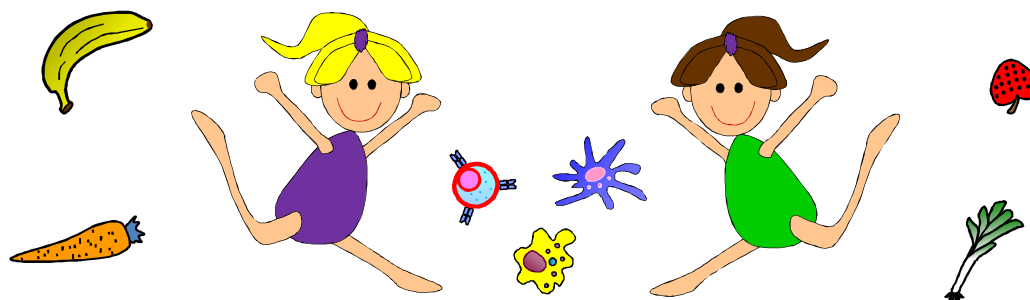


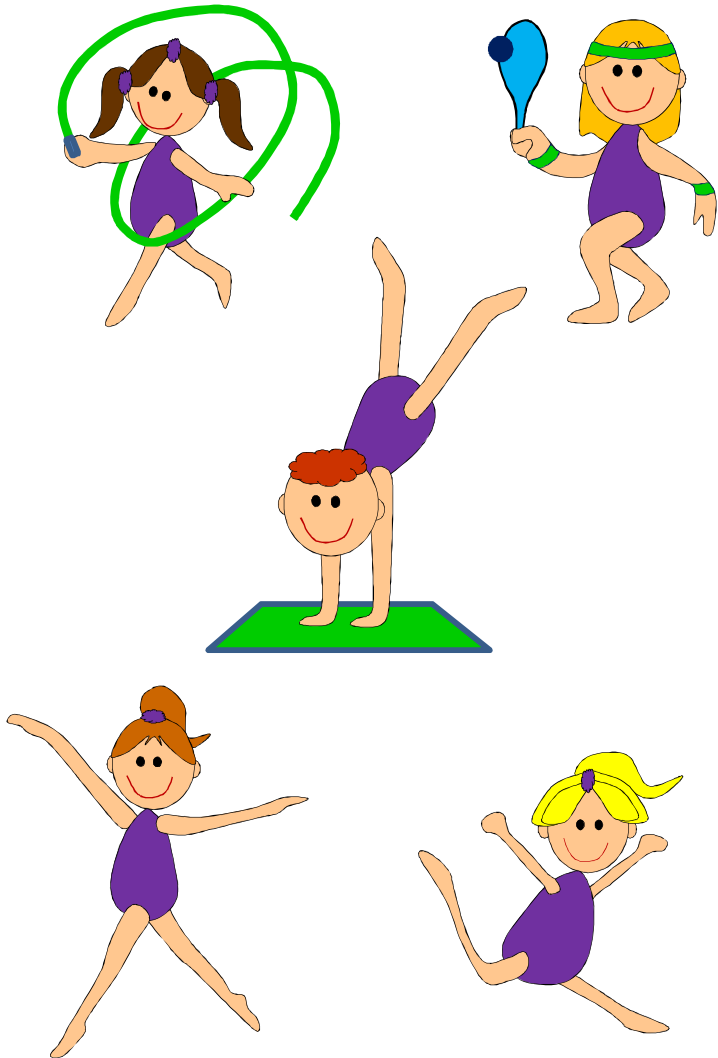
### III. ATALA. Immunonutrizioa

## 10. gaia

# Ariketa fisikoa, nutrizioa eta immunitatea



# Ariketa fisikoa eta immunitatea



1. Estresagarri fisiko akutuek (sukarra, hipoxia, kirurgia) parametro immunologikoetan eragina dute.

**Kirola?????**

2. Ariketa fisiko bizia bada aldaketa neuroendokrinoak eragiten ditu.
3. Elite-kirolarietan maiz agertzen dira infekzioak, batez ere goiko arnas-traktuetakoak.

