

EDUKIAK

4.0. Hormona-sistema: oroimena.

4.1. Hipotalamoko eta hipofisiko hormonak.

4.2. GH eta sexu-hormonak.

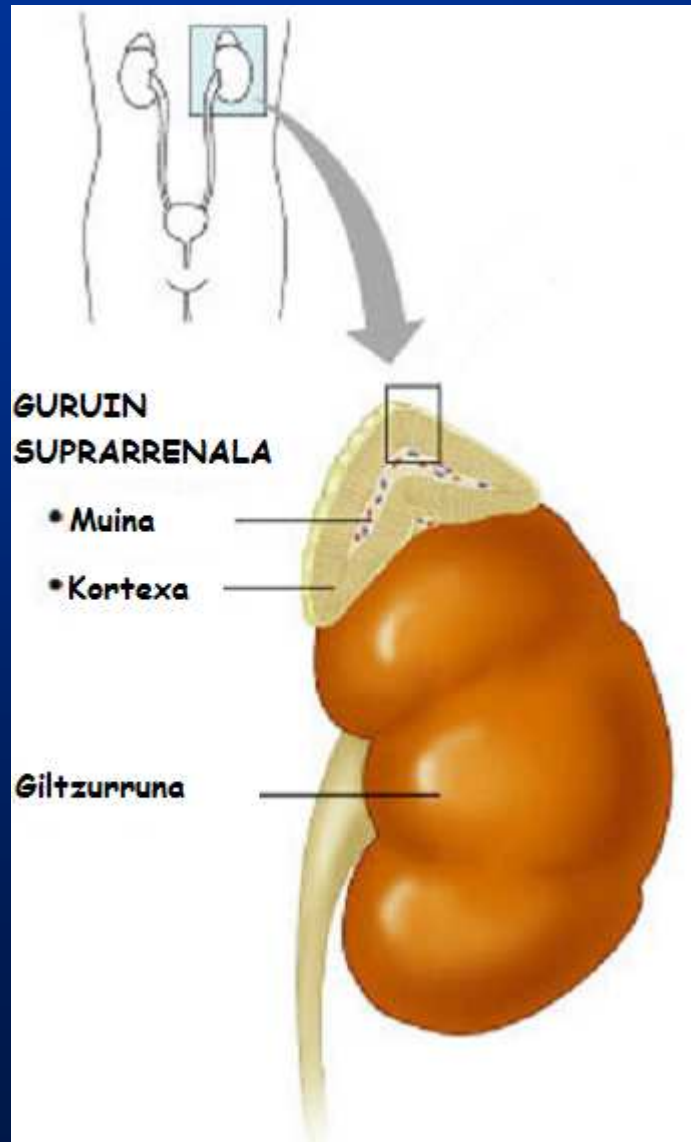
4.3. Guruin suprarrenalak:

4.3.1. Kortex suprarrenala (kortisol eta aldosterona).

4.3.2. Muin suprarrenala (katekolaminak).

4.4. Pankrea-hormonak: intsulina eta glukagoia.

4.3. Guriin suprarrenalak

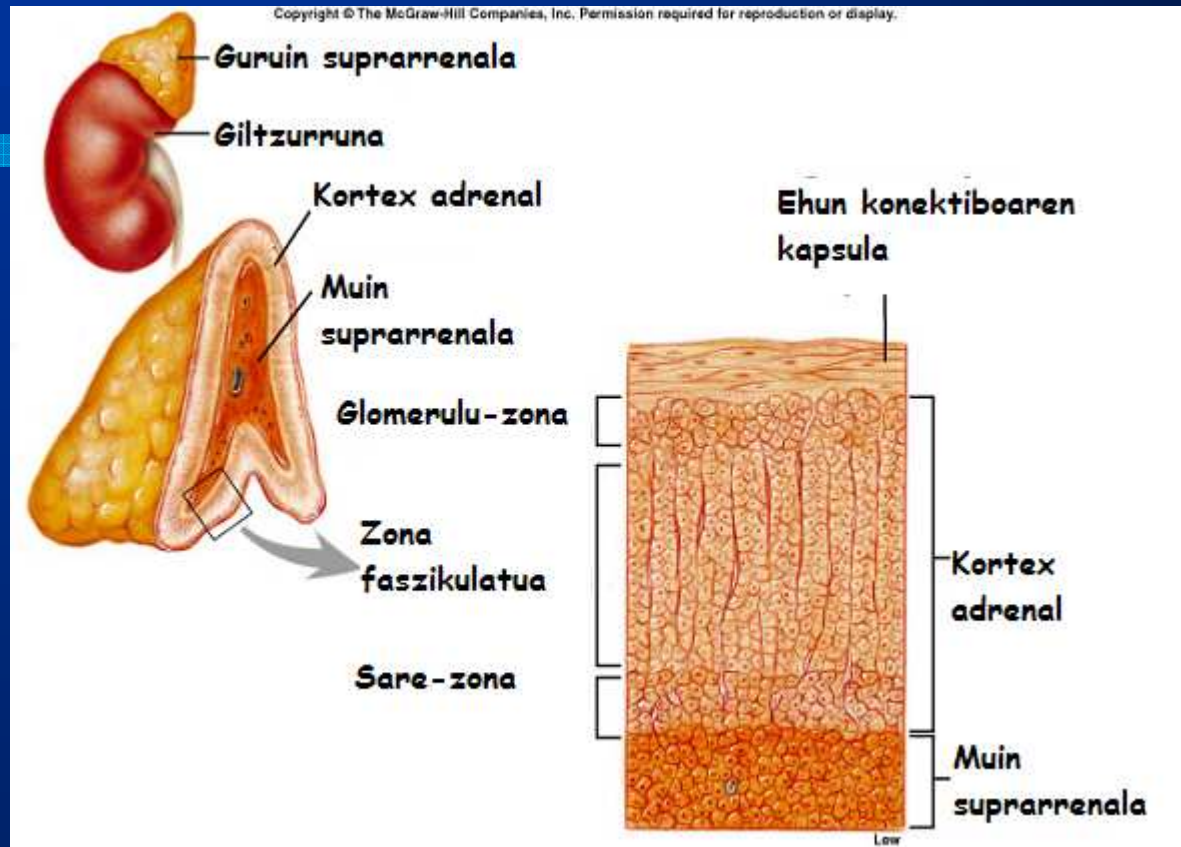


- Giltzurrunen gainean.
- Guriin suprarrenalak:
 - Kanpoko kortexa.
 - Barruko muina.
 - ✓ Guriin endokrino ezberdinak.

MUIN SUPRARRENALA:

- Katekolamina hormonak odolera jariatzen ditu: adrenalina (%80), eta noradrenalina.
- Sinpatiko-zuntzen estimulazioaren bitartez.

