

# TEHETSZERTE.HU



## tehetsz érte

**EFOP-1.8.6-17-2017-00035**

A lakosság fizikai aktivitásának növelése és az egészségfejlesztő testmozgás kultúrájának kialakítása a szabadidősport révén, a rekreációs sportszakember-képzés, valamint a sportszolgáltatások létrehozásának támogatásával a Dél-alföldi régióban

**SZÉCHENYI** 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

# A sport hatása az örökítőanyagra

**Szász András** főiskolai docens

SZTE JGYPK TSTI

2021. július 20.



**EFOP-1.8.6-17-2017-00035**

A lakosság fizikai aktivitásának növelése és az egészségfejlesztő testmozgás kultúrájának kialakítása a szabadidősport révén, a rekreációs sportszakember-képzés, valamint a sportszolgáltatások létrehozásának támogatásával a Dél-alföldi régióban

**SZÉCHENYI** 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

# Az élőlényeket alakító tényezők

## **BELSŐ TÉNYEZŐK:**

a két szülőtől örökölt tulajdonságok összessége

## **KÜLSŐ TÉNYEZŐK:**

táplálkozás, tanulás,  
szociális környezet,  
élőhely, stb.



# Genetika/genomika

A **genetika** (örökléstan; a görög genno [γεννώ] = életet adni szóból) - vagy ma már inkább **genomika** - az élő szervezetek öröklődésének és változékonyságának a szabályszerűségeivel foglalkozó biológiai tudomány.

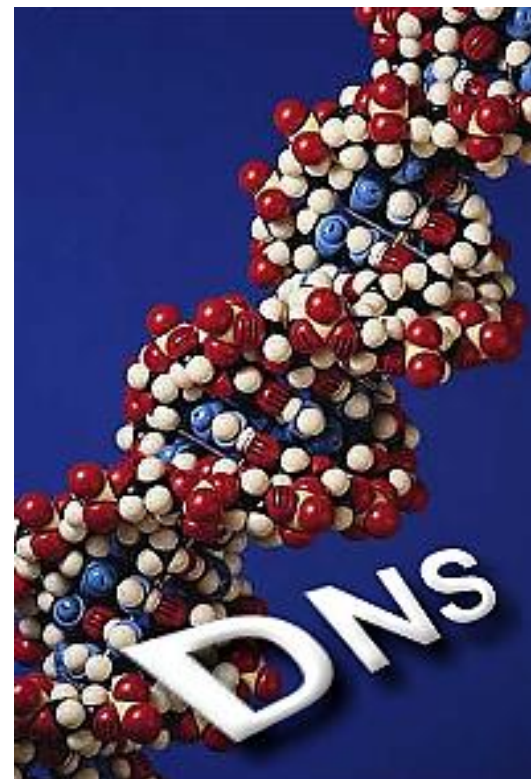
Tudományos örökléstanról 1866 óta beszélhetünk. Ekkor állapította meg *Johann G. Mendel*, hogy egyes tulajdonságok egymástól függetlenül, mások kapcsoltnak adódnak át az utódoknak, és eloszlásuk számszerűsíthető törvényeket követ.



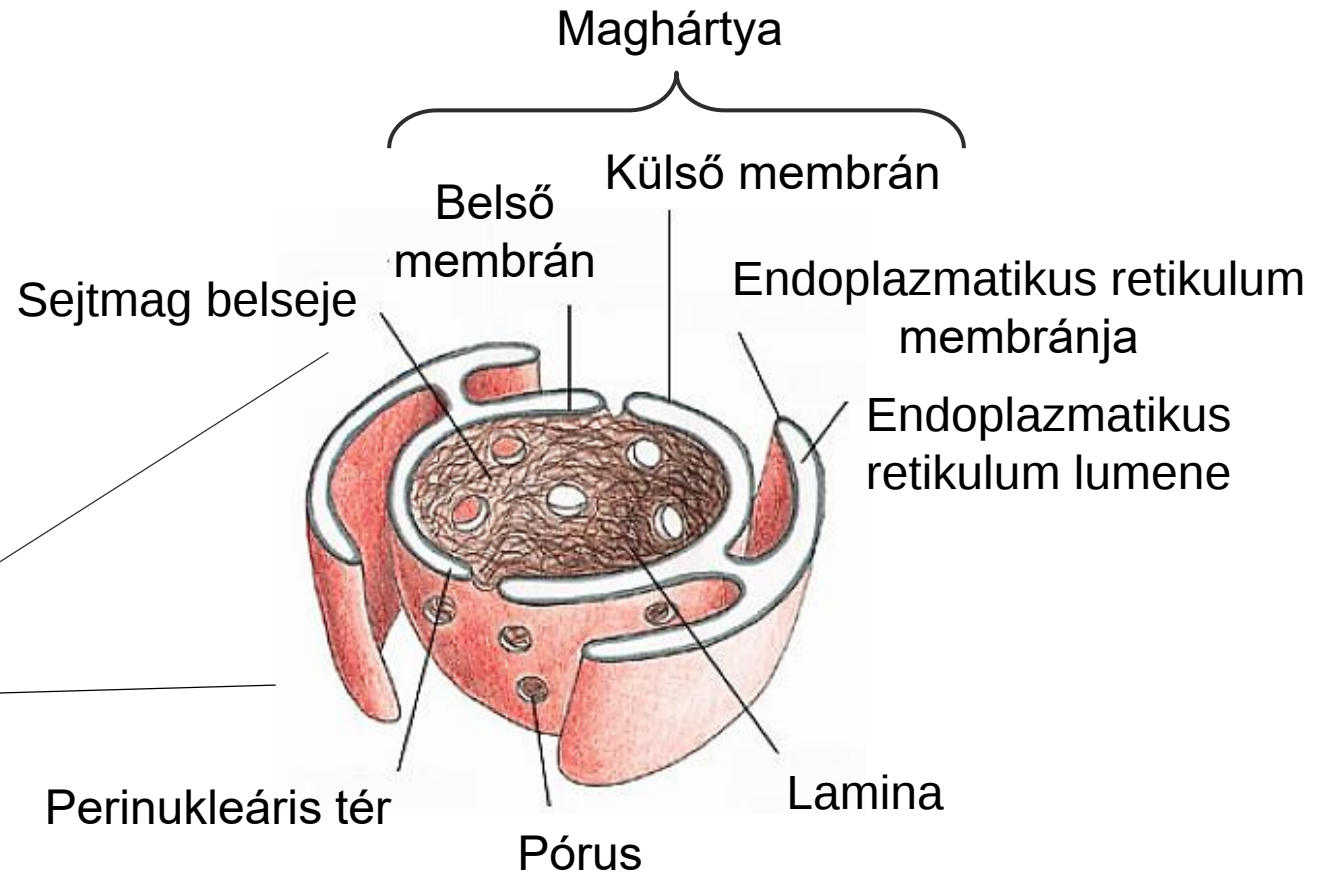
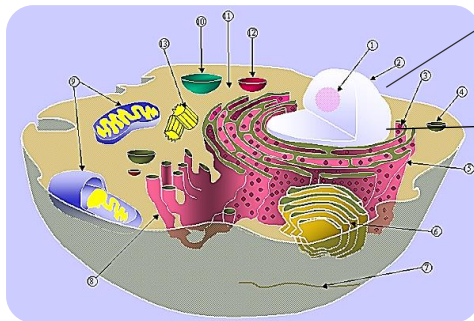
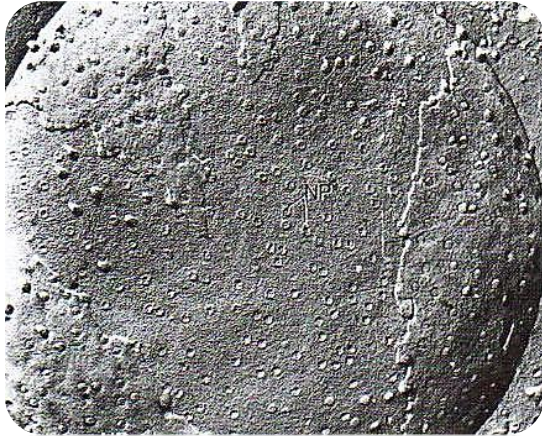
# DNS (dezoxiribonukleinsav)

1944-ben *Oswald T. Avery, Colin MacLeod és Maclyn McCarty* megállapították, hogy az örökítőanyag - azaz az átöröklés hordozója - a DNS.

A DNS kettős-helikális modellje (*James Watson és Francis Crick, 1953*) magyarázza az öröklési anyag információraktározó és továbbadó szerepét.