# Baldintza fisikoa

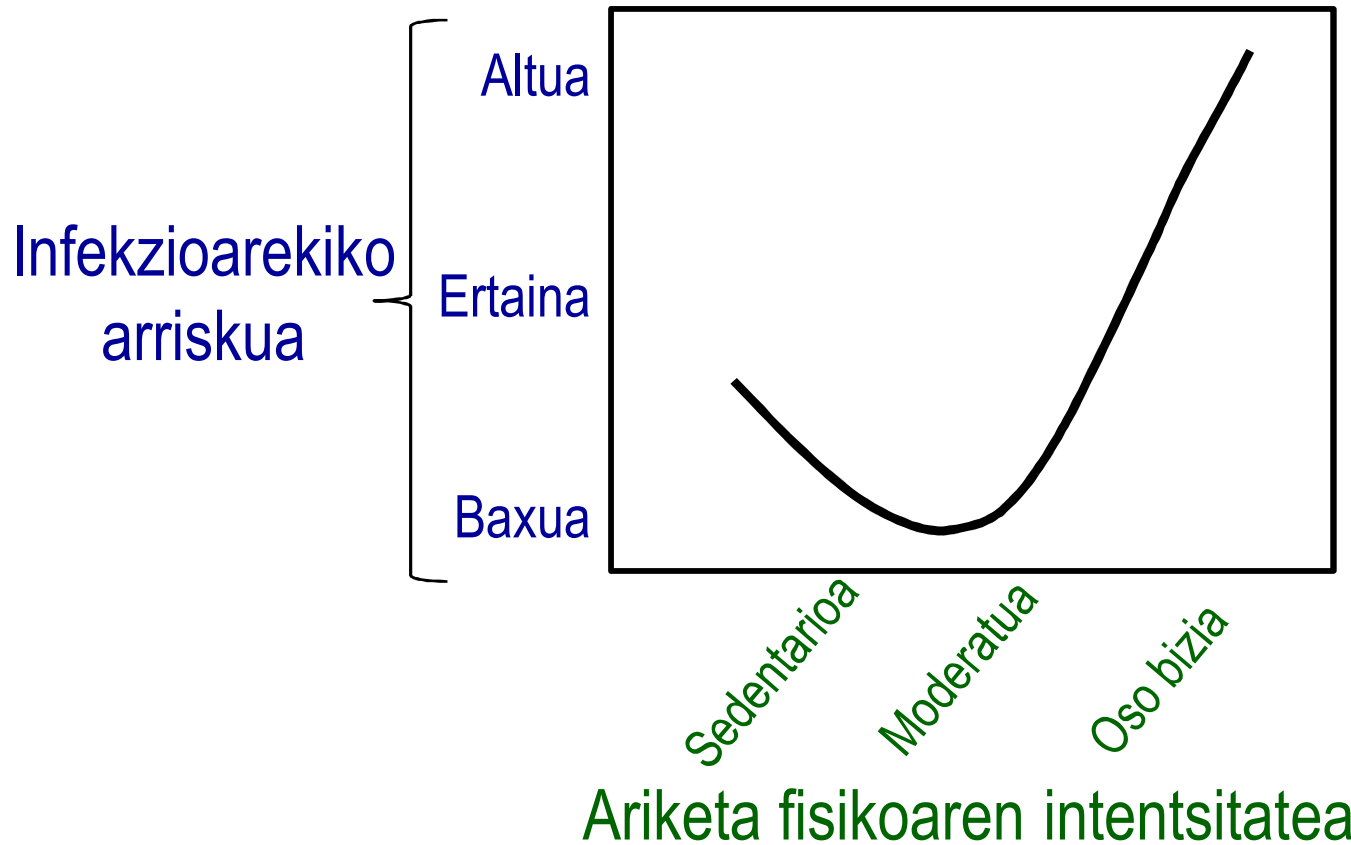
---

Kirolaren praktika neurrizkoa eta konstantea bada kontzeptu osasungarri bati lotzen zaio.

Ikerketa esperimentaletan, ikerketa-animalietan tumoreen garapena gutxitzen dela frogatu da.



