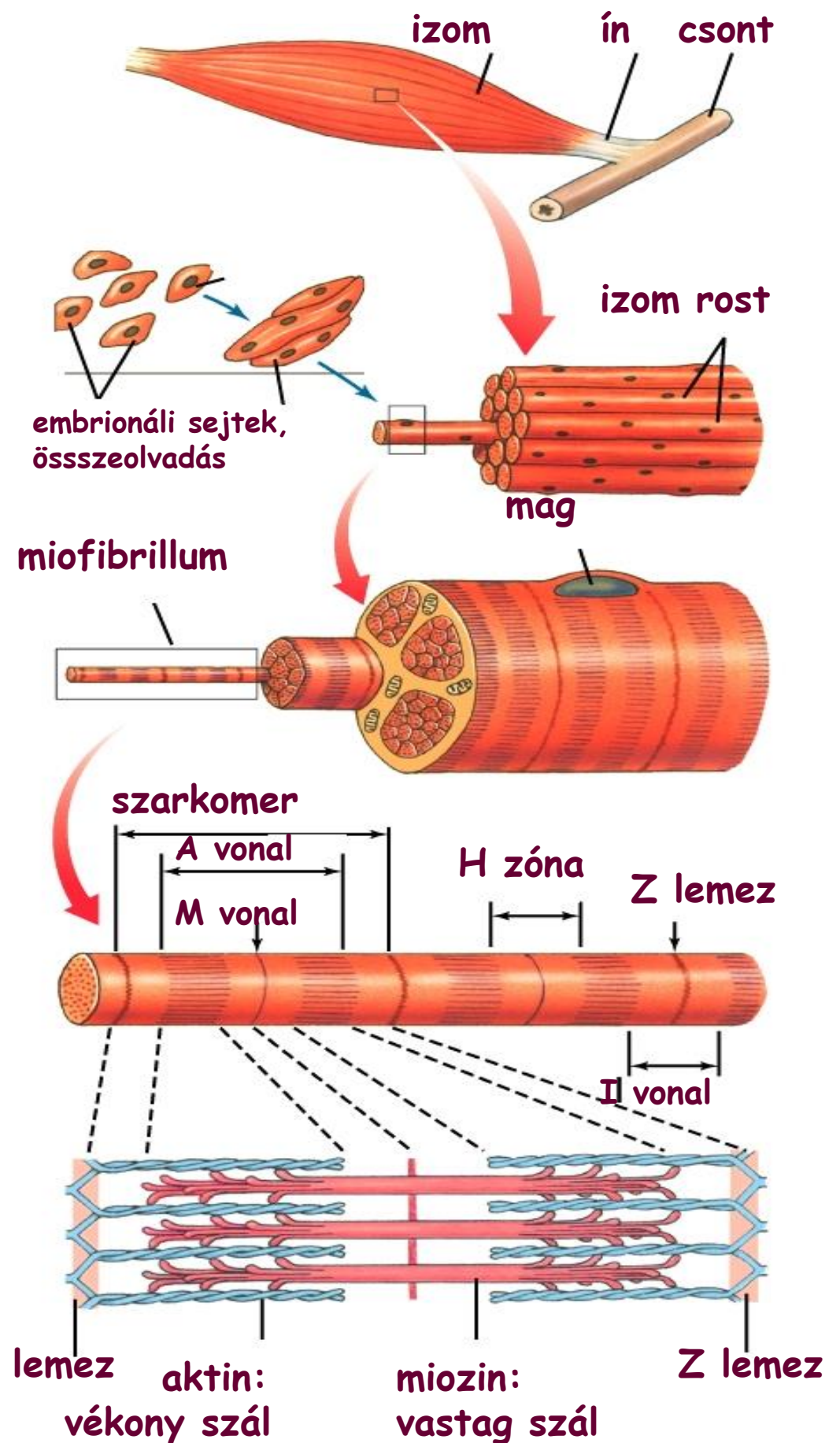
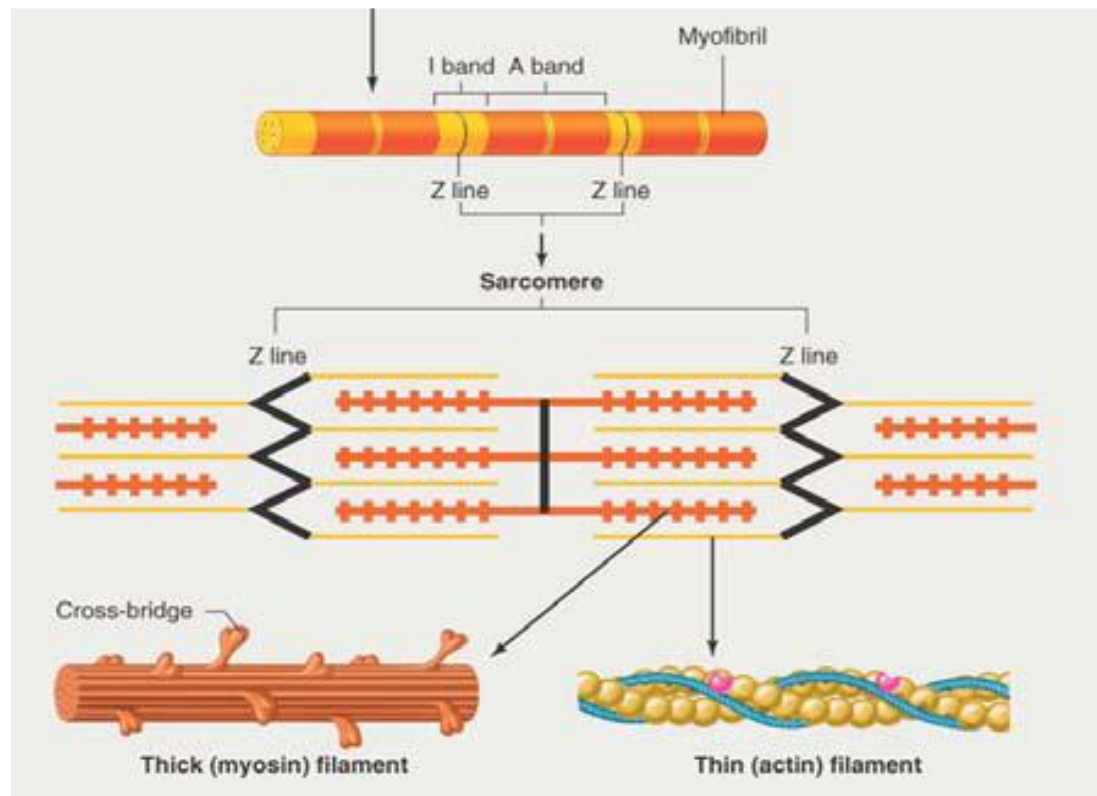
CORI- KÖR
(helyreállítás)