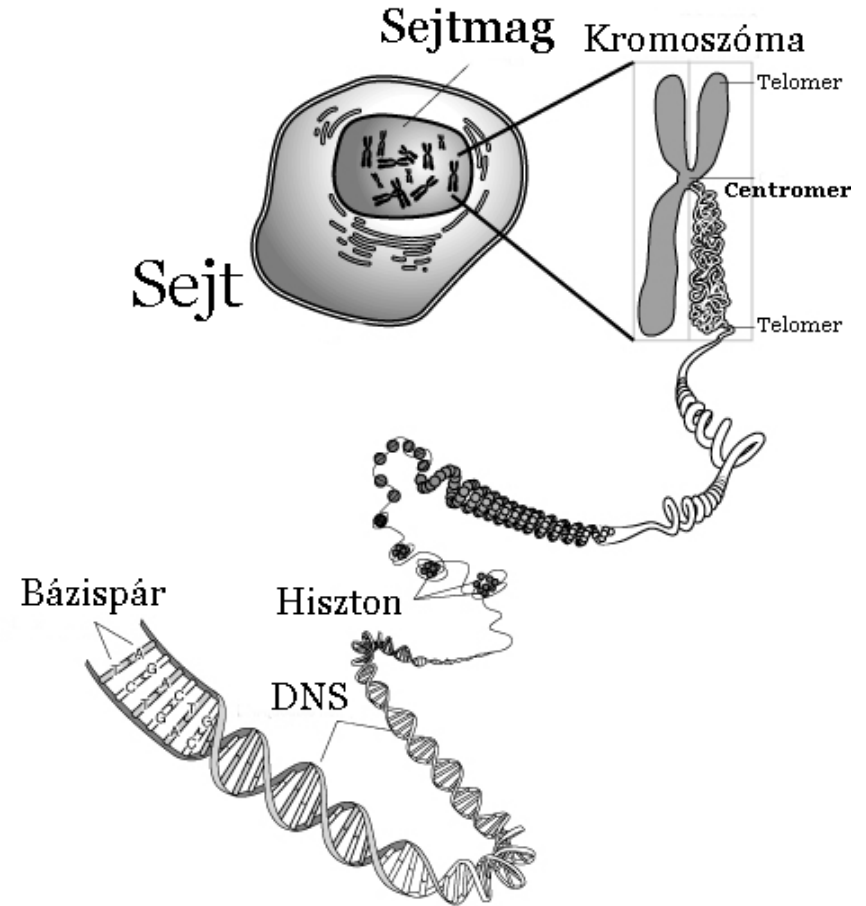
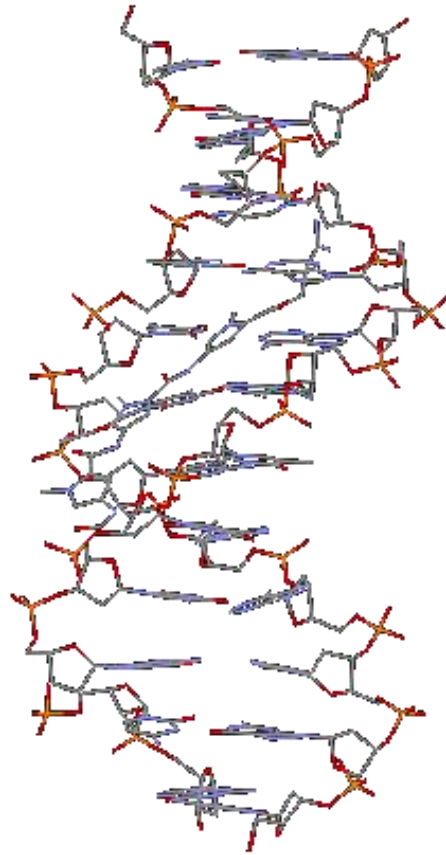


# Sejtmag

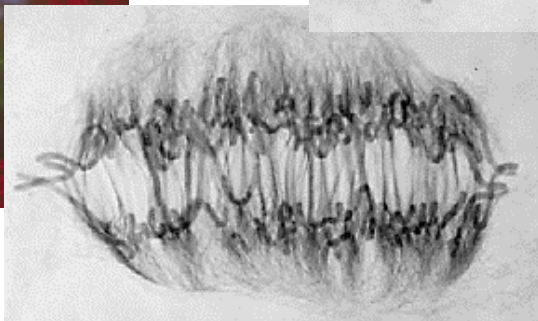
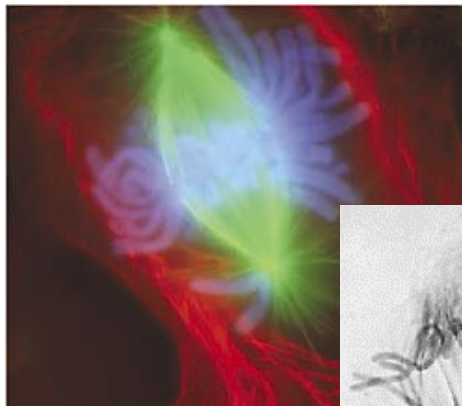


# Kromatin/kromoszóma

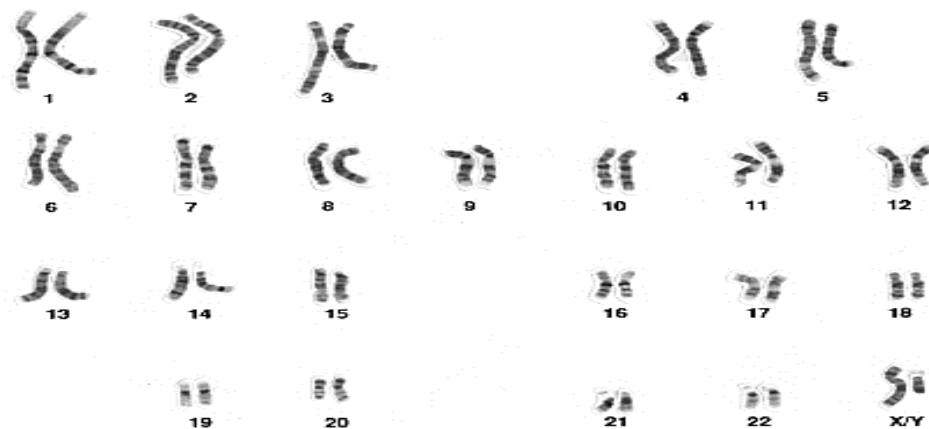
A sejtmag plazmájában lévő DNS-ből, valamint fehérjékből létrejött szupramolekuláris struktúrát kromatinnak, a sejtosztódás ideje alatt pedig kromoszómának nevezzük.



# Kromoszómák

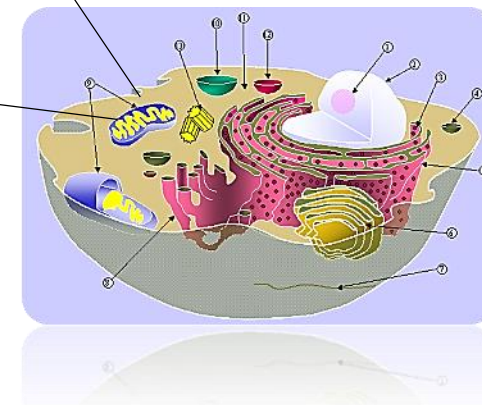
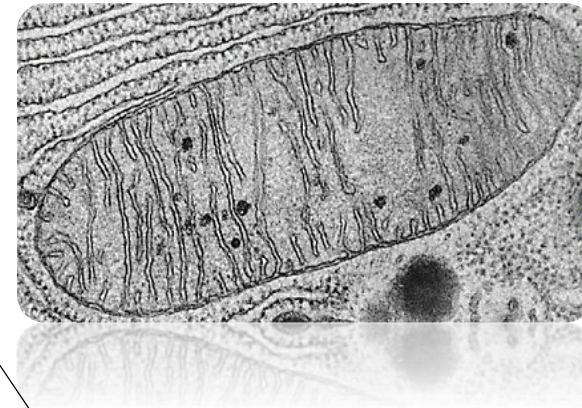
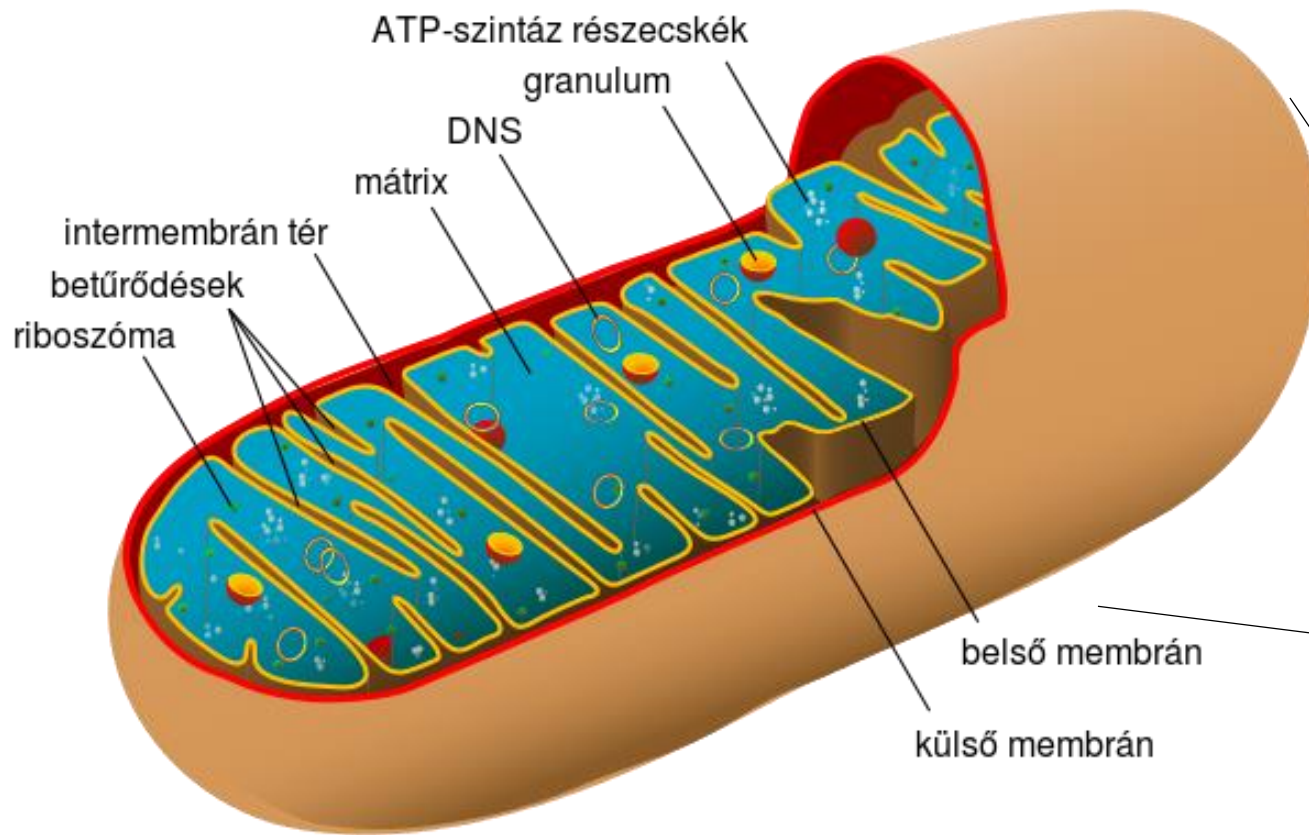


Osztódó sejtmagban lévő kromoszómák. A kroma (görög eredetű szó) színt, a szóma testet jelent, ami a kromoszómák jól festődő tulajdonságára utal.