Guruin suprarrenalak



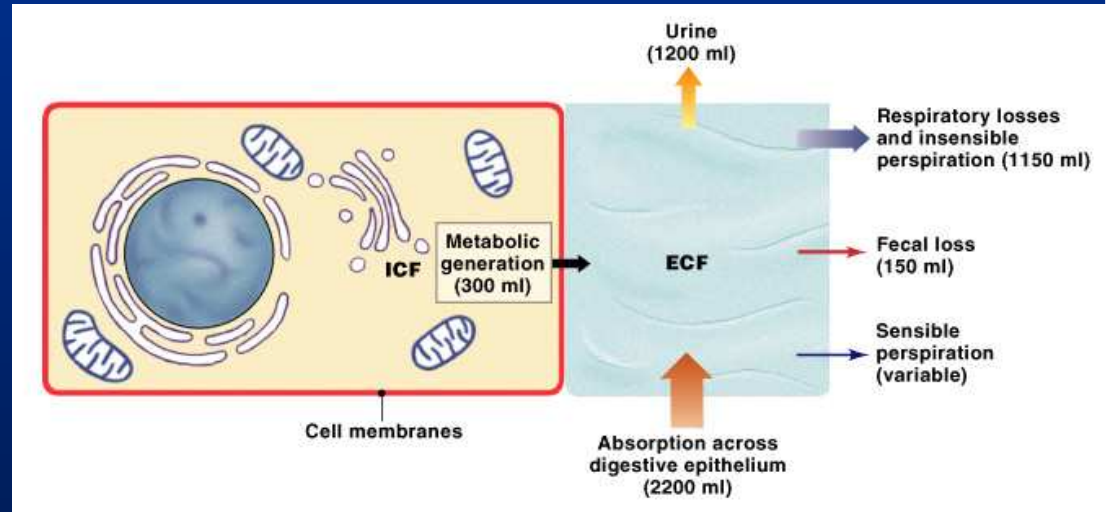
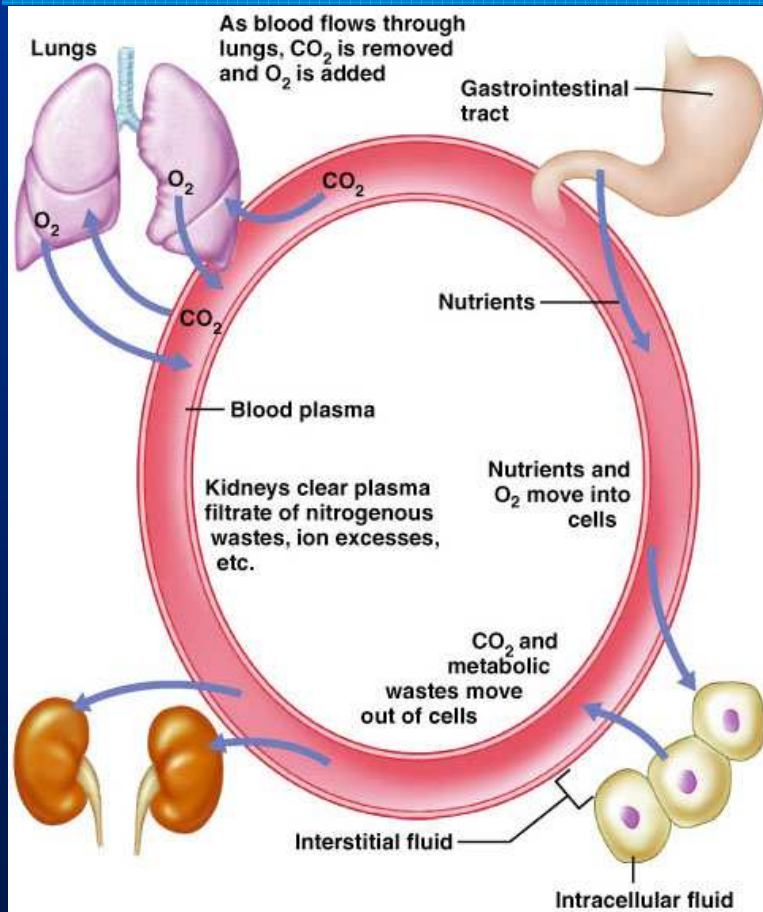
KORTEX SUPRARRENALA:

- Ez du nerbio-inerbaziorik jasotzen.
- Hormonek estimulatzen dute (ACTH adenohipofisian).
- Hiru zona ezberdinak funtzio ezberdinekin.

Kortex suprarrenalaren funtzioak

- Hormona esteroideak jariatzen ditu:
KORTIKOSTEROIDEAK edo **KORTIKOIDEAK**
- Kortex suprarrenalaren hiru geruzetan kortikosteroide ezberdinak ekoizten dira:
 - Glomerulu-zona: **Mineralkortikoideak (ALDOSTERONA)**.
 - Na⁺ eta K⁺-ren arteko oreka erregulatzen dute.
 - Zona faszikulatua: **Glukokortikoideak (KORTISOLA)**.
 - Glukosaren eta beste molekula organiko batzuren metabolismoa erregulatzen dute.
 - Sare-zona: Sexu-esteroideak edo **ganadokortikoideak (ANDROGENOAK)**.
 - Gonadek jariatzen dituzten sexu-esteroideak elkarren osagarri dira.