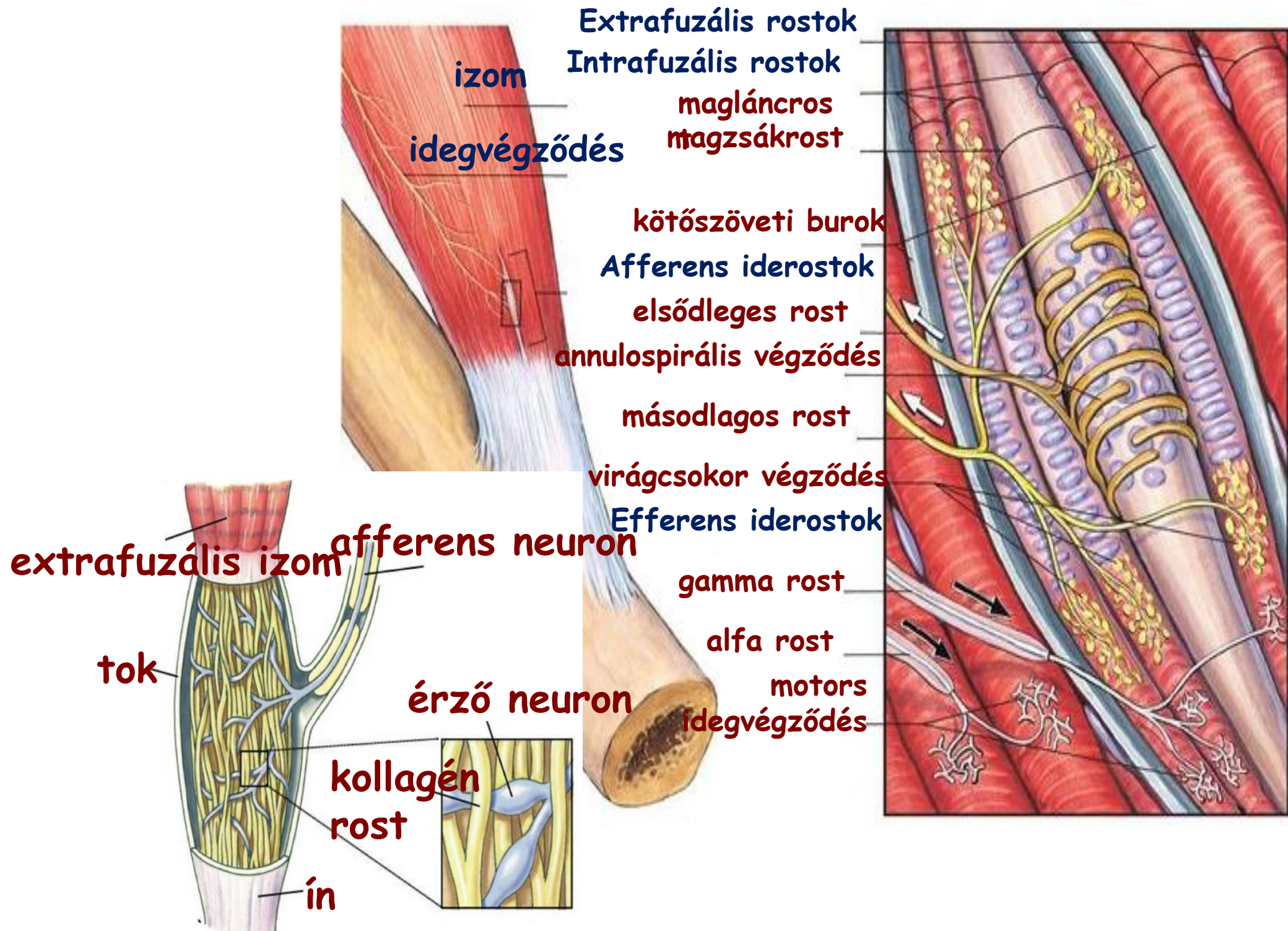
A vázizom szerkezete



Copyright © 2004 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

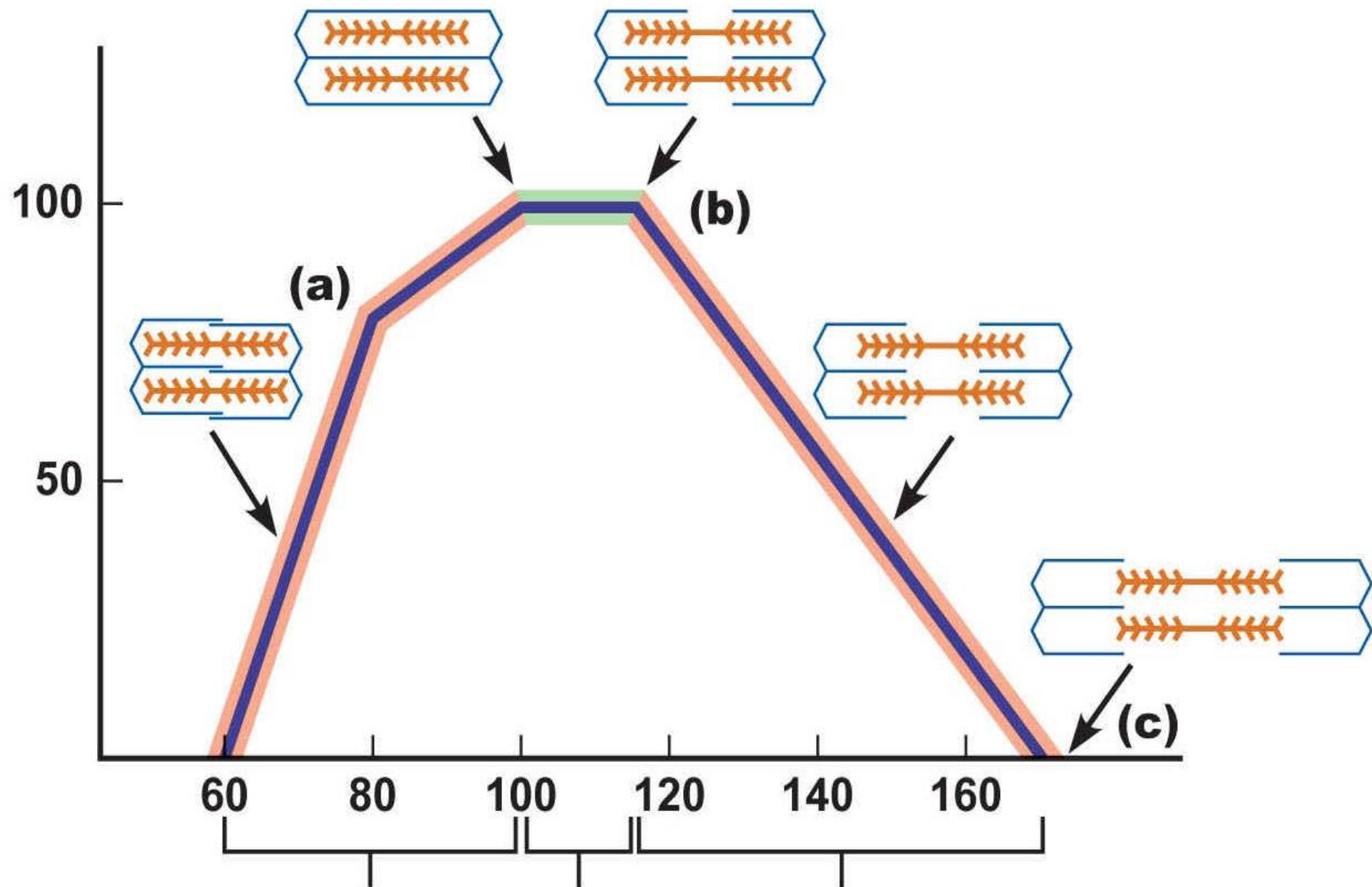


A Golgi-féle ínszerv és az izomorsó



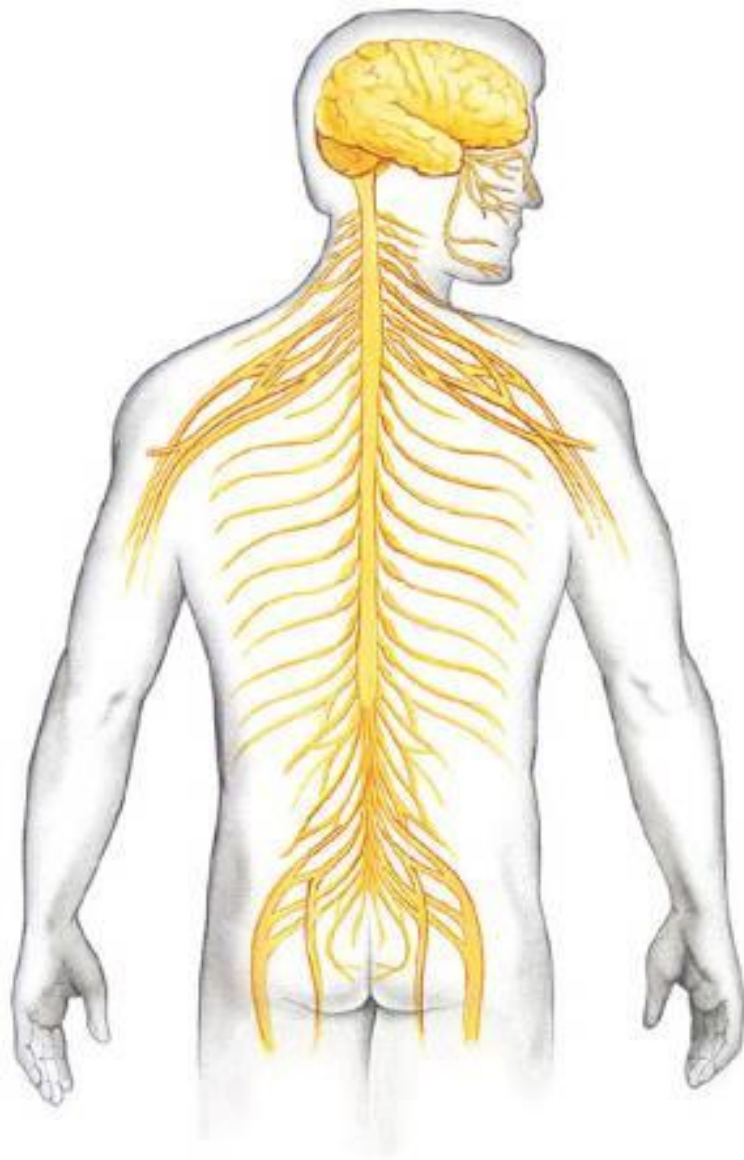
Az izomösszehúzóds ereje

Az összehúzóds mértéke (a maximum %-ában)