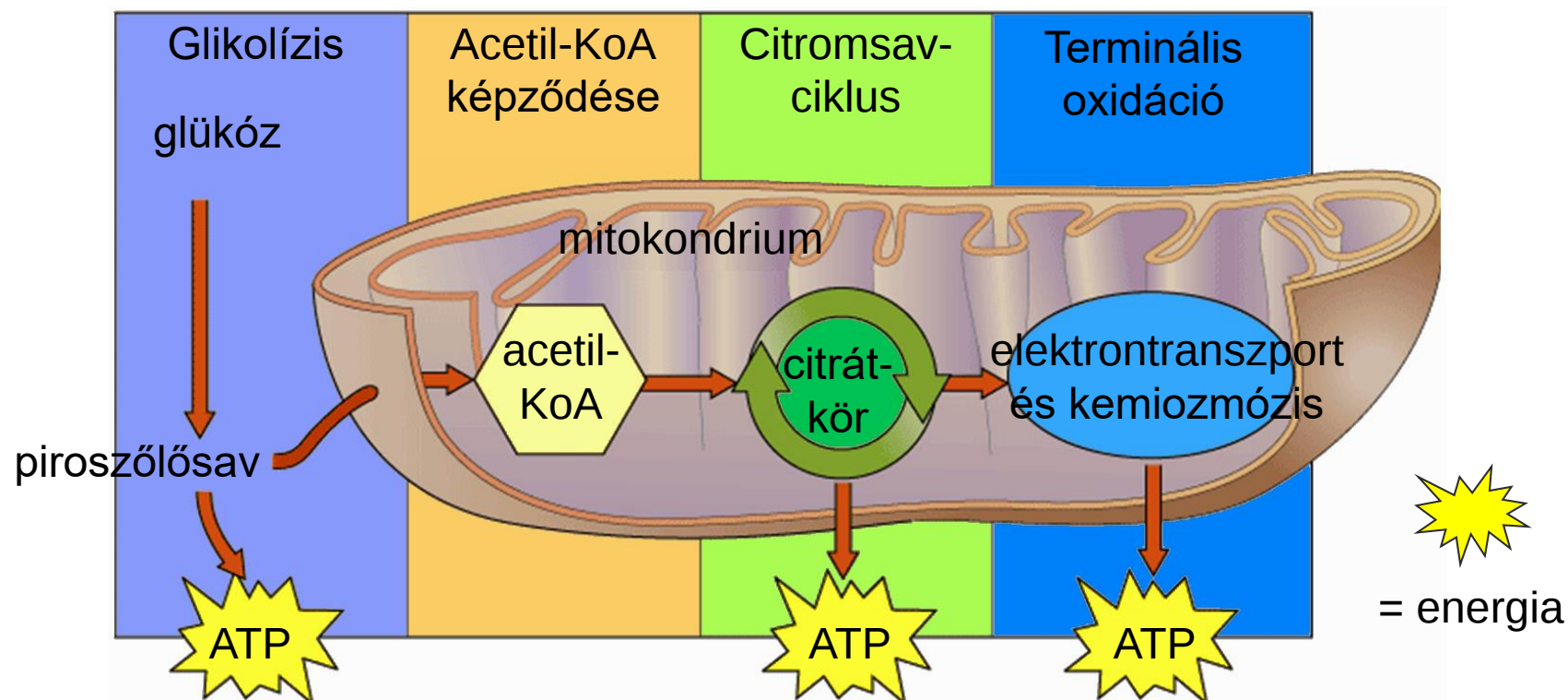


Egy testi sejtben két kromoszómaszerelvény van. A párok egyike anyai, a másik apai eredetű.

# Mitokondrium

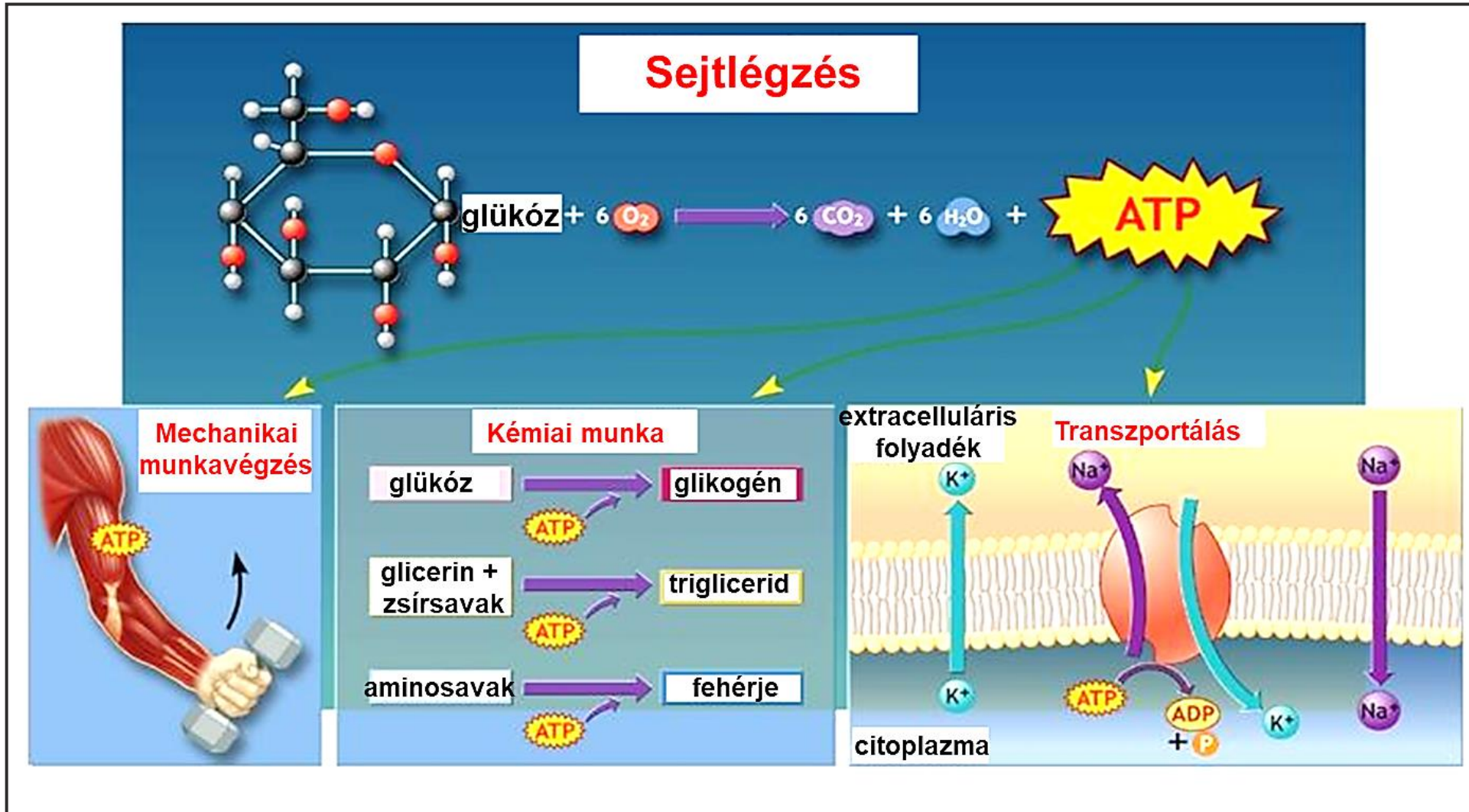


# A mitokondriumok a sejtek energiatermelő központjai (szénhidrát- és lipidoxidáció).



Itt zajlik a citromsavciklus (citrátkör, *Szent-Györgyi–Krebs* ciklus), a terminális oxidáció, és az oxidatív foszforiláció.