Fluidoen irabazia eta galera

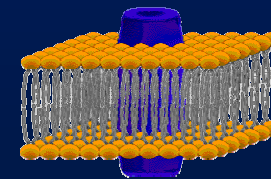
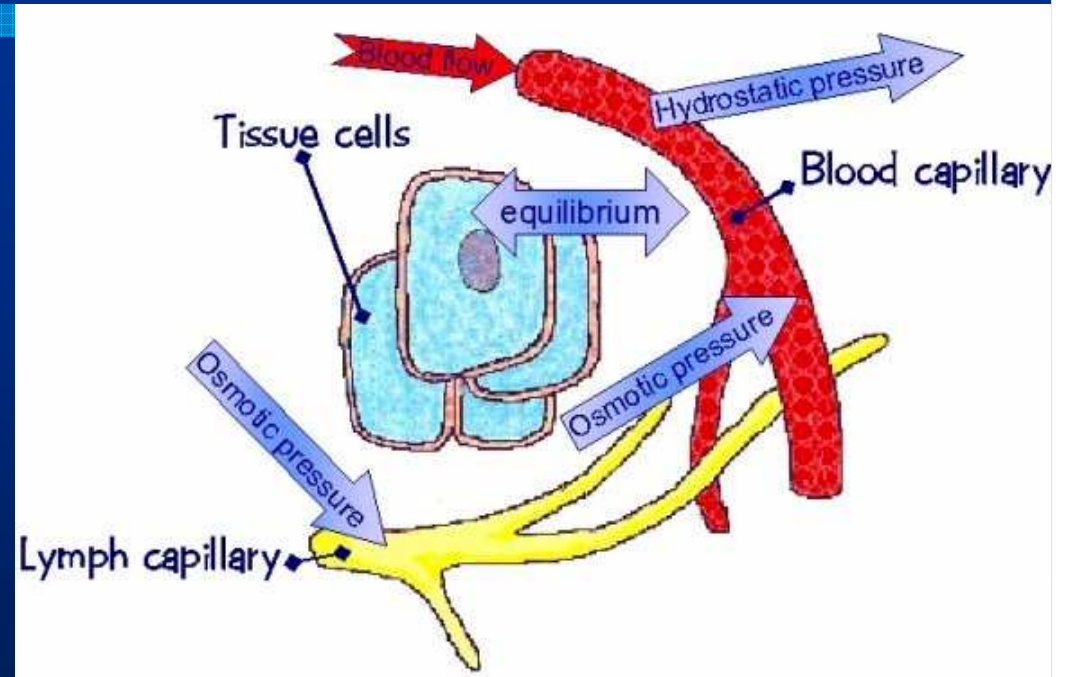