# Jota kurbaren eredua



J" kurbaren eredua, zeinek ariketa fisikoaren intentsitatearen eta infekzioak izateko arriskuaren arteko erlazioa ezartzen duen.  
*(Nieman, 1997)*

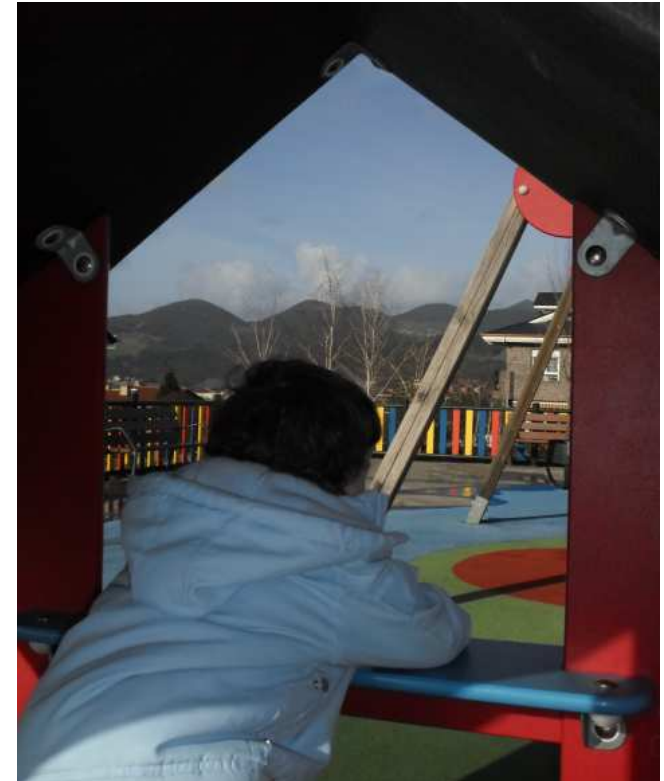
**Ariketa fisiko moderatu eta jarraiarekin birusekin infektatutako animalien morbi-mortalitatearen tasa % 40ra arte gutxitzen da.**

*Nieman, 1994 (Int. J. Sports Med.)*

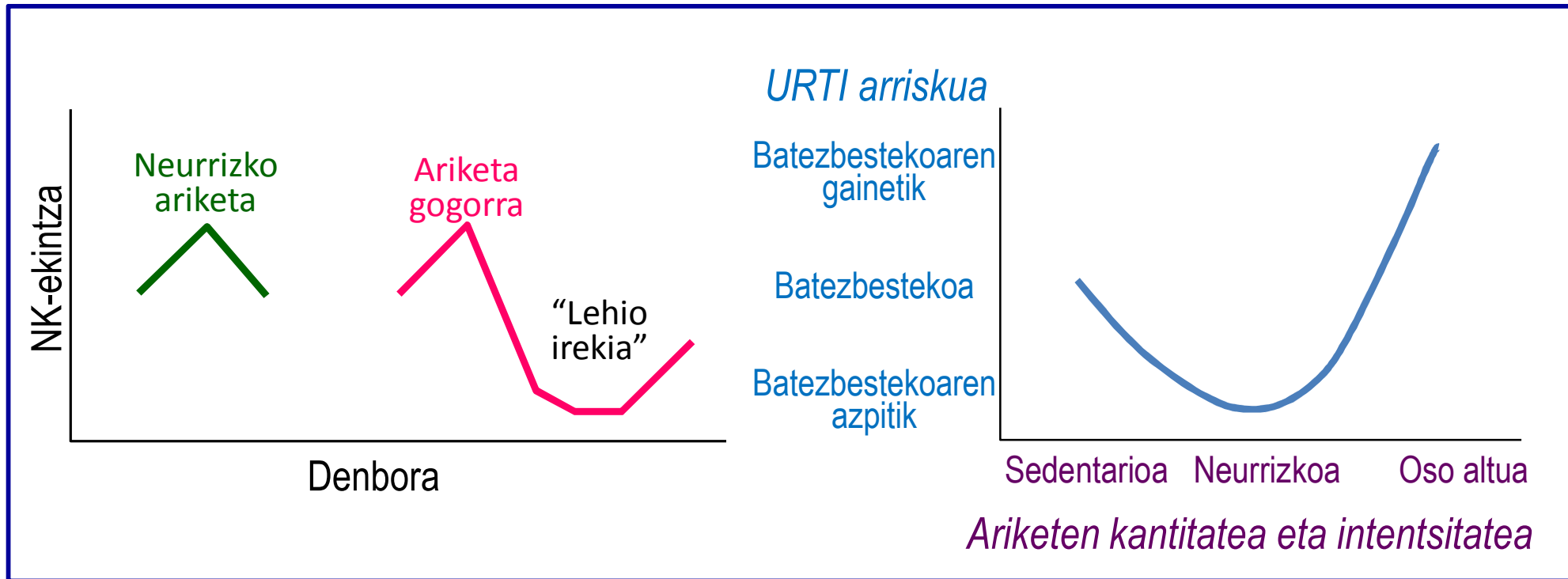
# “Leiho irekia”-ren kontzeptua

---

Ariketa fisiko akutuaren praktika egiten den bitartean babesen gutxipena gertatzen da. Gutxipen horren iraupena eta intentsitatea, ariketaren praktikarekiko proportzionala da.