# A sejtlélegzés folyamata



# A fizikai aktivitás krónikus hatása a fehérjék metabolismusára

## Állóképességi edzés

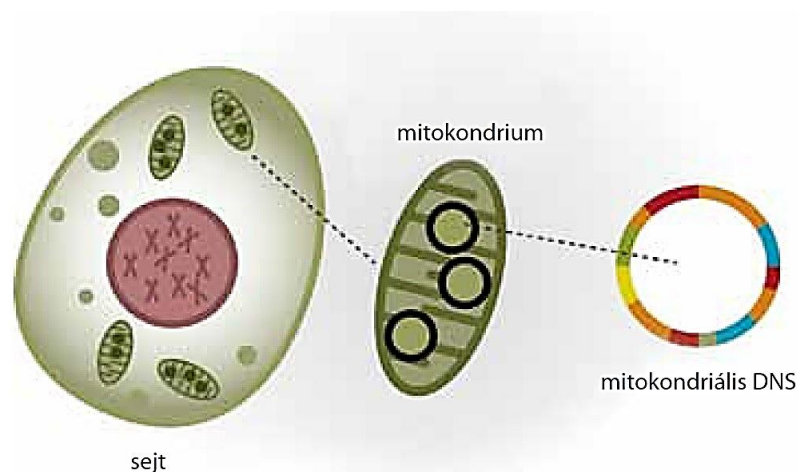


## Erőedzés

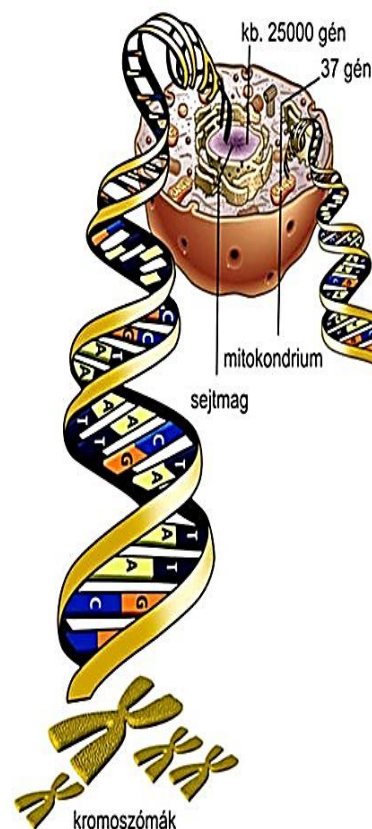


# Mitokondriális DNS

- Anyai öröklődésű
- Gyűrű alakú (cirkuláris)
- A sejt mitokondriumai gyakran eltérő DNS tartalommal rendelkeznek
- Gyenge DNS repair - magas mutációs ráta

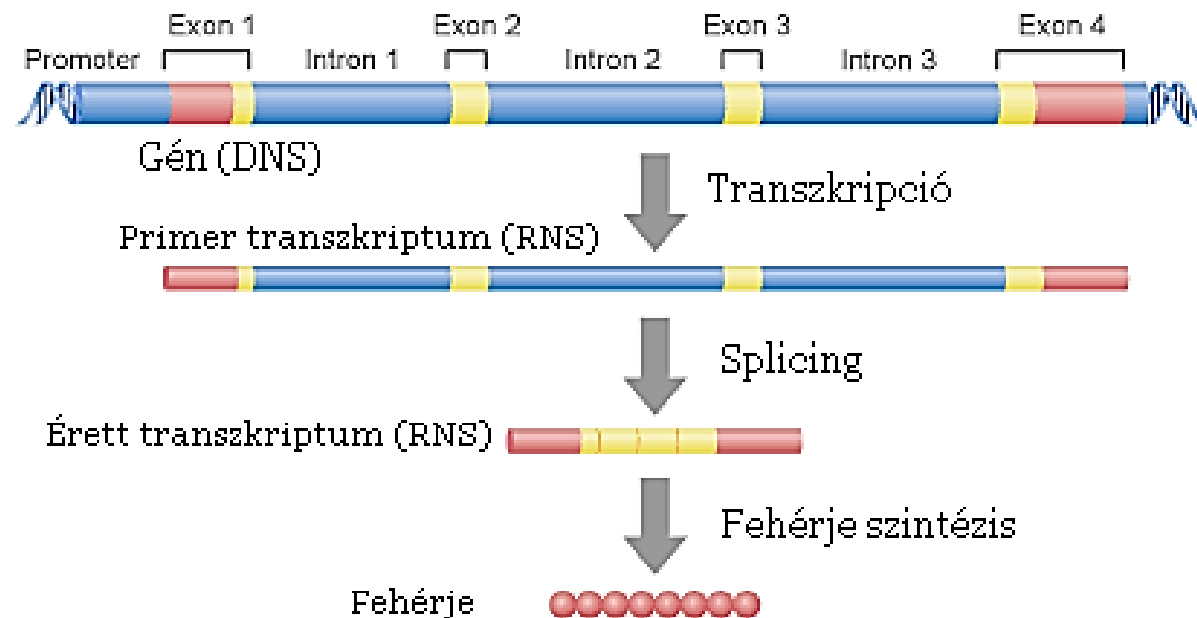


A sejtmagi és a mitokondriális genom (Raskó, 2010)



# Génkifejeződés

## Génexpresszió



© Wellcome Trust

A gének átírásának a folyamata a **transzkripció**.

A hírvivő RNS-ben kódolt genetikai információ „lefordítódik” egy polipeptidláncban levő aminosavak sorrendjére a fehérjeszintézis során. Ez a **transzláció**.

## Fizikai inaktivitás:

- Obezitás
- Kardiovaszkuláris megbetegedések
- 2-es típusú cukorbetegség
- Metabolikus szindróma
- Neurodegeneráció



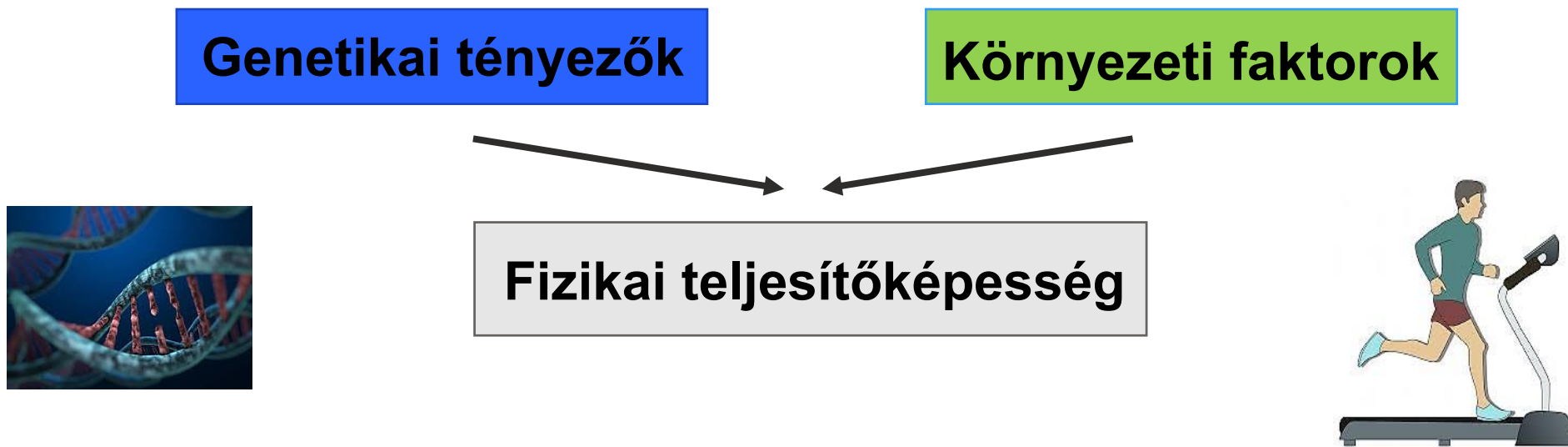
## Fizikai aktivitás:

a mozgás = gyógyszer



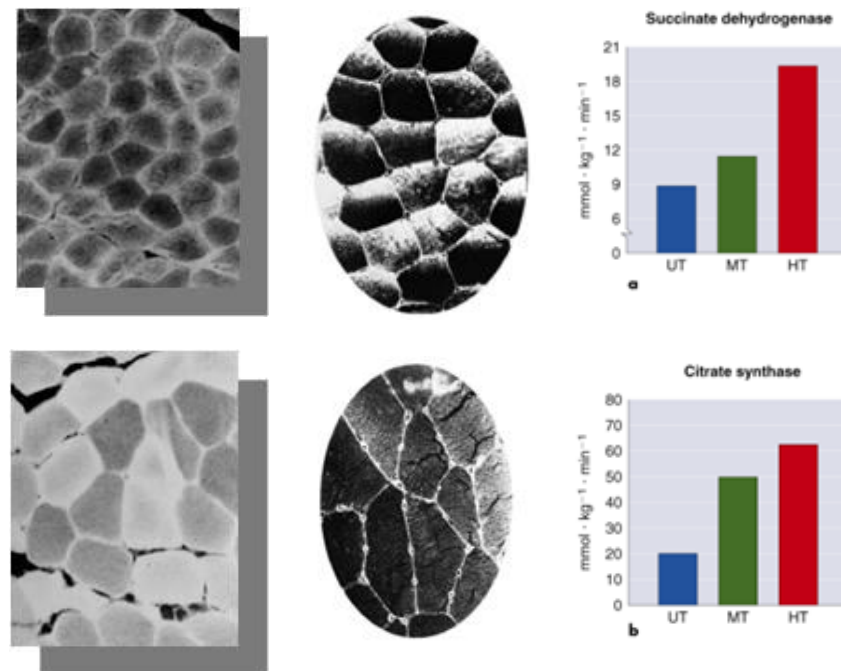
Az ember fizikai aktivitás mintázatának modelljét az evolúció során lezajló természetes szelektálódás alapozta meg.

A szelekció adaptív nyomása hatással volt a humán genomra is.