Hormona-efektuak elektrolitoen eta fluidoen orekan ariketan zehar

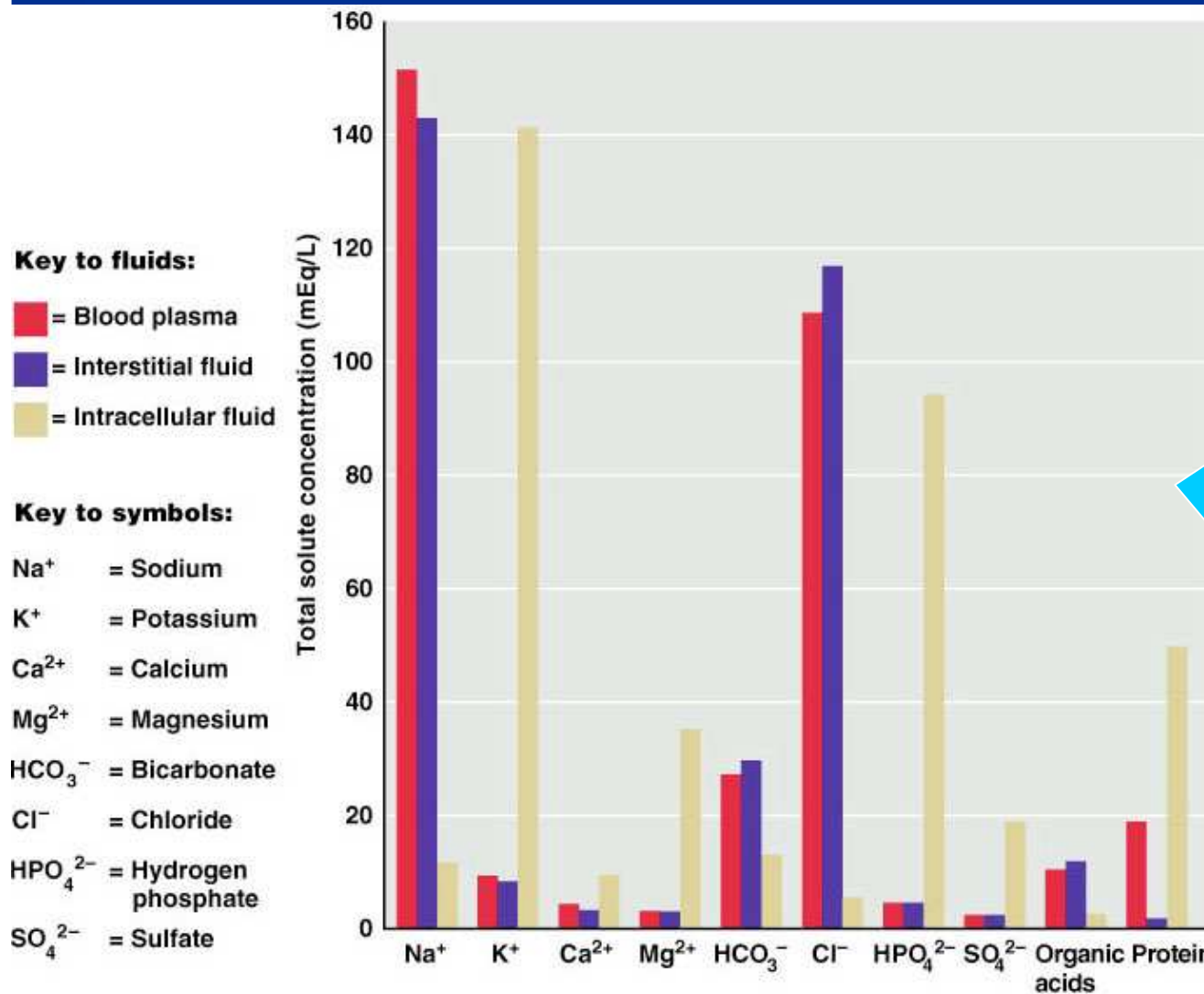
- Fluidoaren oreka ariketan zehar oso garrantzitsua da kardiobaskular funtzioa eta tenperaturaren erregulazioa mantentzeko.
- Izerdiak, osmotiko- eta odol-presioak plasma-bolumenean eragina dute (ur-galerak).
- Fluidoaren eta elektrolitoen oreka sistema endokrinoaren bitartez:
 - Aldosterona.
 - ADH.

Gorputzeko ura

- Erdi iragazkorrek diren barrerek gorputzeko ur-osagaiak banatzen dituzte. Hauek gatza eta uraren pasabide libre uzten dute.
- Fluidoaren arteko mugimendua gradienteen presioak eta osmosiak erregulatzen dute.



Gorputzeko fluidoen elektrolito-osaketa



- Karga positiboa – katioiak:
 - Sodioa, potasioa, kaltzioa.
- Karga negatiboa – anioiak:
 - Bikarbonatoa, kloroa.