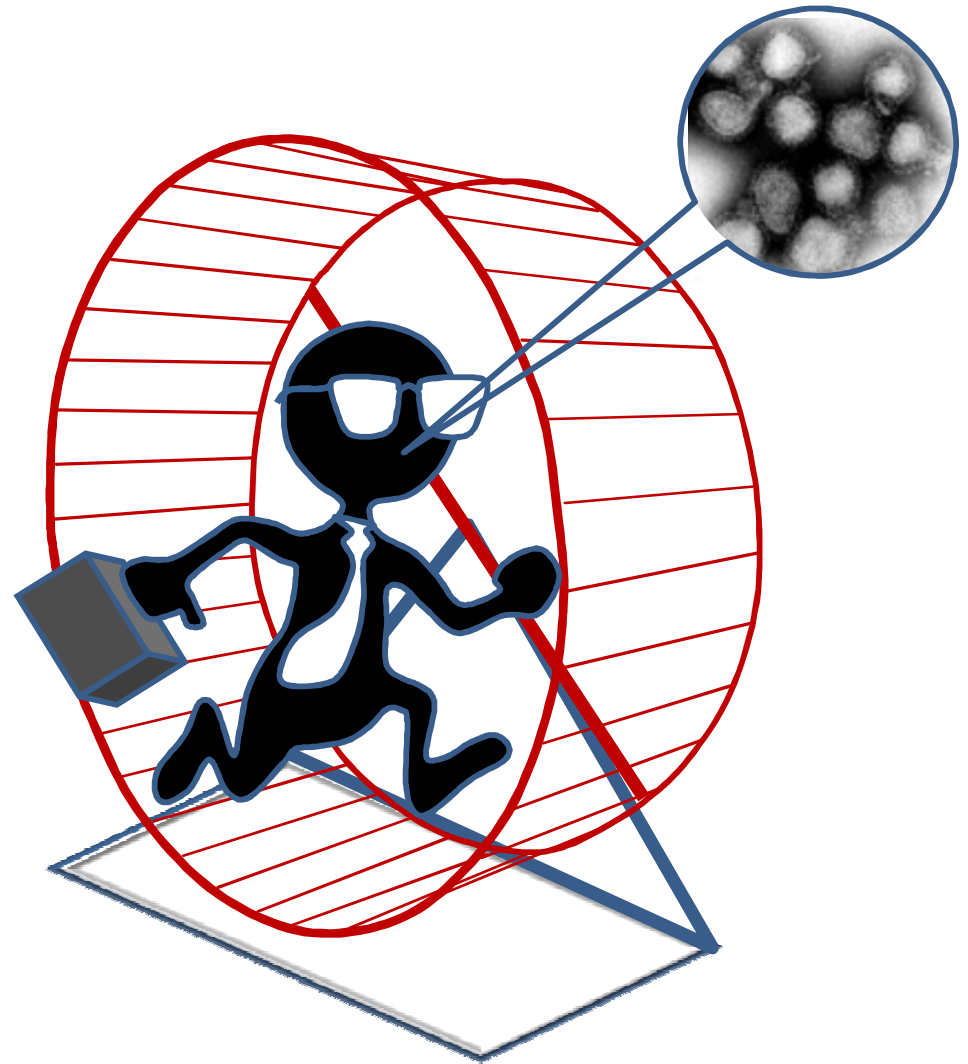


# Ariketa akutu bizia



Zelula immunologikoen kopurua igotzen da ariketa fisikoa egin eta ondorengo 2-6 orduetan, iraupena eta intentsitatearen arabera.

Birusez  
infektatutako  
animalien morbi-  
mortalitatea  
% 35era arte  
igotzen da ariketa  
oso gogorra denean.