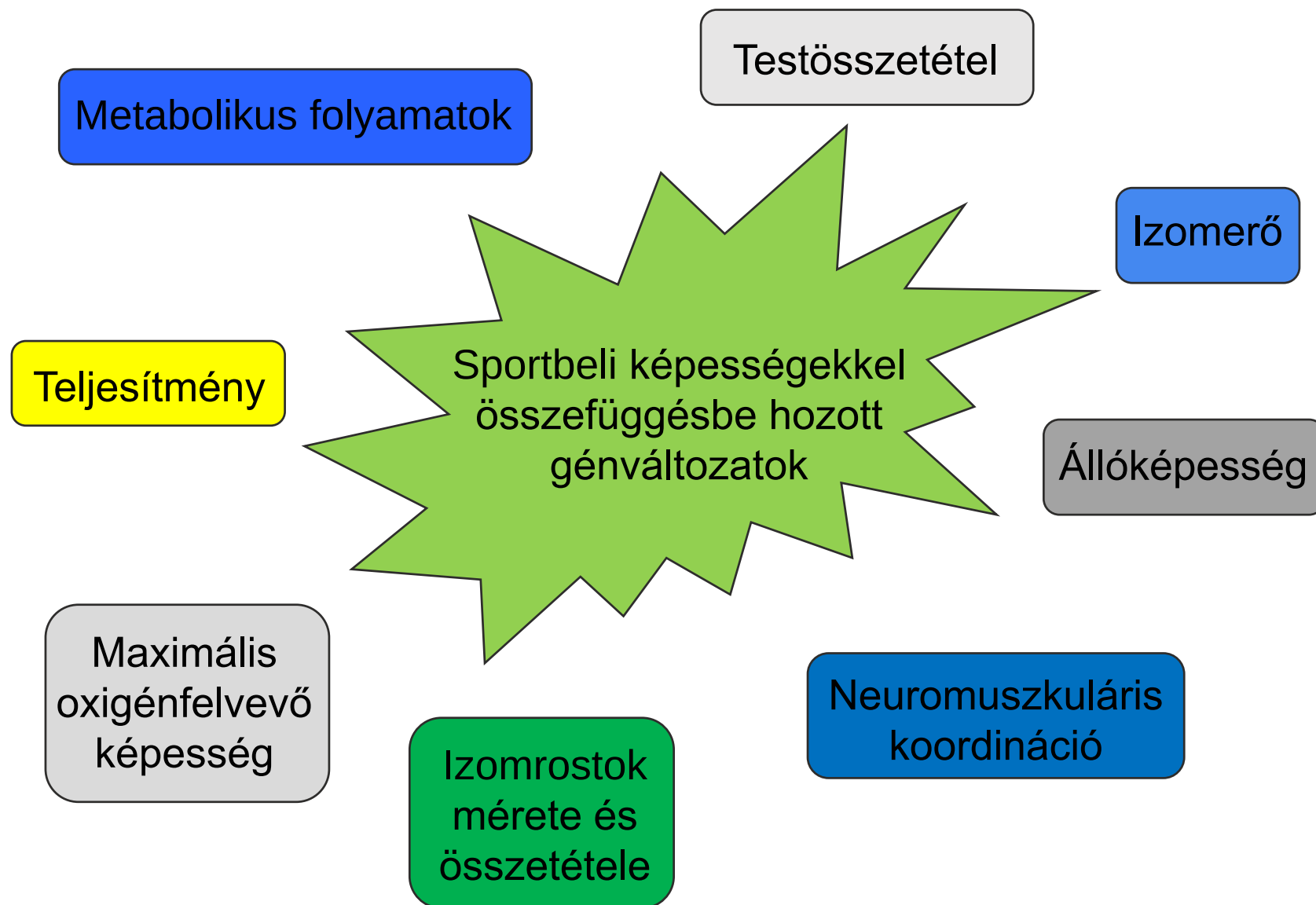


Tehát a sportolói teljesítmény komplex fenotípus.