A nyugalmi hossz %-a

Gerincvelői idegek



mellső gyökér
csigolya közti dúc
szimpatikus dúc

gerincvelői
idegek

csigolya
nyúlványok

hátsó gyökér

gerincvelő

szimpatikus
határlánc

ramus gyökök

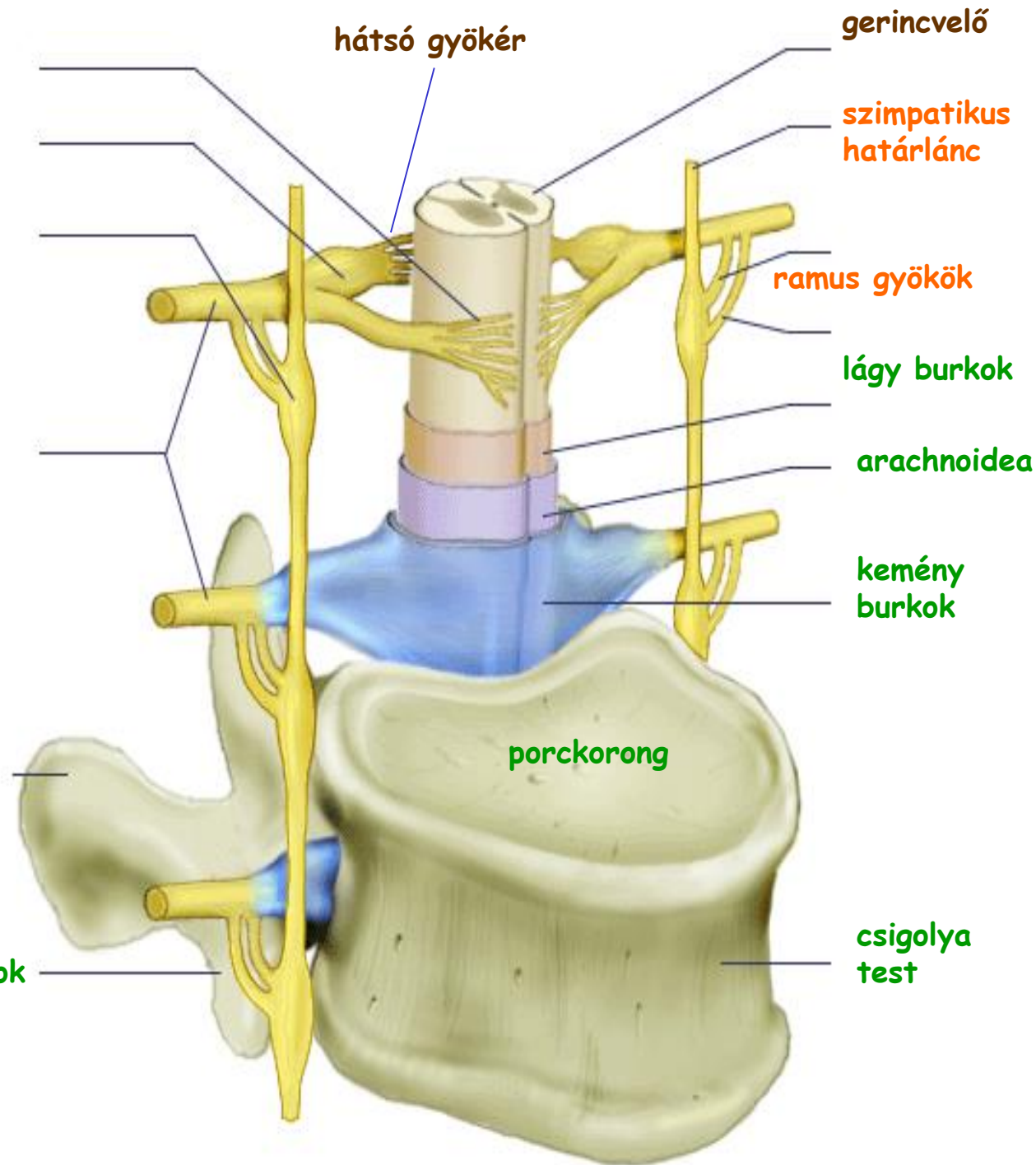
lágú burkok

arachnoidea

kemény
burkok

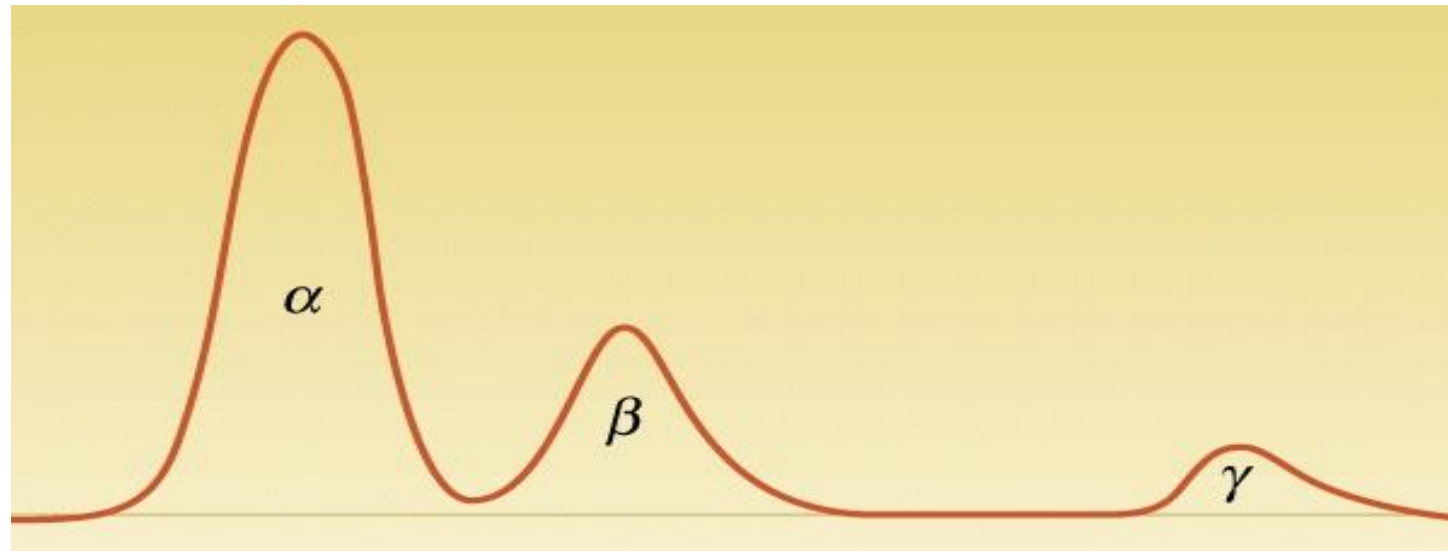
porckorong

csigolya
test



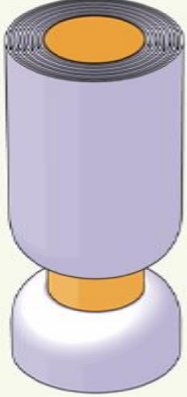
Rost spektrum

idegrost
aktivitás
(mV)



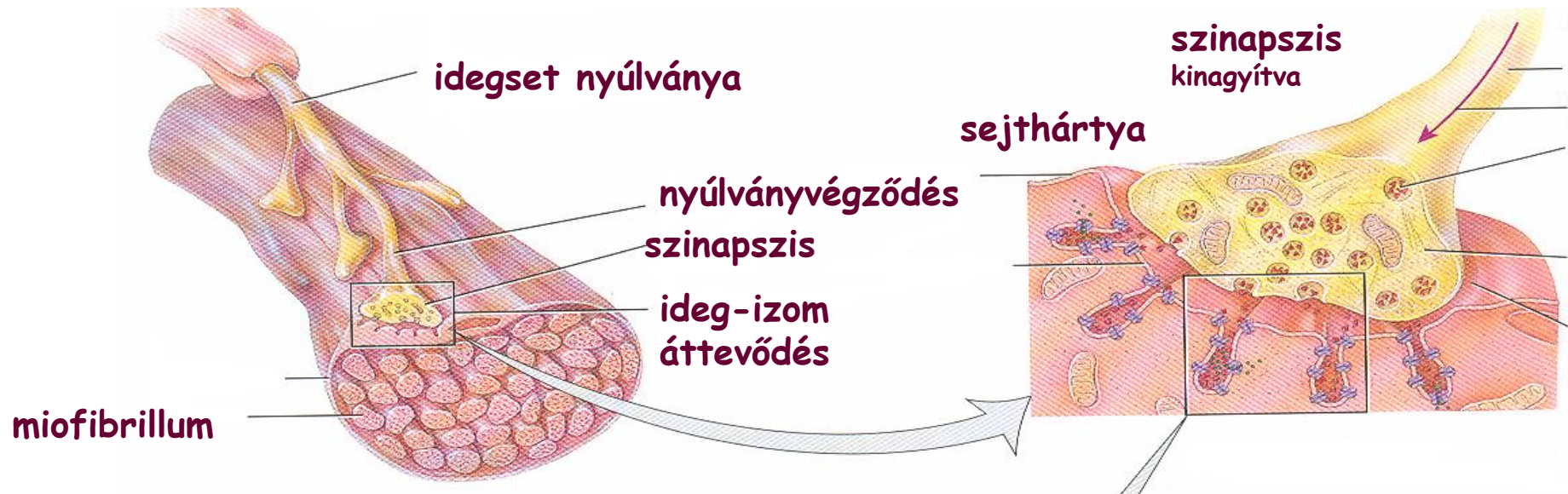
idő

Idegrost osztályok

muscles				
Diameter (μm)	13-20	6-12	1-5	0.2-1.5
Speed (m/sec)	80-120	35-75	5-30	0.5-2

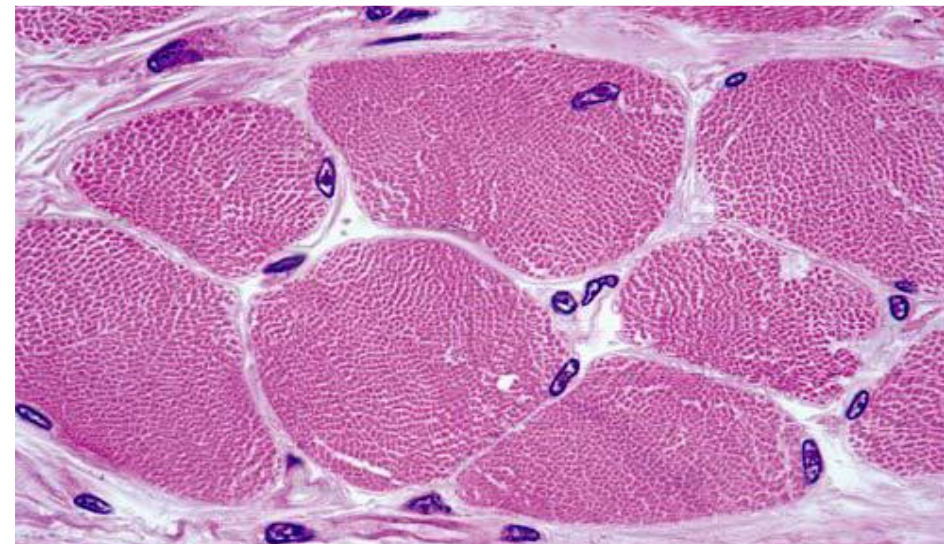
új név	régi név	átmérő μm	vezetési sebesség (m/s)	megjegyzés
Ia	Aα	12-20	70-120	izomorsó motoneuronok rostjai
Ib	Aα	12-20	70-120	ínorsó
II	Aβ	5-12	30-70	izmok virágcsokor receptorai bőr mechanoreceptorai
III	Aγ, δ	2-5	12-30	hő, fájdalom γ-motoneuronok rostjai
	B		3-15	vegetatív preganglionáris
IV	C	0,5-1	0,5-2	bőr szabad idegvégződések vegetatív posztganglionáris