Deshidratazioa

1

Gehiegizko ur-galera
zelulaz kanpo-gunetik

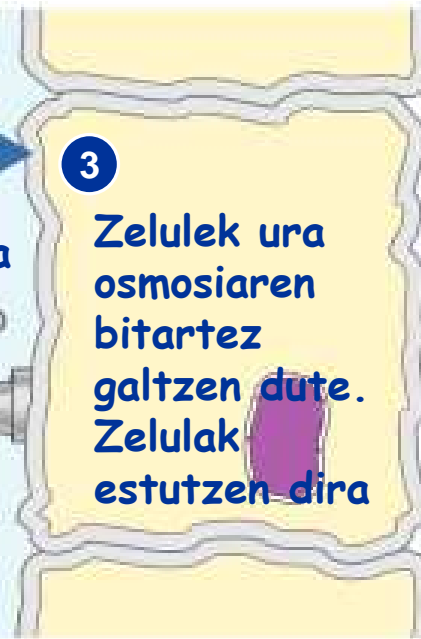


2 Zelulaz kanpoko
presio osmotikoa
gehitzen da.

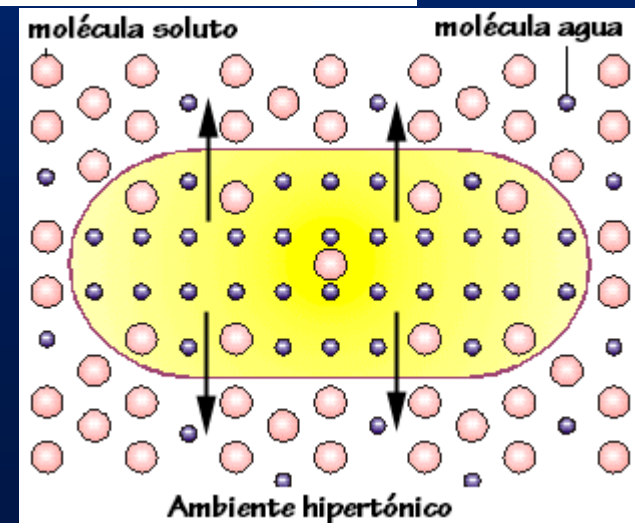


3

Zelulek ura
osmosiaren
bitartez
galtzen dute.
Zelulak
estutzen dira



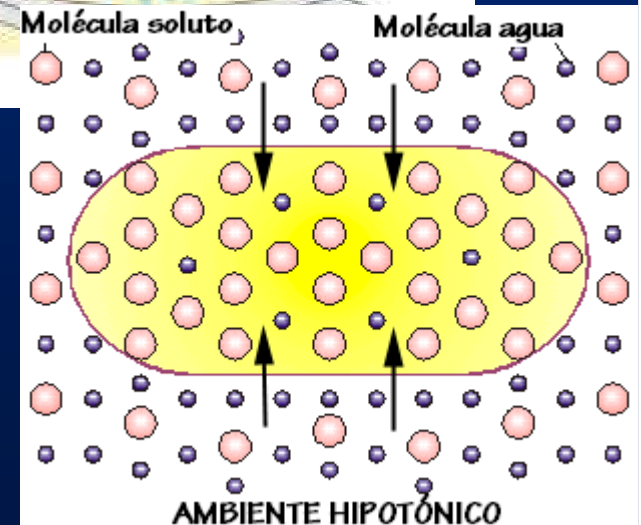
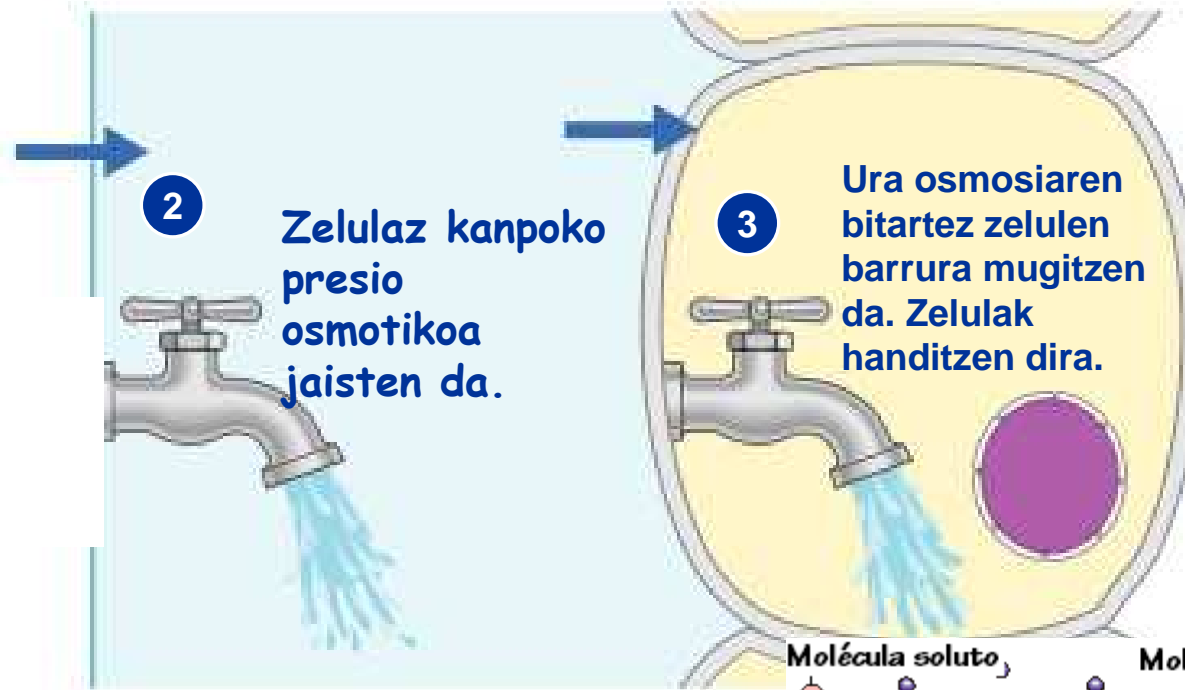
Deshidratazioa (hiperosmolaritatea).
($N_a > 145$)