Fizikai aktivitás → „Black box” → Adaptáció



Fizikai aktivitás → Szignáltranszdukció és génszabályozás → Adaptáció

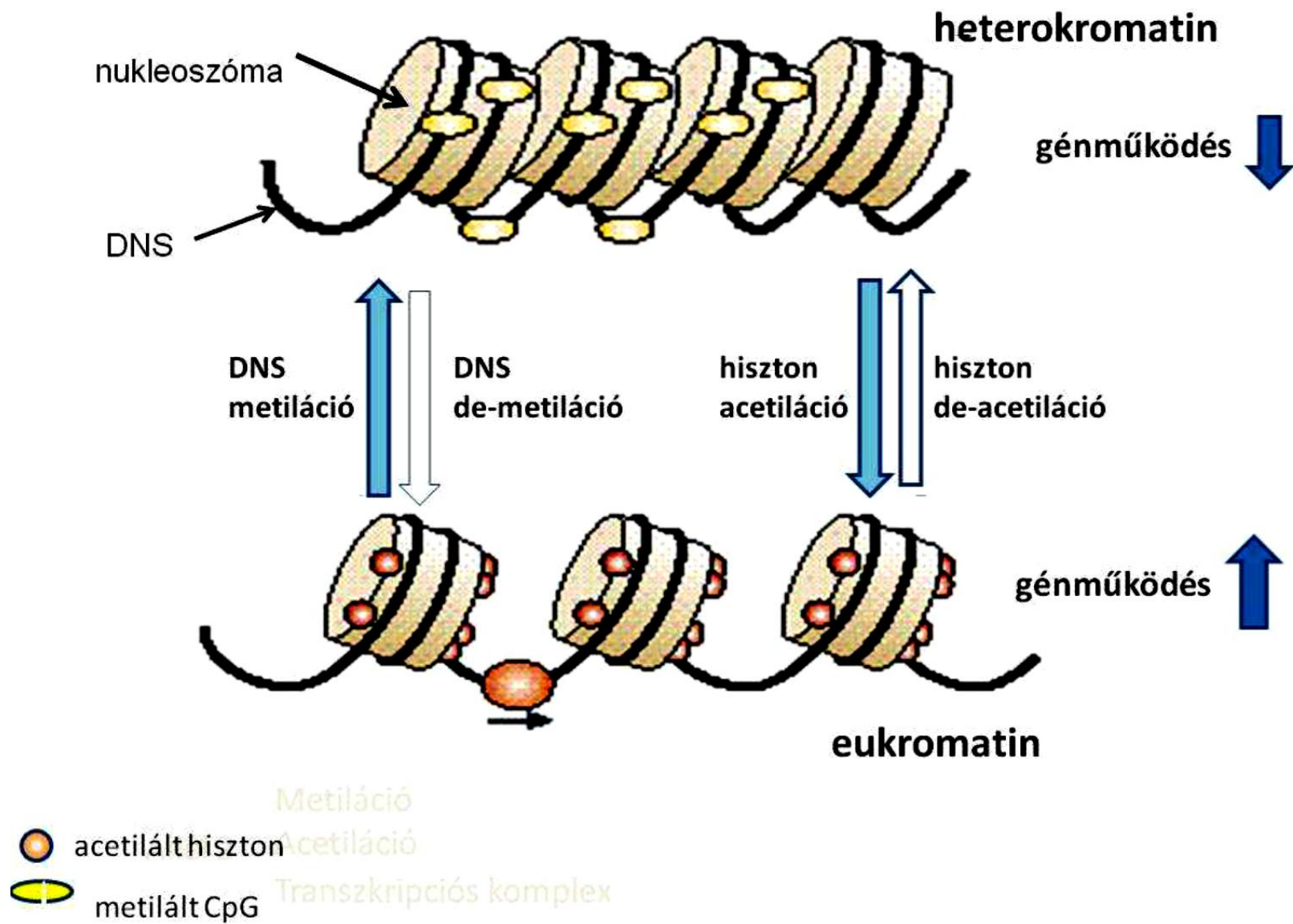


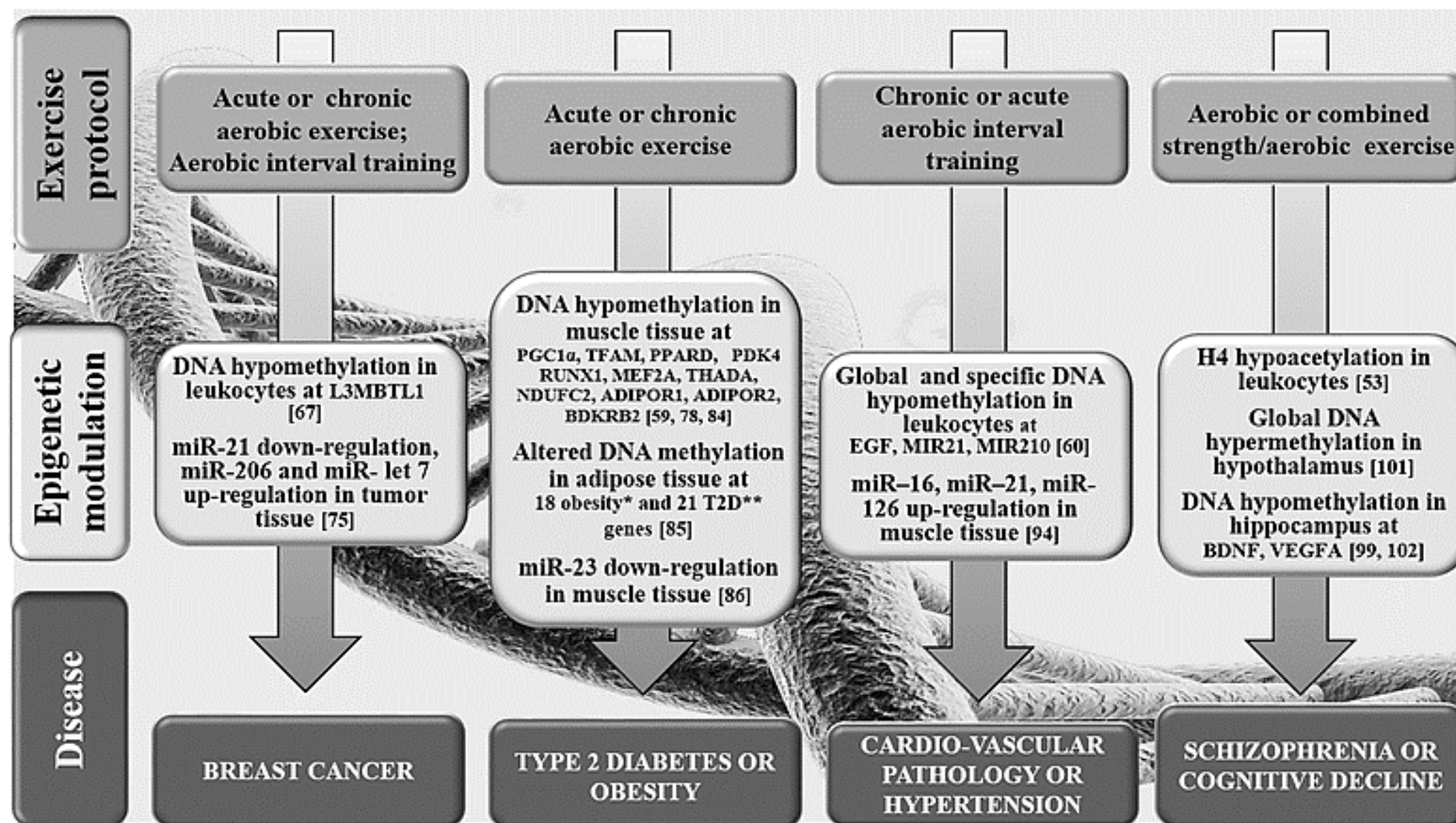
# Epigenetika

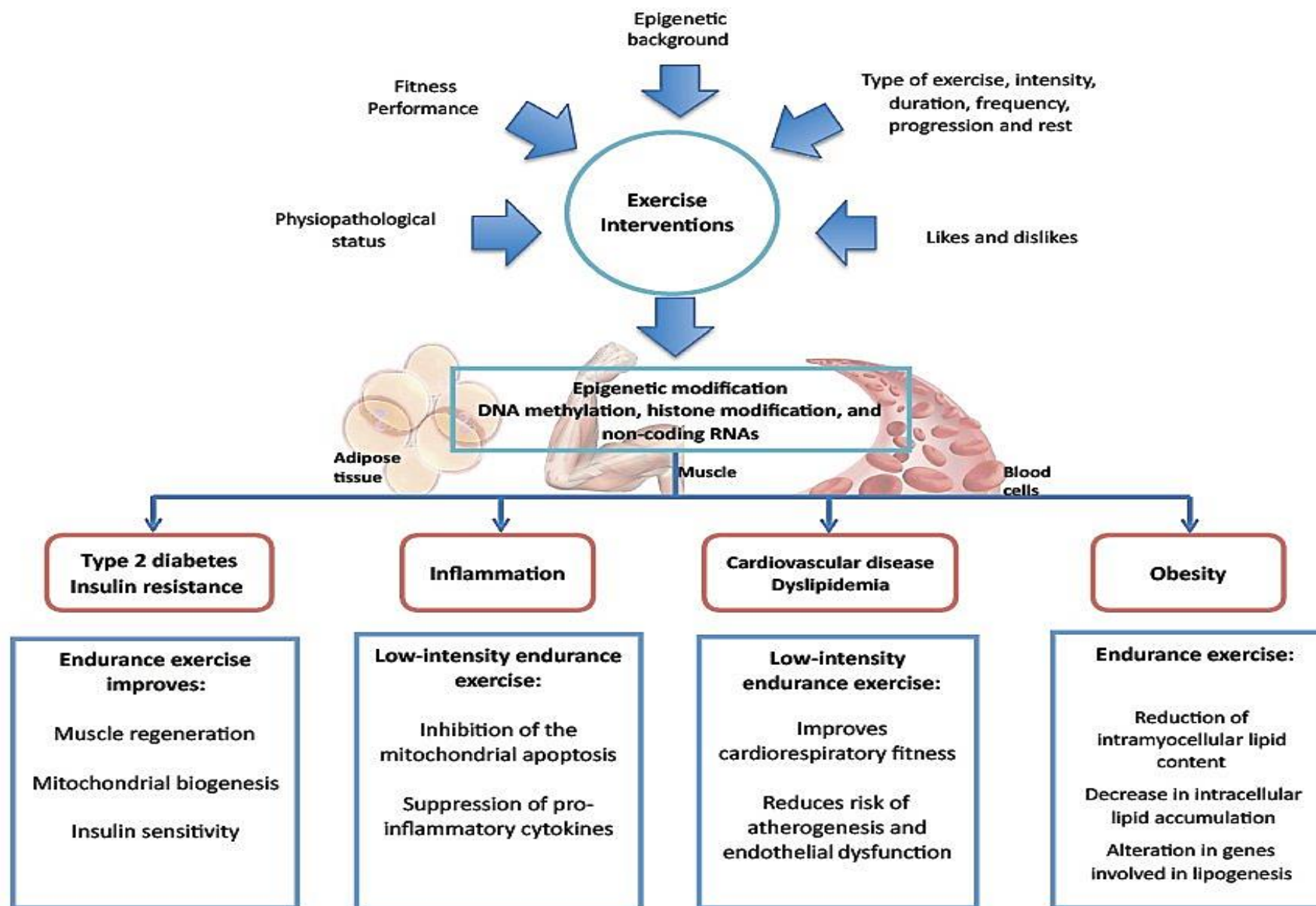
Az epigenetikai szabályozás olyan környezeti hatások összessége, amelyek a DNS nukleotidsorrendjét nem befolyásolják, viszont egyéb kovalens, a génműködésre ható változásokat idéznek elő.

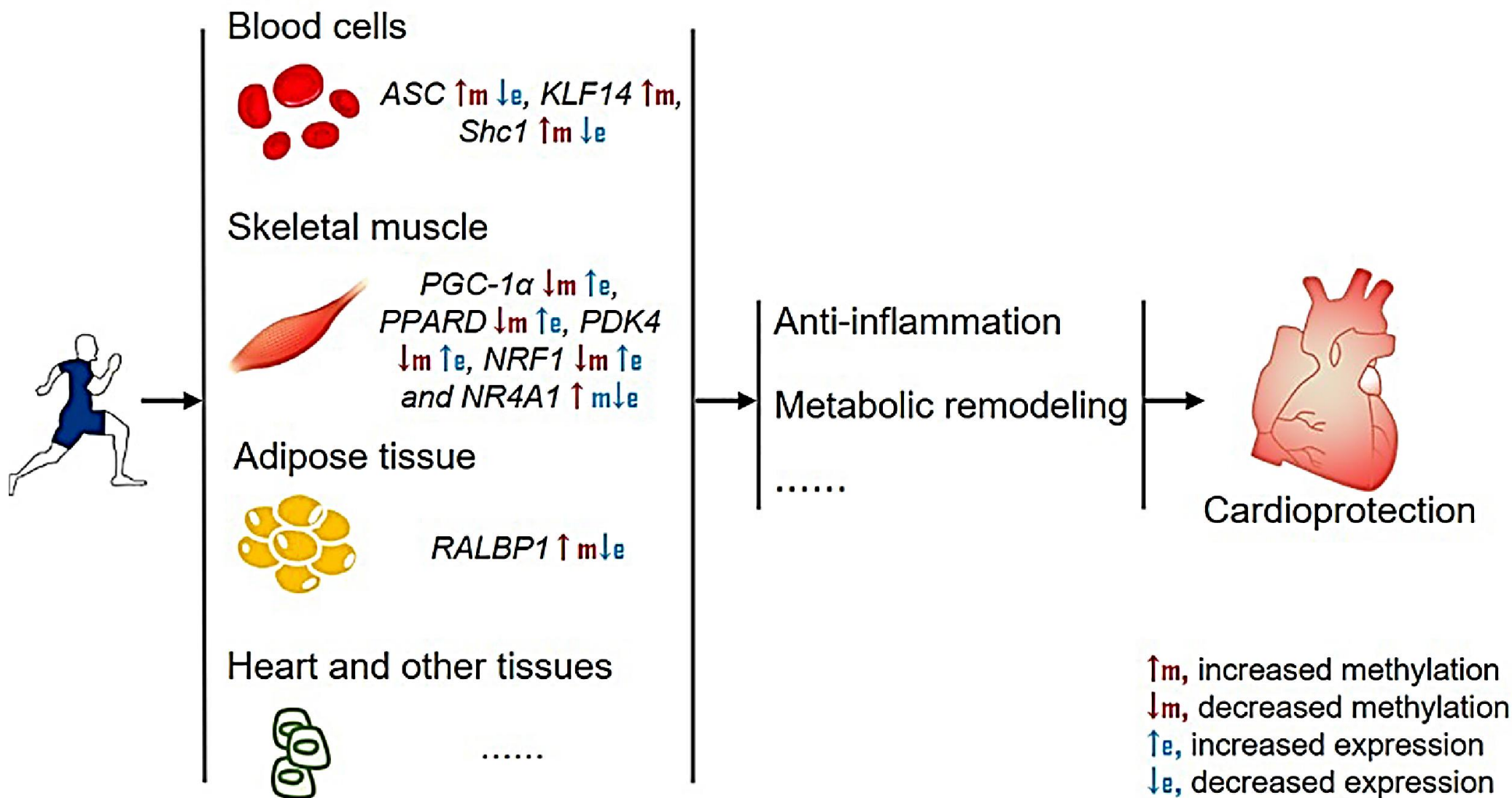
Ilyenek lehetnek: **DNS metiláció**, **hiszton acetiláció** és metiláció, **telomeráz aktivitás**, mikroRNS hatások, stb.

