

# Sport és a rekombináns DNS technikák, biotechnológiák



# A doppingolás

- ✦ A doppingolás egyidős az emberiséggel, már az ókorban is igény volt a teljesítmény növelése a megszokott módszerek mellett
- ✦ Célja lehet
  - a fizikai erő növelése
  - fáradtság kezdetének kitolása
  - munkavégző képesség fokozása
  - pszichés körülmények javítása

# Klasszikus doppinganyagok

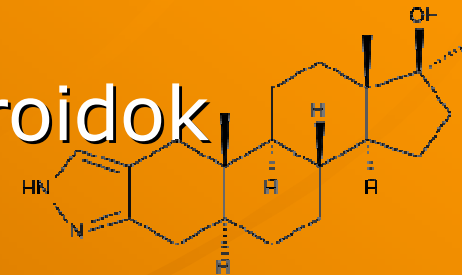
- ✦ A 19. században alkoholt, koffeint, nitroglicerint és ópiumot alkalmaztak
- ✦ A 20. század elején a központi idegrendszerre ható anyagok (amfetamin), fájdalomcsillapítók és nyugtatók (kodein) és narkotikumok (morfin) voltak divatban

# Újabb doppingszerek

- ◆ Szteroidhormonok

tesztoszteronhoz hasonló szteroidok

pl.: Stanozolol



Fokozzák az RNS szintézis sebességét és különböző génszakaszok átíródását, ezzel befolyásolva a fehérjeszintézist



izomtömeg növekedés + mellékhatások

# Újabb doppingszerek

## ◆ Peptid hormonok

- növekedési hormon (HGH)
- humán chorion gonadotropin (HCG)
- hipofízis és szintetikus gonadotropin (LH)
- inzulin
- **eritropietin (EPO)**
- **inzulinszerű növekedési faktor (IGF-1)**

Hatásmechanizmus: inger hatására aktiválódnak, hatásukra különböző élettani válaszokkal reagál a sejt pl.: szteroidot termel

# IGF-1

(insulin-like growth factor 1)

- ◆ Inzulinhoz hasonlóan szabályozza a vércukorszintet és az izomszövetben inzulinszerű receptorokon keresztül fejti ki hatását
- ◆ A növekedési hormon az IGF-1 elválasztását fokozza, ugyanakkor csökkenti a növekedési hormon elválasztását



nő az izomtömeg

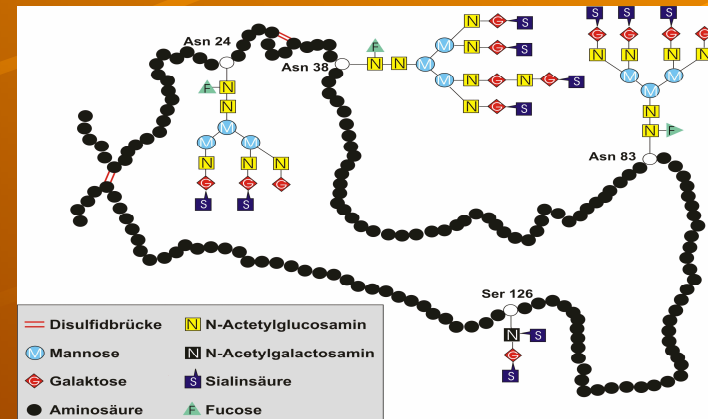


# EPO

- ◆ Manapság ez a legelterjedtebb
- ◆ A vesében és a májban termelődik a vér alacsony oxigén koncentrációjának hatására és elindítja a vörösvértest termelődését

növekszik a sejtszám + a hemoglobin koncentráció

nő a teljesítmény



# EPO előállítás

- ✦ Vizeletből és vérből való kinyerése nem elég hatásos, ezért rekombináns fehérjeként termelik állati szövettenyészetekkel
- ✦ Génje a 7-es kromoszómán található, melyet egy E. coli plazmidot használva visznek be a célsejtbe
- ✦ Az így termelt EPO a cukorrészekben különbözik a szervezet által termelttől