Az izom beidegzése, működése



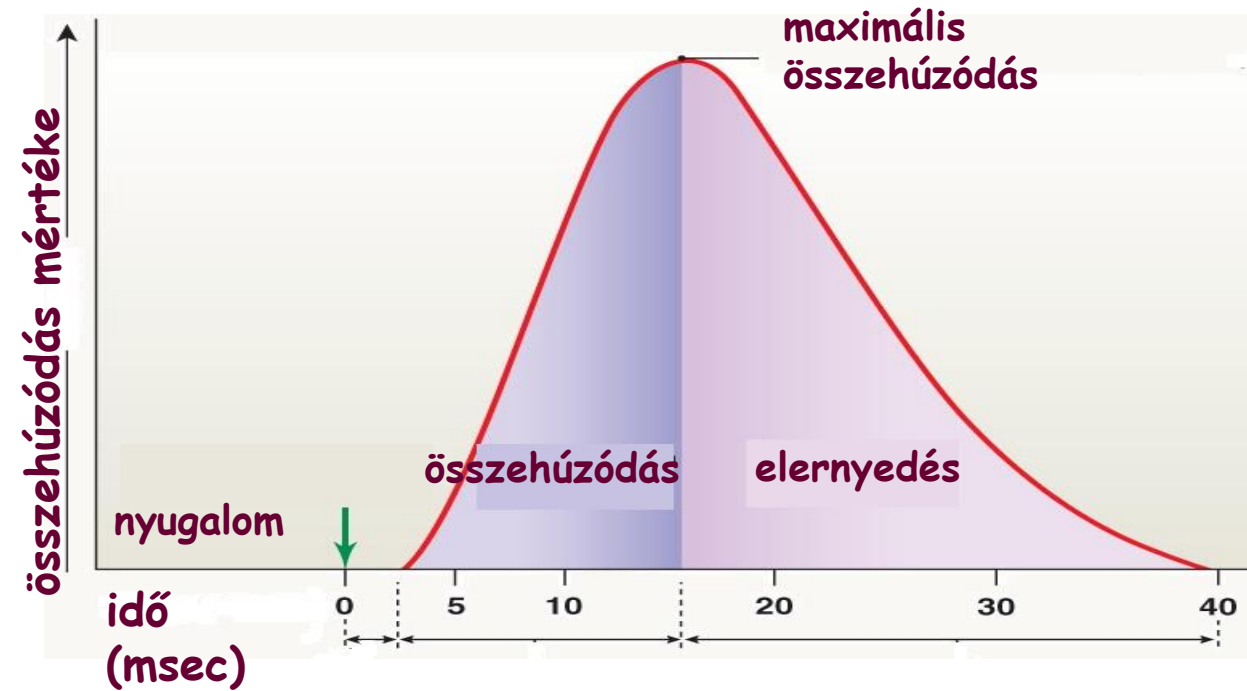
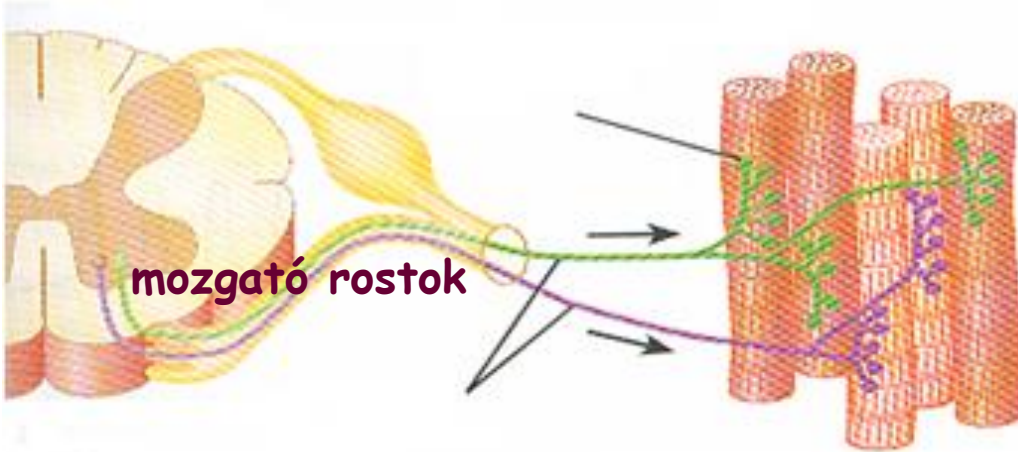
Motoros- vagy mozgatóegység: egy ideg és az általa beidegzett izomrostok
(rost toborzás)