**A fizikai inaktivitással/aktivitással epigenetikai változások jönnek létre a szervezetben, melyek részben örökölhetők is.**

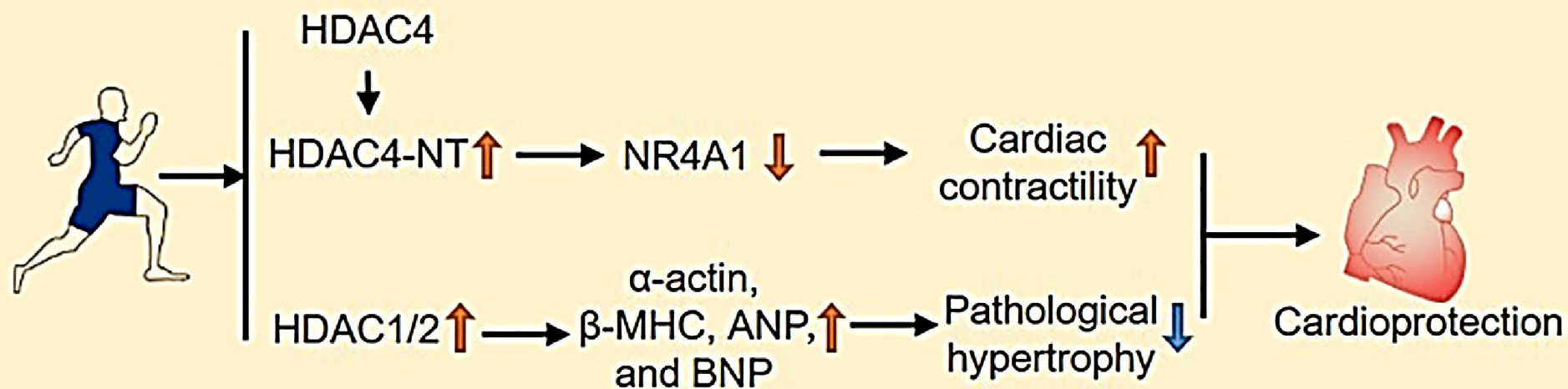
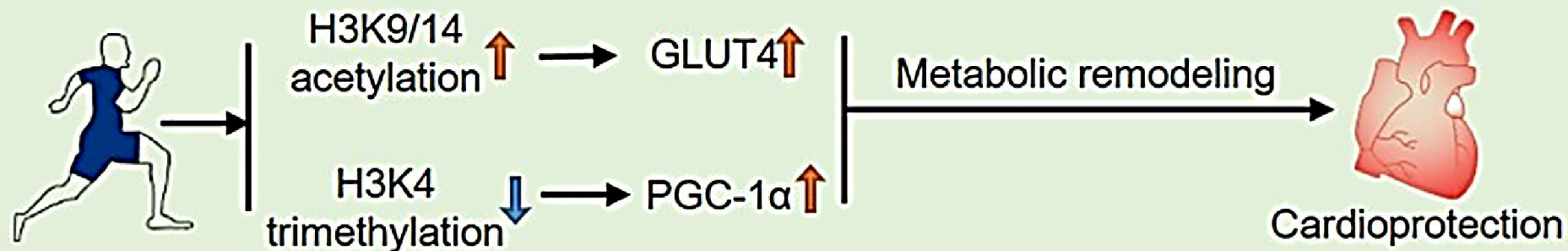