kimutatható a doppingteszteken



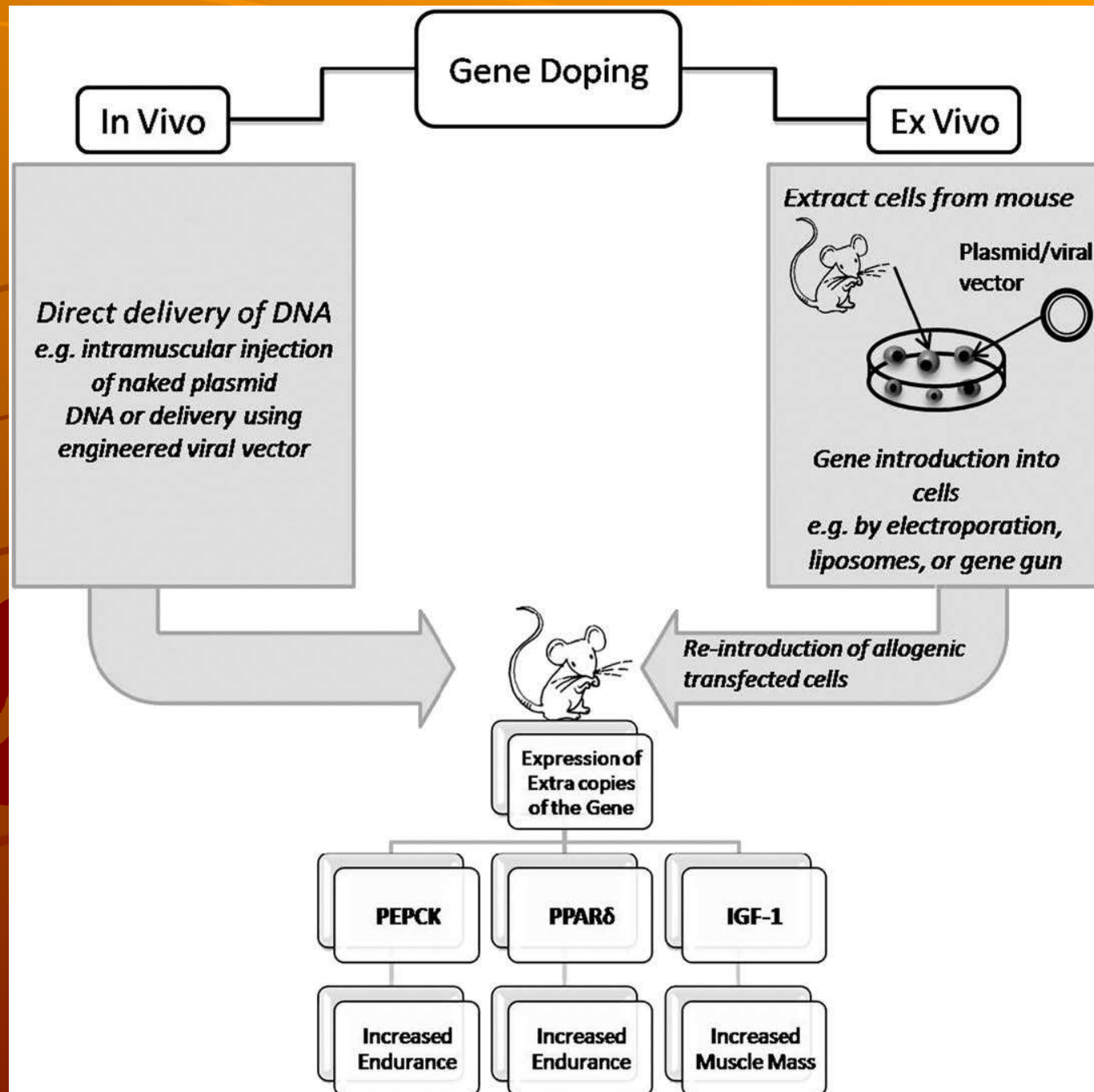
# Géndopping

- ✦ A sejtek génmanipulációja elfogadott (na nem a WADA által) gyógyászati eljárásokban pl.: Parkinson-kór, Alzheimer-kór
- ✦ A sportban ugyanezek az eljárások felhasználhatók a teljesítmény fokozására és sérülések kezelésére

# Gén bevitele a szervezetbe

- ◆ Szinte bármilyen gén bejuttatható a szervezetbe
- ◆ Két eljárással lehetséges a bejuttatására:  
*in vivo, ex vivo*
  - In vivo esetben lehetséges plazmidokkal, retro- és adenovirusokkal
  - Ex vivo esetben pedig a gazdszervezet sejtjeibe juttatják be elktroporációval, lipszómákkal ill. gene gun alkalmazásával, majd a sejteket visszajuttatják a gazdszervezetbe





# Géndopping

## ◆ Eddig doppingoláshoz alkalmazott gének (állatokon)

- EPO → teljesítmény növekedése + mellékhatások: trombózis, szívinfarktus
- PPAR $\delta$  (zsírok elégetésében fontos szerepet játszó fehérje) → lassú izomrostok tömege megduplázódott
- IGF-1 → izomtömeg növekedése, teljesítmény növekedése

# Ellenőrzés

- ◆ Egyenlőre a géndopping bizonyítása még nem megoldott probléma, de vannak már PCR és immunológiai módszerek melyek ígéretesnek látszanak



Készítette: Szabó Balázs  
Gruiz Katalin Biotechnológia c.  
tárgyához