Motoros véglemez



Az izom aktivációja, rángási görbe

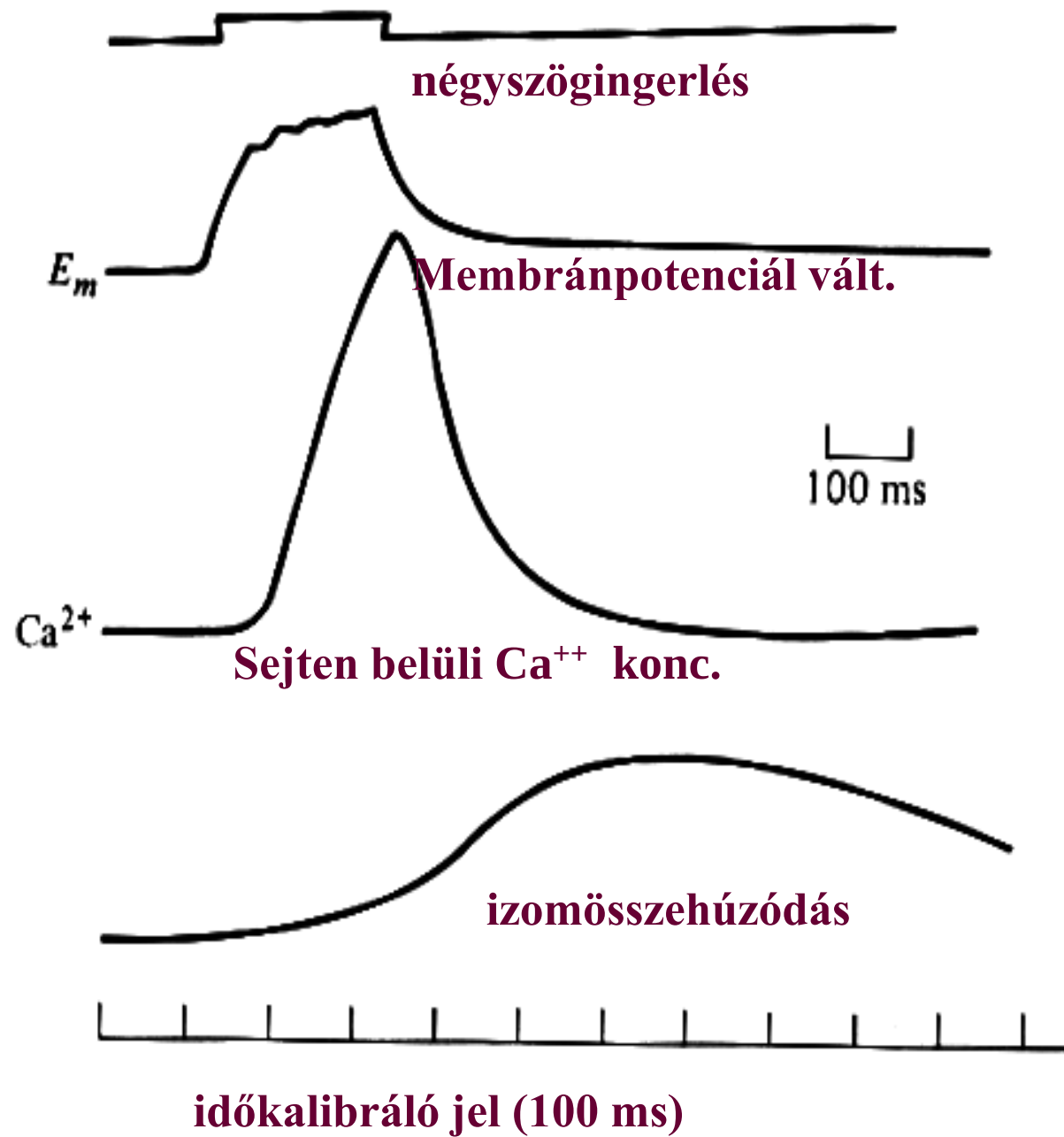
ideg-izom áttevődés



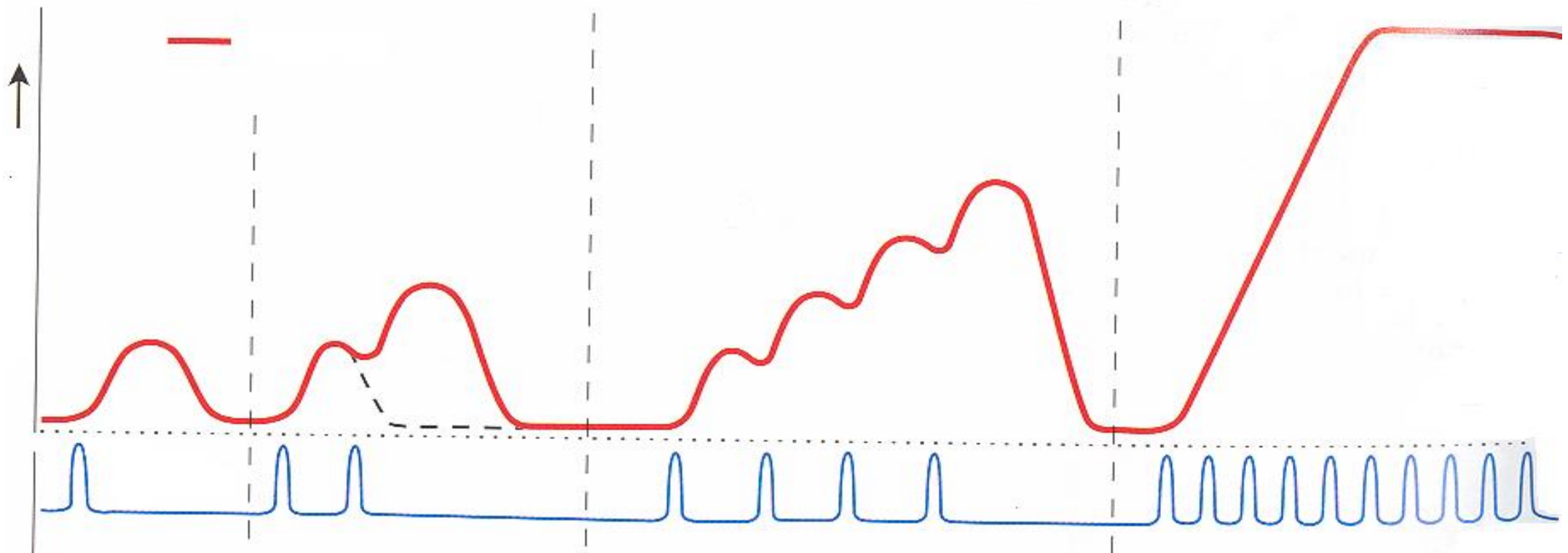
Összehúzóási típusok:

- izometriás összehúzóás
- izotóniás összehúzóás

Az izomsejtek aktivációja



Az összehúzódások aktiválási frekvencia függése



Alapjelenségek

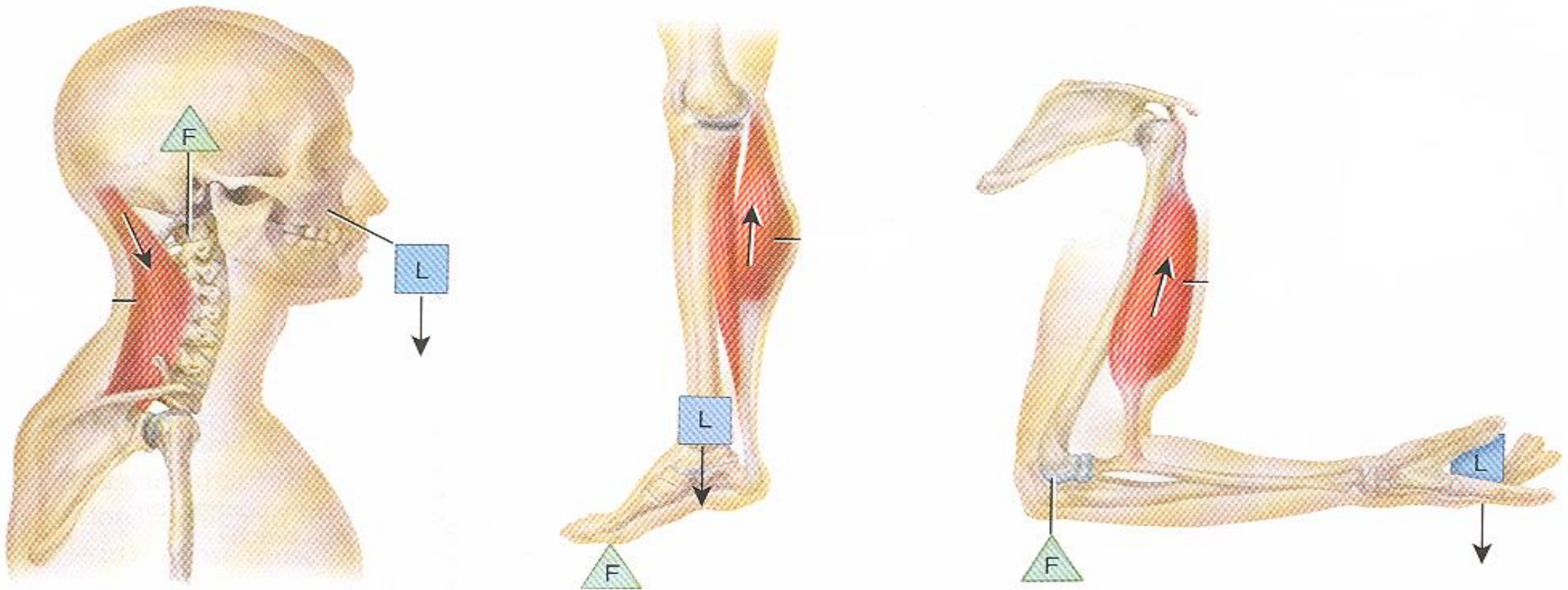
Izomrángás: egyszeri inger hatására történő összehúzódás (ingerküszöb → inger szummáció).

Kontrakció- szummáció: szupramaximális erősségű inger az előző inger által okozott Kontrakciós hullám felszálló ágának megfelelő periódusban megismételjük, a kapott Kontrakció amplitúdója nagyobb lesz, mint az egyetlen ingert követő kontrakcióé.

Inkomplett tetanus: kisebb frekvencia mellett a kontrakciós görbén kisebb nagyobb hullámok Jelzik a nem teljesen fuzionált kontrakciót.

Komplett tetanus: megfelelő intervallumokban alkalmazott szupramaximális inger (ingersorozat) fenntartott kontrakció szummációt eredményez → tetanus. A kontrakciós görbe teljesen összeolvadt vonalat képez.

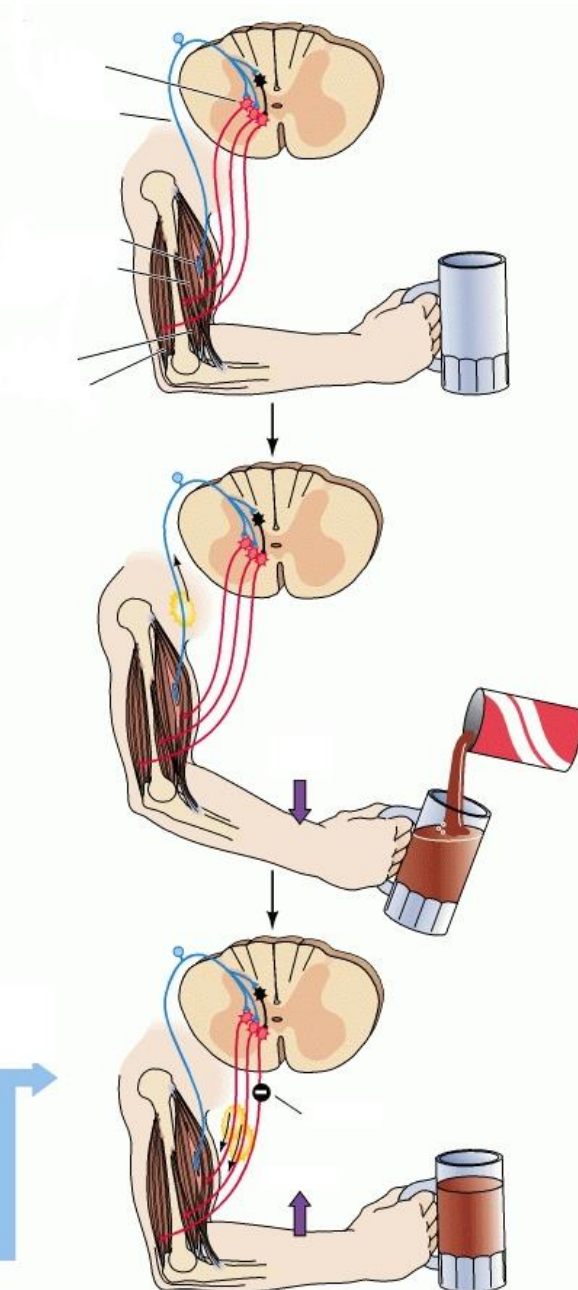
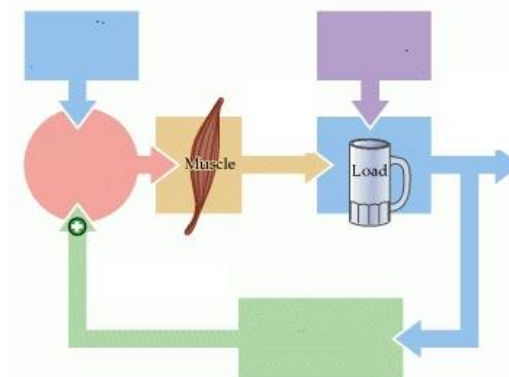
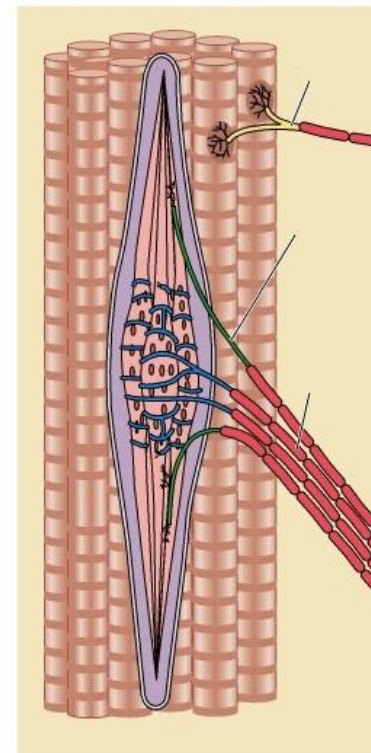
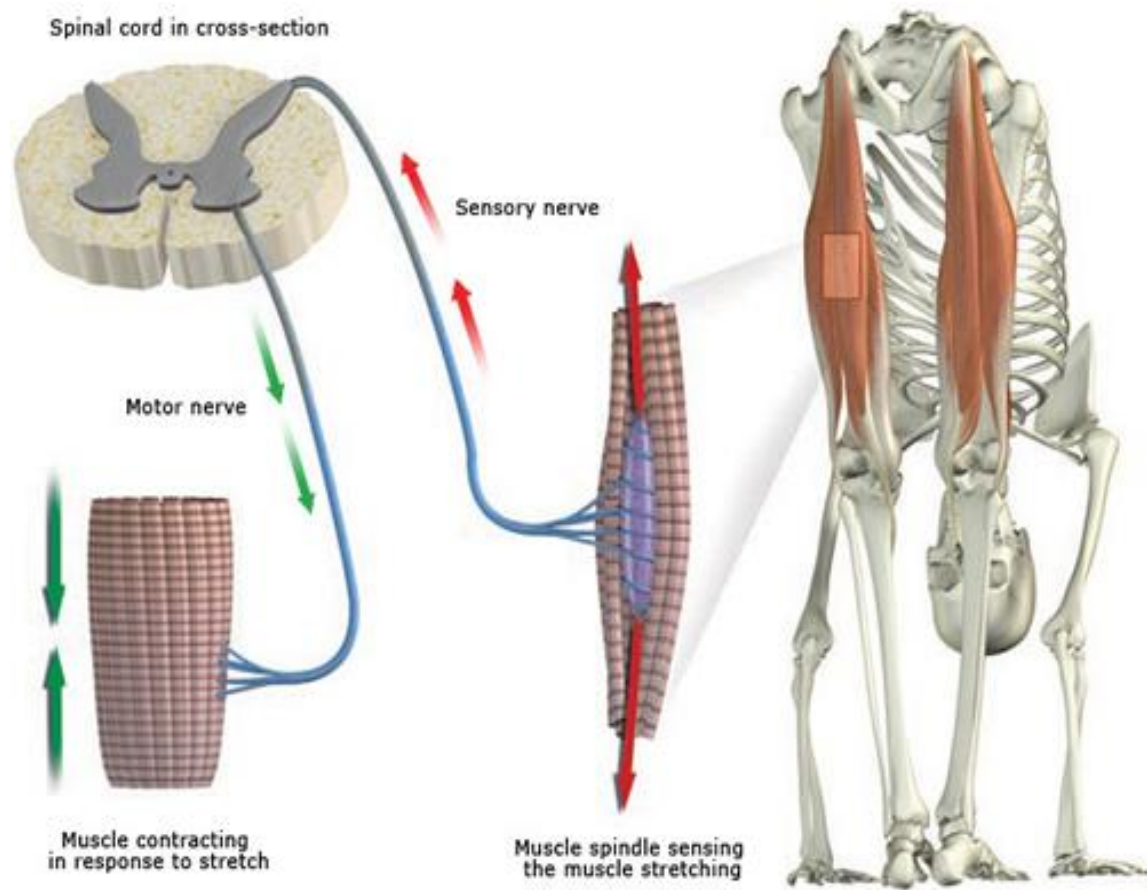
Az izmok működése