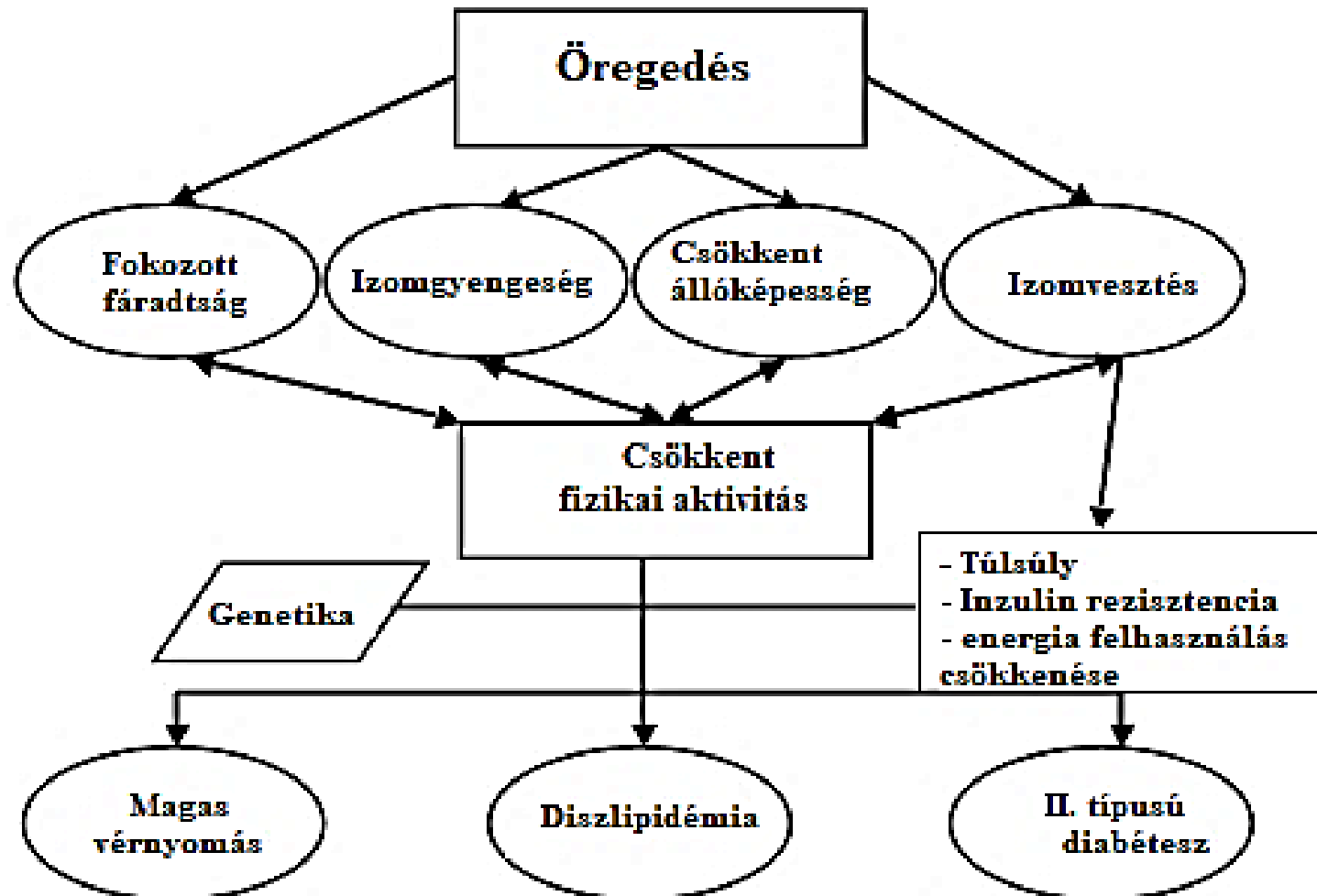


## Histone modifications in skeletal muscle



## Cardiac-specific histone modifications

# Az öregedés hatása az emberi szervezetre

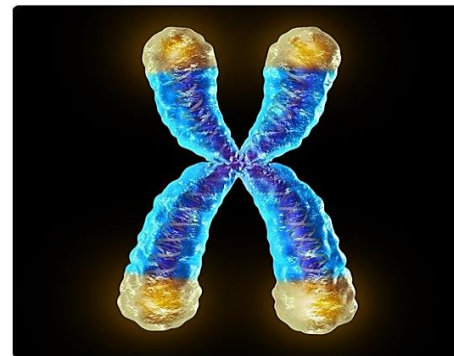


# Öregedési elméletek

1. Szabadgyökök és mutációk elmélete

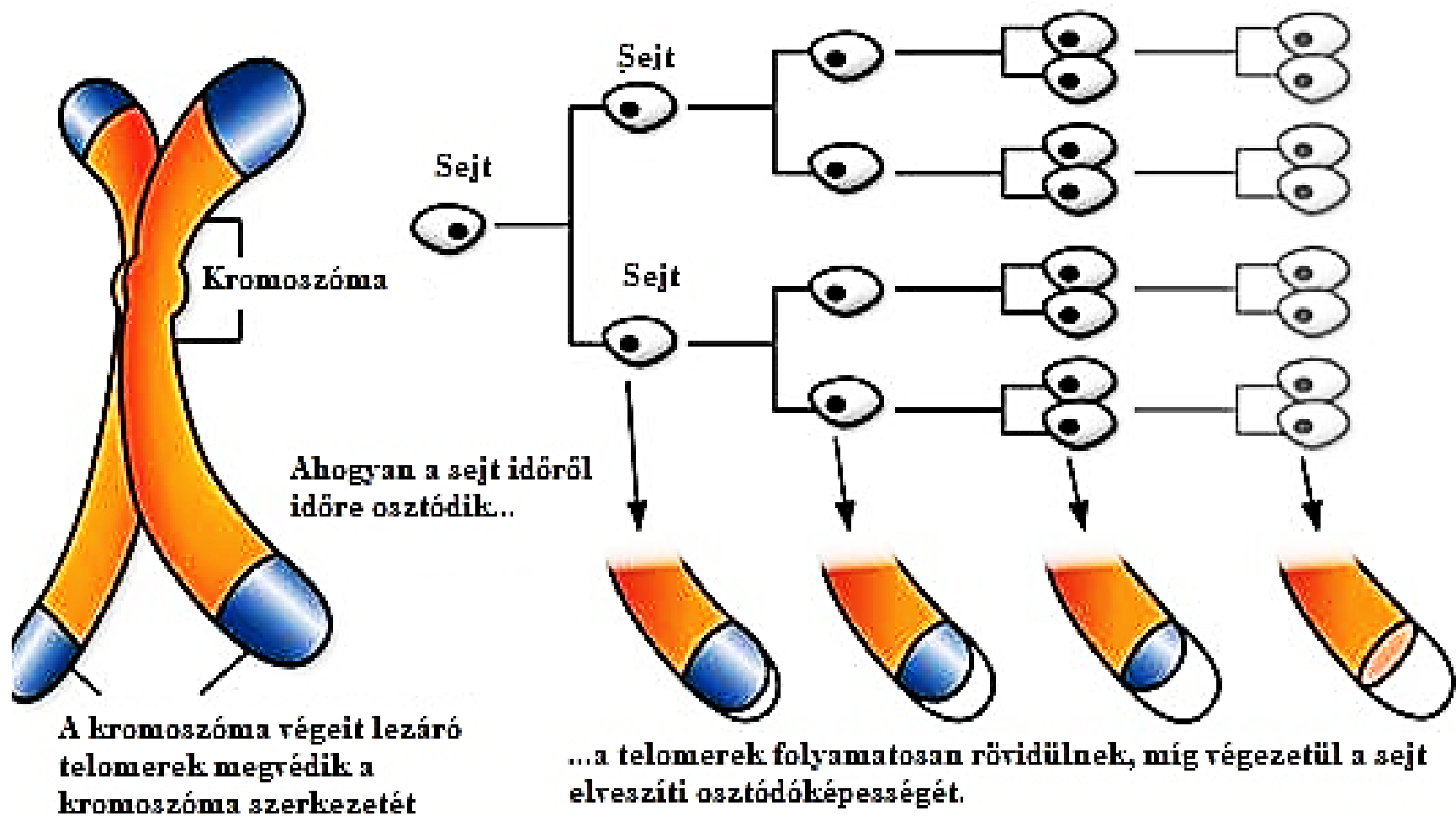
2. Tumorsuppresszió

3. Genetikai óra: a telomerek



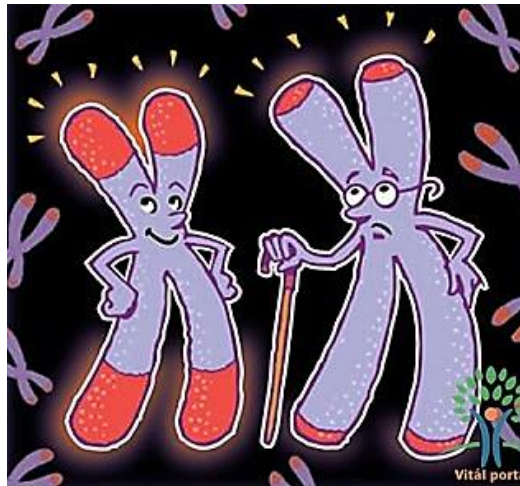
- A telomerek a lineáris kromoszómák végein található speciális szerkezeti védőelemek
- Maximum 50 osztódás/sejt (Hayflick-határ)
- Az osztódások alkalmával a telomer régiók rövidülnek
- Kritikus telomer hossz → nő a kromoszóma sérülésének esélye, így fontos a további osztódások elkerülése

## A telomerek rövidülése



# A telomerek hosszát befolyásoló tényezők

- Dohányzás
- Túlsúly
- Káros anyagok
- Stressz
- Fizikai aktivitás



- Csökkenti a test zsírtartalmát, felgyorsítja az anyagcserét, csökkenti az oxidatív stressz mértékét
- Fokozza a telomeráz enzim aktivitását és a telomer régiókat védő fehérjék működését → **csökkenti az öregedési folyamatokat**

# A fizikai aktivitás és a biológiai életkor

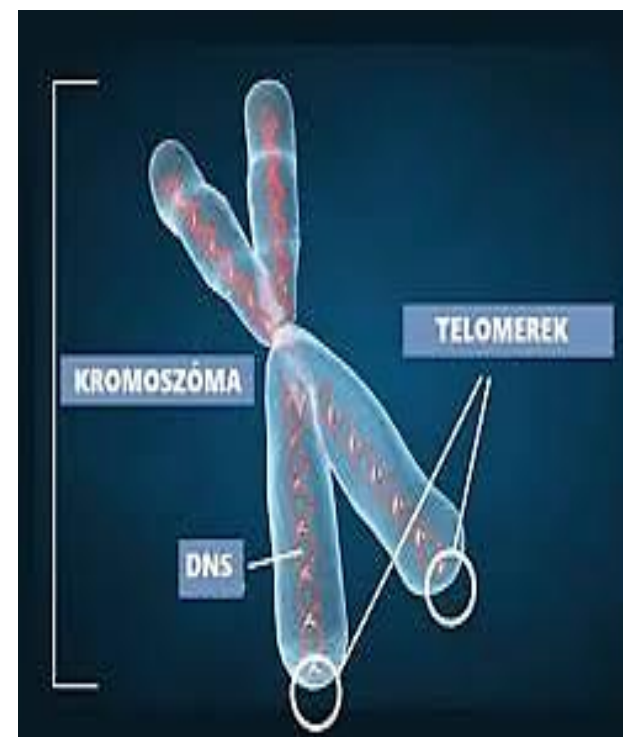
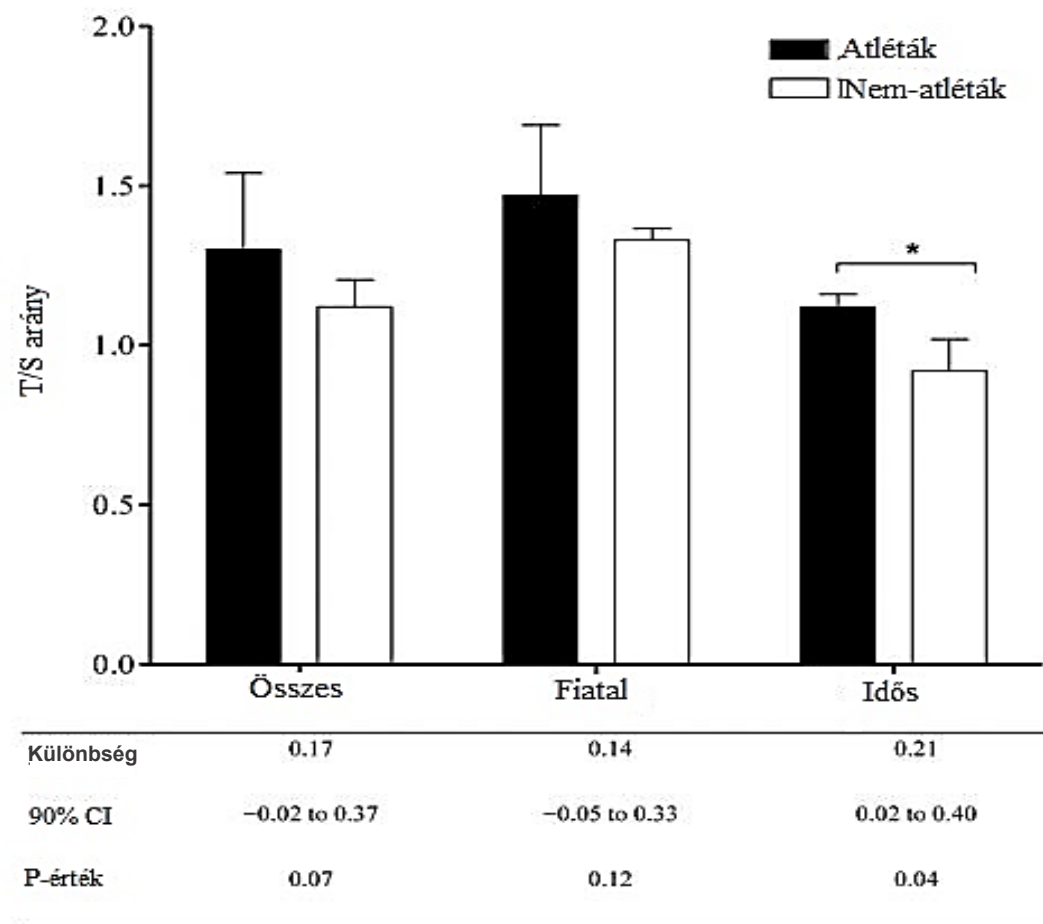
|                           | Fiatal      |             | Idős        |             |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                           | Atléta      | Nem-atléta  | Atléta      | Nem-atléta  |
| Kor (év)                  | 24.4 (0.6)  | 23.6 (2.7)  | 69.2 (2.9)  | 69.8 (4.4)  |
| Súly (kg)                 | 74.3 (4.4)  | 80.9 (13.6) | 73.1 (7.8)  | 74.2 (4.6)  |
| Magasság (cm)             | 184.6 (3.9) | 182.0 (5.5) | 176.5 (3.1) | 172.3 (5.1) |
| BMI (kg/ m <sup>2</sup> ) | 21.8 (0.7)  | 24.3 (3.4)  | 23.4 (2.9)  | 25.0 (1.1)  |



VO<sub>2max</sub> (maximális oxigénfelvétel szintje) vizsgálata

|                              | Fiatal     |            | Idős       |            |
|------------------------------|------------|------------|------------|------------|
|                              | Atléta     | Nem-atléta | Atléta     | Nem-atléta |
| VO <sub>2max</sub> ml/kg/min | 67.0 (5.3) | 53.9 (5.5) | 45.4 (6.7) | 39.4 (5.6) |

# Telomerek hosszának vizsgálata



Köszönöm a figyelmet!

# TEHETSZERTE.HU

## EFOP-1.8.6-17-2017-00035

A lakosság fizikai aktivitásának növelése és az egészségfejlesztő testmozgás kultúrájának kialakítása a szabadidősport révén, a rekreációs sportszakember-képzés, valamint a sportszolgáltatások létrehozásának támogatásával a Dél-alföldi régióban

**SZÉCHENYI** 



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**