Hidratazio hipotonikoa

1

Gehiegizko ura zelulaz kanpo gunera sartzen da.



Gehiegizko ura (hipoosmolaritatea)

• Na < 135

ALDOSTERONA

- Mineralkortikoide nagusia da.

- **FUNTZIOAK:**

- Aldosteronak giltzurrunak estimulatzen ditu Na^+ , Cl^- eta ura atxiki egiteko (gatza). Horrela fluidoren galera murrizten da.
- Aldi berean, gernuan K^+ -ren ezabapena gehitzen da.

- Akzio hauek erabilgarriak dira:

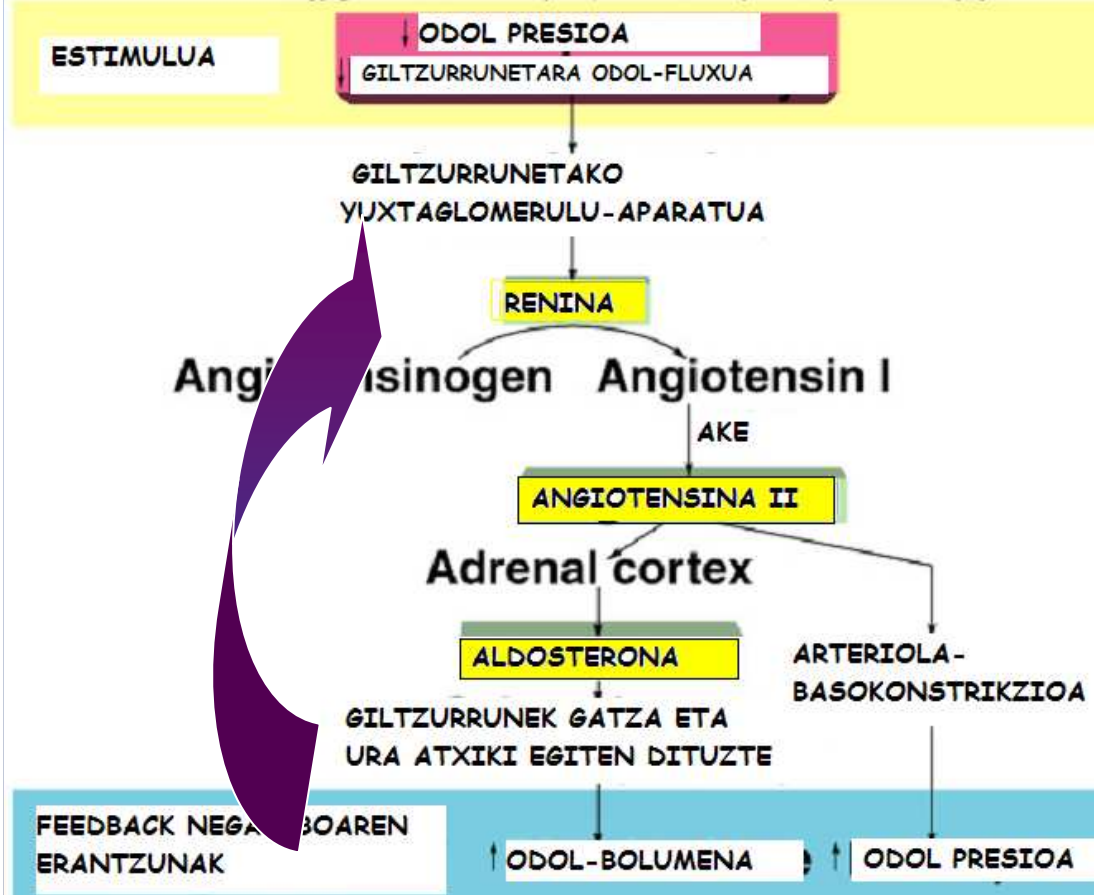
1. Odol-bolumena eta presioa gehitzeko.
2. Odolean oreka elektrolitiko erregulatzeko.