# Zer gertatzen da immunitate-sistemarekin lehia irekian?

---

## 1. Funtzionalitatea jaistailea da:

- NK-aktibitatea gutxitzen da
- Neutrozosia
- IgAren gutxipena

## 2. Kortisol eta katekolaminen ekoizpena.

## 3. Zitokina proinflamatorioen gehipena, adibidez $PGE_2$ muskulu eskeletikoaren kaltearekin erlazionatuta.

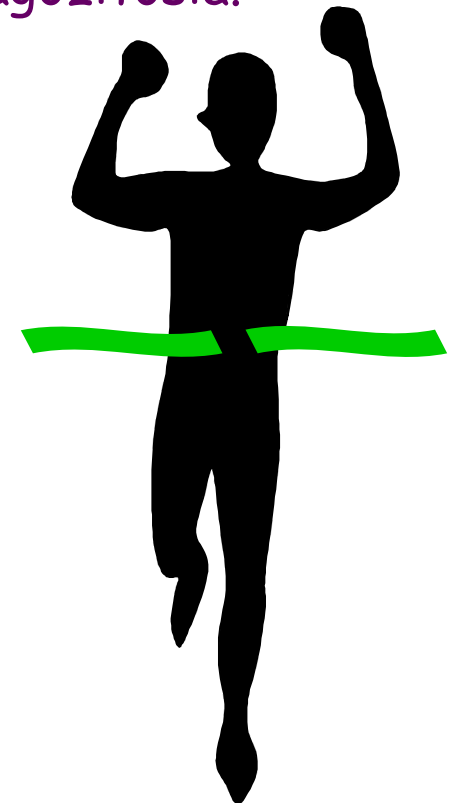




# Immunitate-sistemaren eraldaketak ariketa fisiko gogorrez eta iraunkorrez eragindakoa

---

- ✓ Neutrofilia eta linfopenia, kortisolaren plasmako maila altuek induzituak.
- ✓ Gehitzen da:
  - Granulozito zirkulatzaileak eta monozitoek bideraturiko fagozitosia.
  - Zitokina pro- eta a antinflamatorioen plasmako mailak.
- ✓ Hurrengoak gutxitzen dira:
  - Granulozitoen ahalmen oxidatzailea.
  - NK zelulen ahalmen zitotoxikoa.
  - Mitogenoek eragindako ugaltze-aktibitatea.
  - Atzeratutako hipersentikortasun-erantzuna azalean.
  - Mitogenoei erantzuteko zitokinen ekoizpena *in vitro*.
  - IgAren listuko mailak.



## Neurrizko ariketa

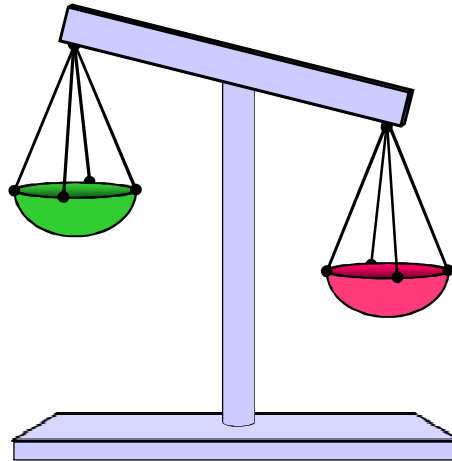


Katekolaminak  
Glukokortikoideak  
IL-6



- Th2ra desbideratze arina
- Erantzun proinflamatoriaren gutxipena
- Funtzio efektoreak (NK, M $\theta$ ) EZ gehitu
- Erantzun adaptatiboaren garapen egokia