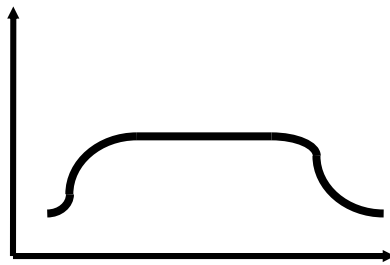
A statikus munkavégzés közvetlenül az izmok erejétől függ. Nagyobb súly felemeléséhez, viteléhez nagyobb erő szükséges.

A dinamikus munkákban, ahol szintén lényeges tényező az izomerő, de bizonyos intenzitás mellett a munkavégzést a szervezet oxigénfelvevő képessége határozza meg.

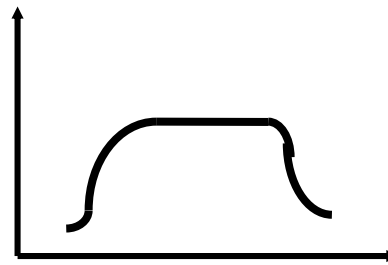
Az előfeszítettség beállítása



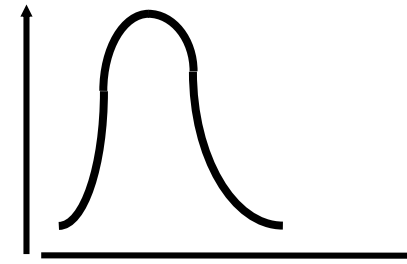
Az izomrostok fajtái



ST



FT₁



FT₂

Az izomrosttípusok jellemzői

az edzés hatására történő átalakulás

	ST (lassú, oxidatív)	FT ₁ (gyors, oxidatív, glikolitikus)	FT ₂ (gyors, glikolitikus)
Mitokondrium tartalom	nagy	kicsi	kicsi
Protoplaszma mennyiség	nagy	kicsi	kicsi
Vastagság	kicsi	nagy	nagy
Szarkoplazmatikus retikulum Ca ²⁺ felvevő és leadó képesség	kicsi	közepes	nagy
Mitokondriális oxidatív anyagcsere	nagy	közepes	kicsi
Mitokondriális glikolitikus anyagcsere	kicsi	közepes	nagy
Kontrakció sebesség	kicsi	nagy	nagy
Fáradékonyság	kicsi	közepes	nagy

Izomerő fokozása:

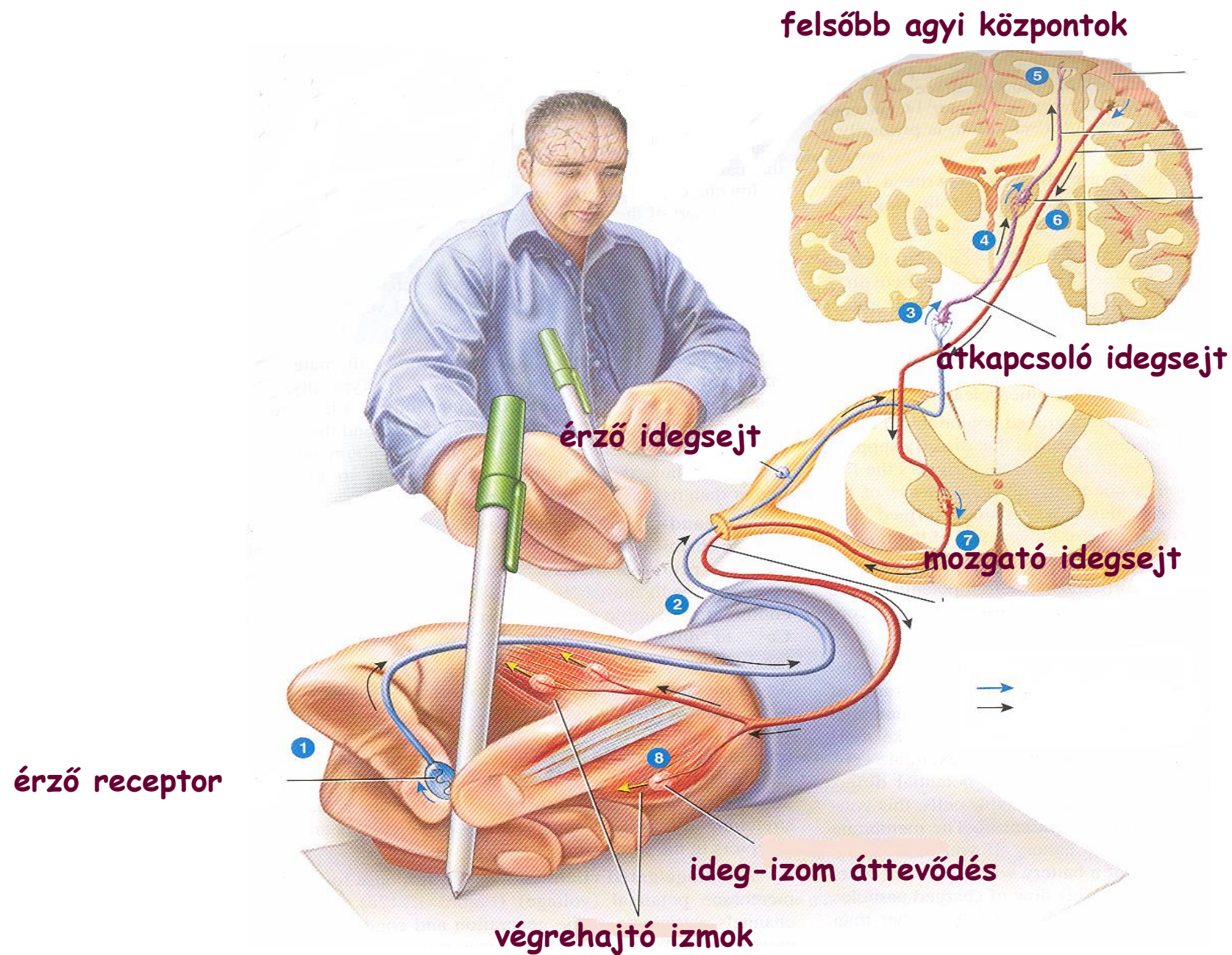
- a működő egységek számának növelésével
- az ingerlési frekvencia növelésével

Az izom erő kifejtése függ:

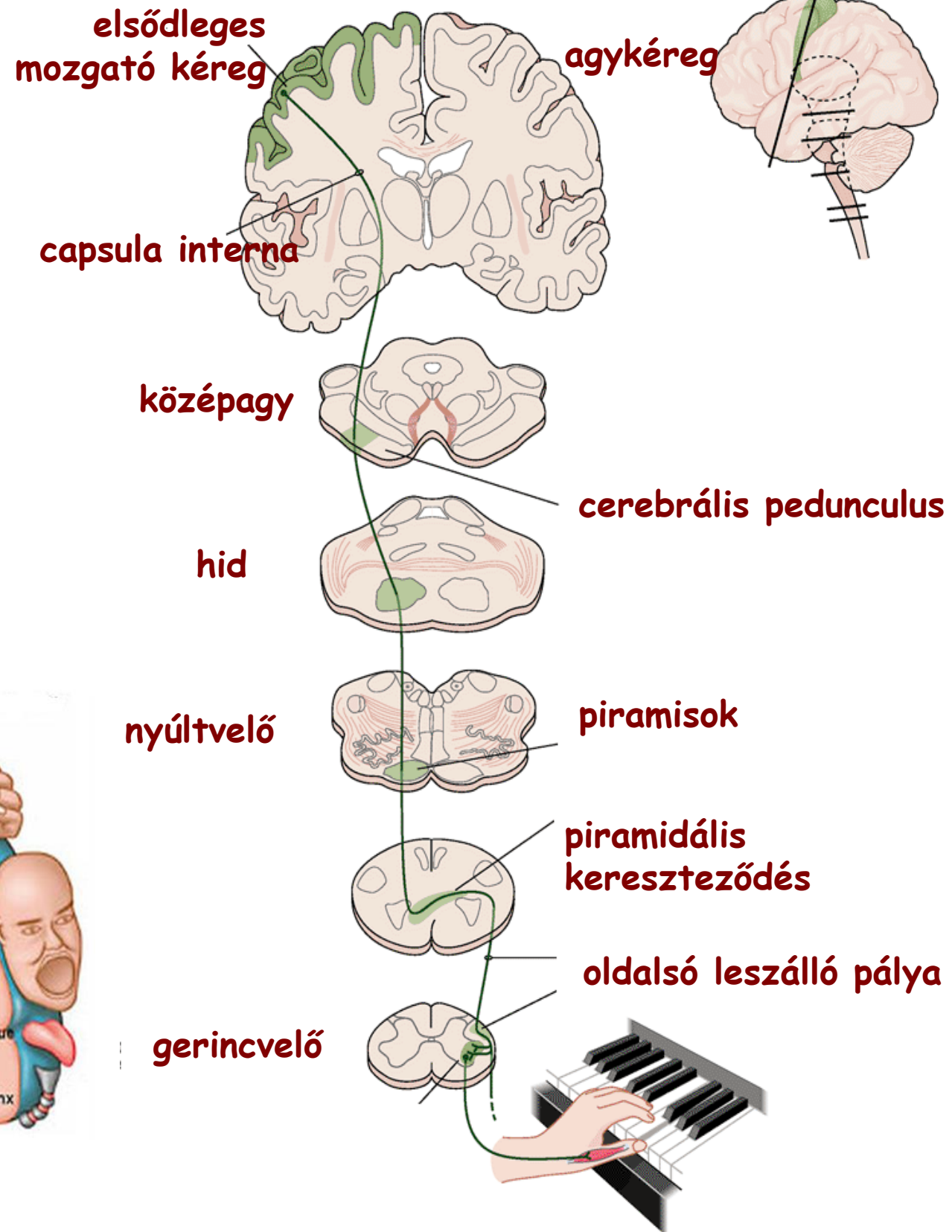
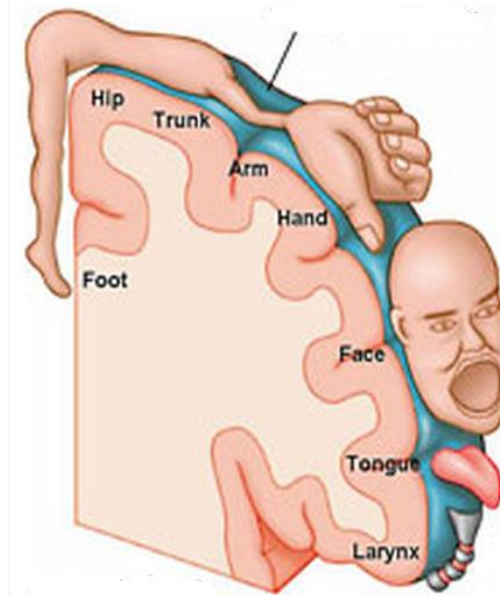
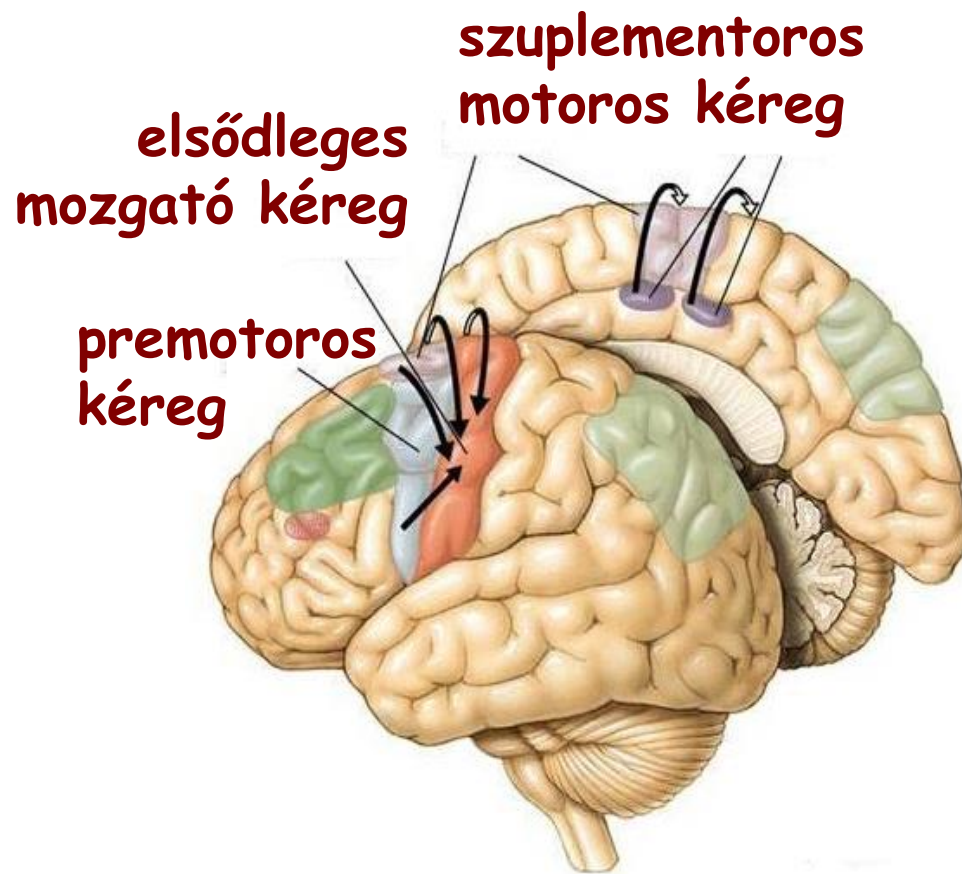
- Az életkortól és a nemtől.
- A rostok vastagságától és vérellátásától.
- A működő izmok hosszától.
- A résztvevő motoros egységek számától.
- Az impulzusok sűrűségétől, szinkronizációjától.
- Az erő kifejtés idejétől.
- A mozgósítható energia mennyiségétől.
- A megmozgatott súly nagyságától és az ellenállás nagyságától.
- A rostok összetételétől.
- Az impulzusok nagyságától és erejétől.



A mozgás kivitelezése

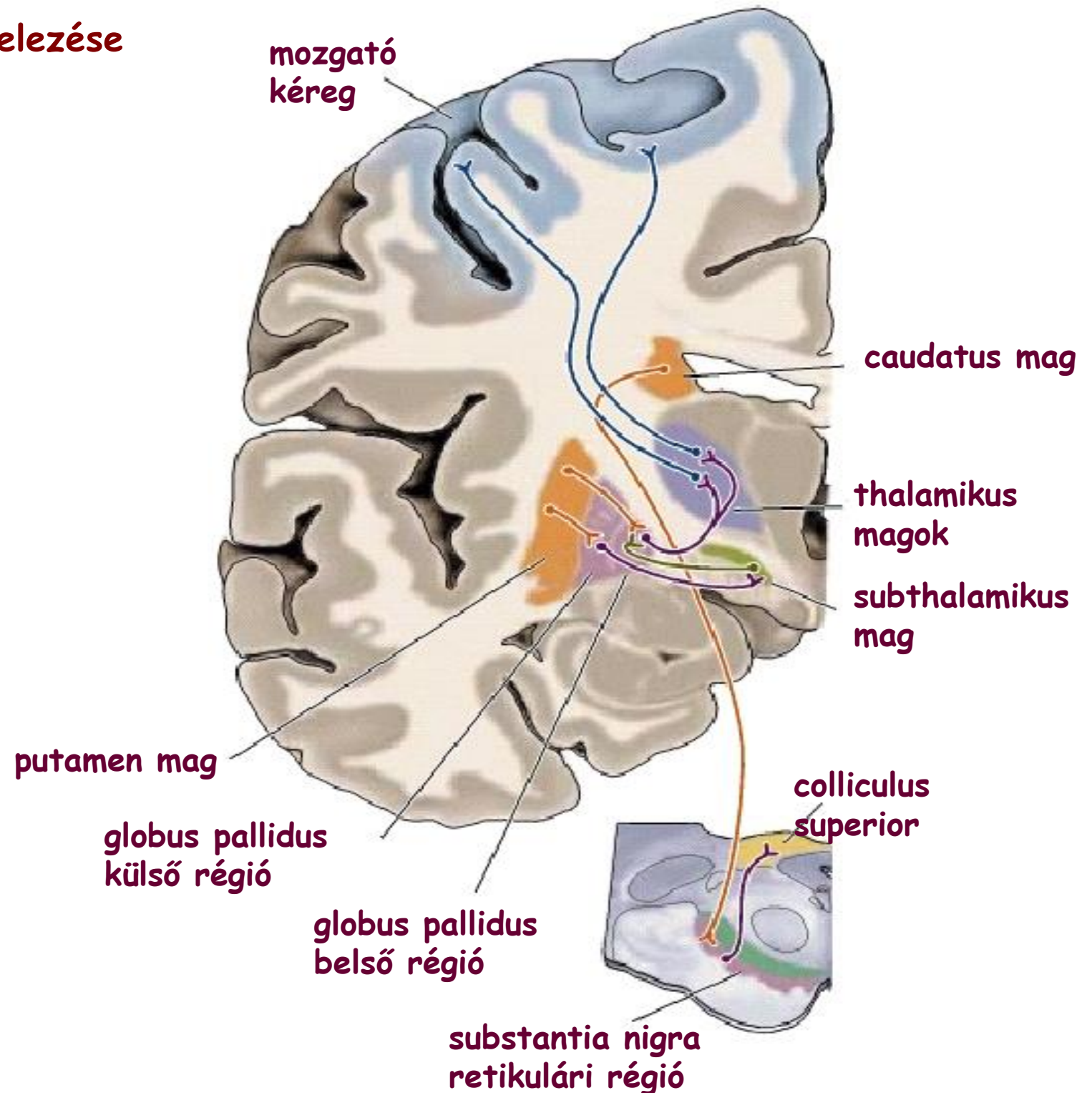


A mozgató működés szabályozása - piramidális pálya



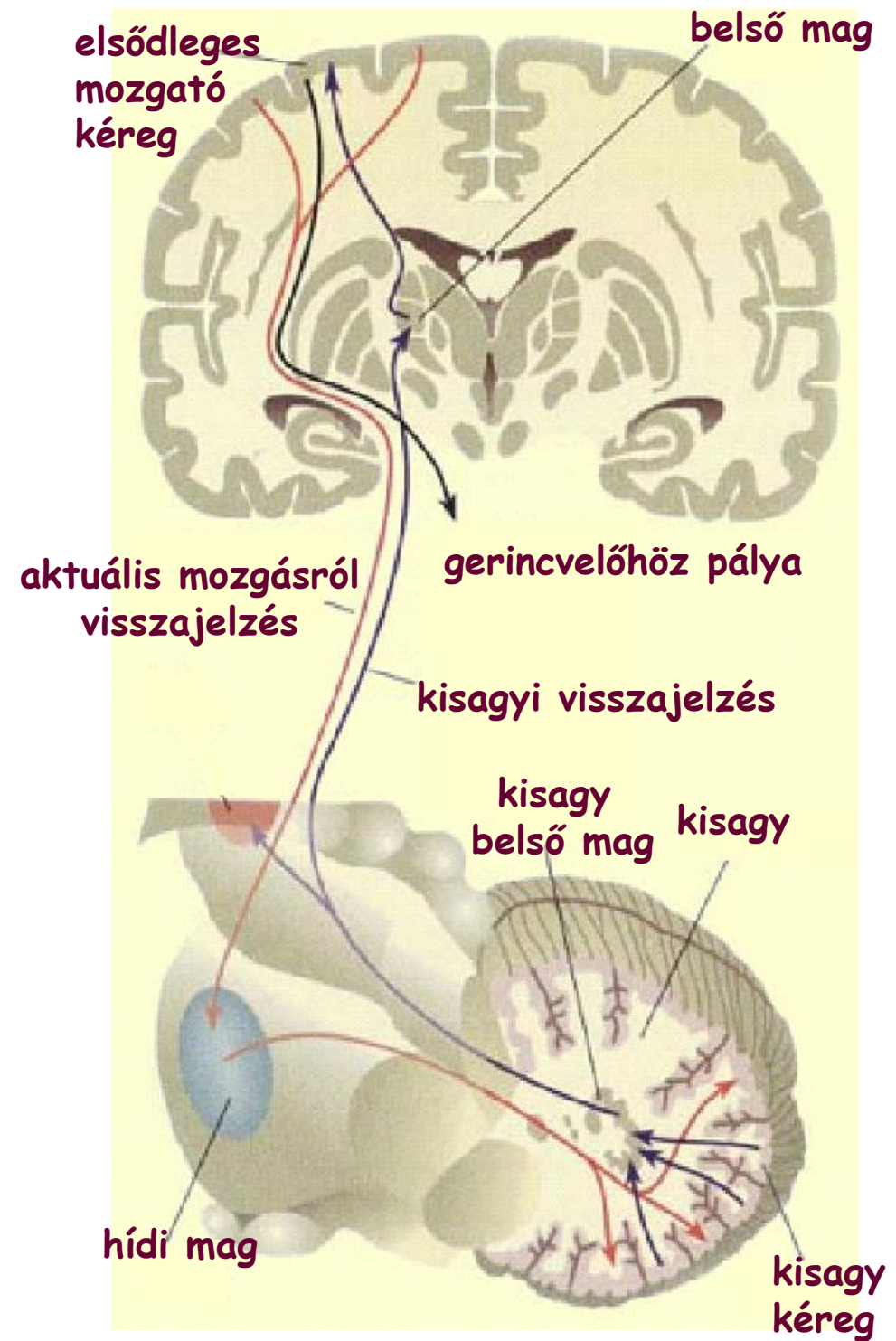
Bazális ganglionok rendszere - extrapiramidális pálya

automatikus mozgások kivitelezése
(Parkinson betegség)

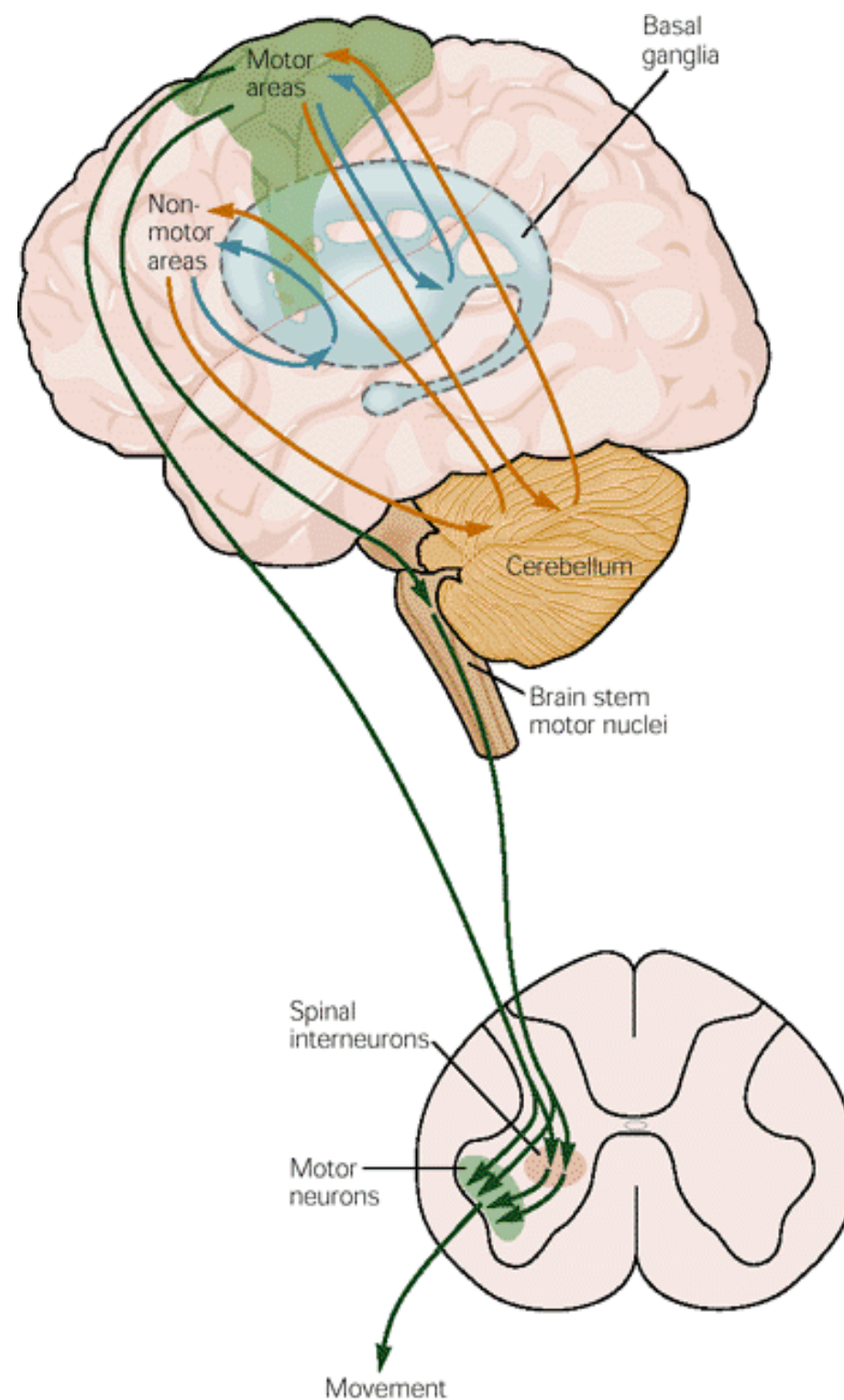


A kisagyi szabályozás - extrapiramidális rendszer

A kisagy koordinálja a mozgások megfelelő kivitelezését



Extrapiramidális pályarendszer



A mozgáskoordináció főbb struktúrái