## Ariketa bizia eta iraunkorra

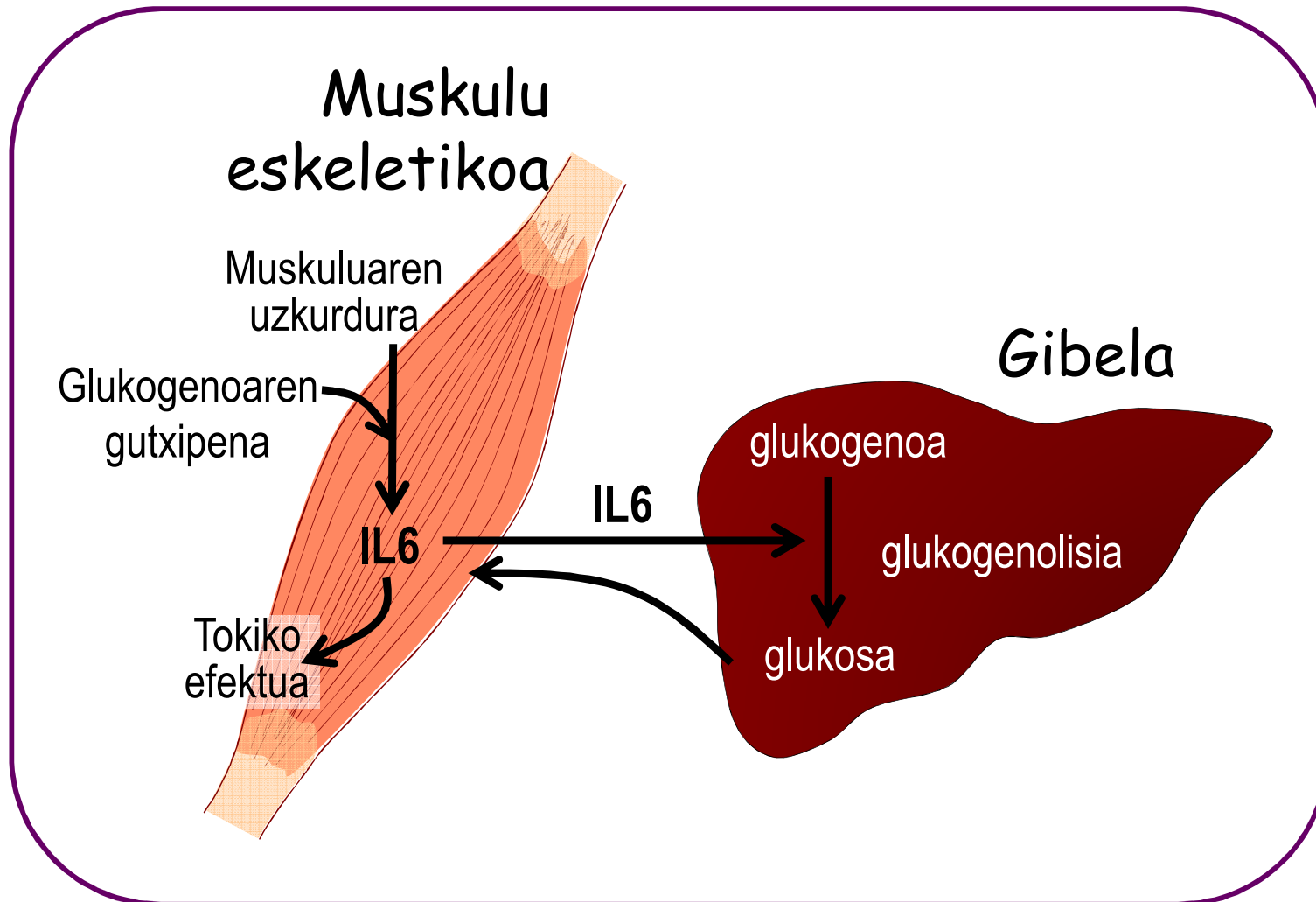


Katekolaminak  
Glukokortikoideak  
IL-6



- Th2ra desbideratze larria, Th1 kaltetuta
- Erantzun proinflamatoriaren gutxipen larria
- Funtzio efektoreak (NK, M $\theta$ ) gutxitu
- Erantzun adaptatiboaren garapen EZ egokia

Glukosaren eta IL-6 zitokinaren arteko *feed-back*-a mekanismo nagusia da muskuluetako kaltea edota kalte immunologikoa ekiditeko?



# Kirola, Immunitatea eta Nutrizioa

---

## ➤ Gehitzen da:

- ✓ Energia-eskaera
- ✓ O<sub>2</sub>-aren kontsumoa eta erradikal askeen sorrera
- ✓ kortisola



## ➤ Gutxitzen dira:

- ✓ Karbohidratoen erreserbak
- ✓ Glutamina-mailak

Hantura gutxitzea  
muskuluen kaltea ez  
handitzeko?



# Nutrizioaren bitartez parte hartzea

---



Karbohidratoen kontsumoa handitu.

Beta-glukanoa ahoratzea.

C eta E bitaminen funtzioa antioxidatzaile  
gisa zalantzazkoa da.