- Zerk estimulatzen du aldosteronaren jariaketa?
 - Odolean K^+ -ren maila altuak.
 - Odolean Na^+ gutxi (gatz-eskasia).
 - Odol-bolumenaren edo presioaren jaitsiera.

ESTIMULU HAUEK EZ DUTE ZUZENKI ALDOSTERONAREN JARIAKETA ESTIMULATZEN,
BITARTEKO MEKANISMO BAT BAITAGO

Renina-angiotensina mekanismoa

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

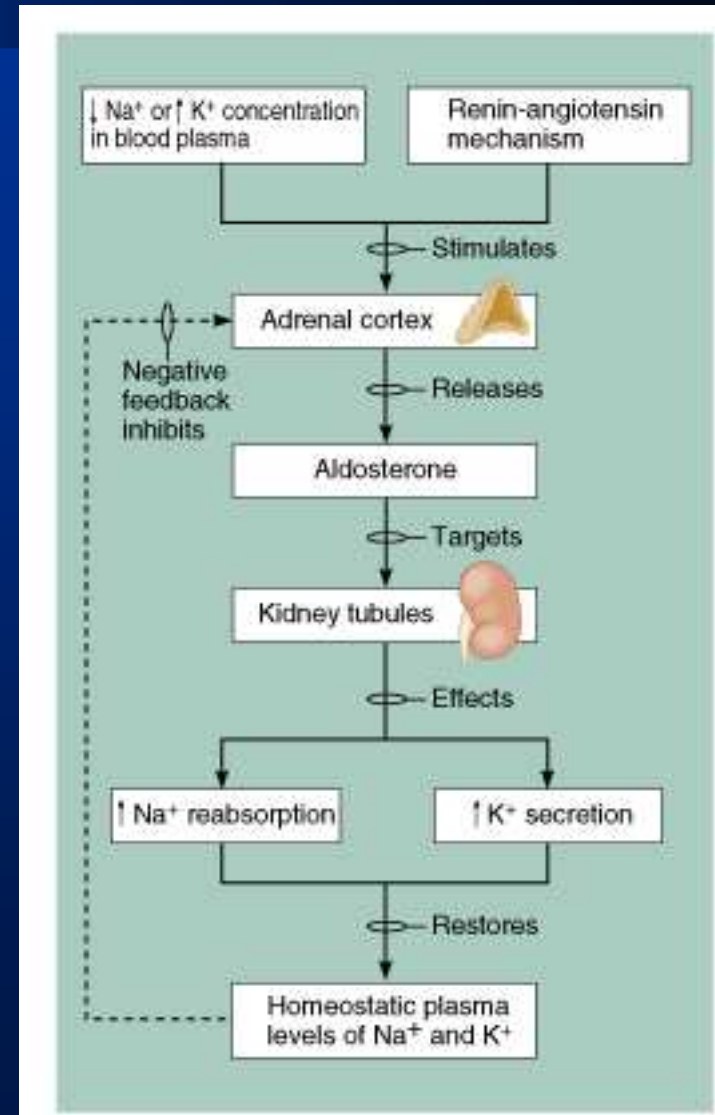


- Giltzurrunetako yuxtaglomerulu-aparatua: giltzurrunen zelulak.
- Entzima RENINA.
- ANGIOTENSINA I (10 aminozidoren polipeptidoa).
- AKE: angiotensinaren konbertsio-entzima.
- ANGIOTENSINA II (8 aminoazidoren polipeptidoa)

- ANGIOTENSINA II-k efektu batzuk eragiten ditu odol-presioa igotzeko:
 - Arteriola-basokonstrizioa.
 - Kortex suprarrenaletik aldosteronaren jariaketa estimulatzen du. Horrela, giltzurrunetan gatzaren eta uraren atxiki egiten da.

Sodio-orekaren erregulazioa: aldosterona

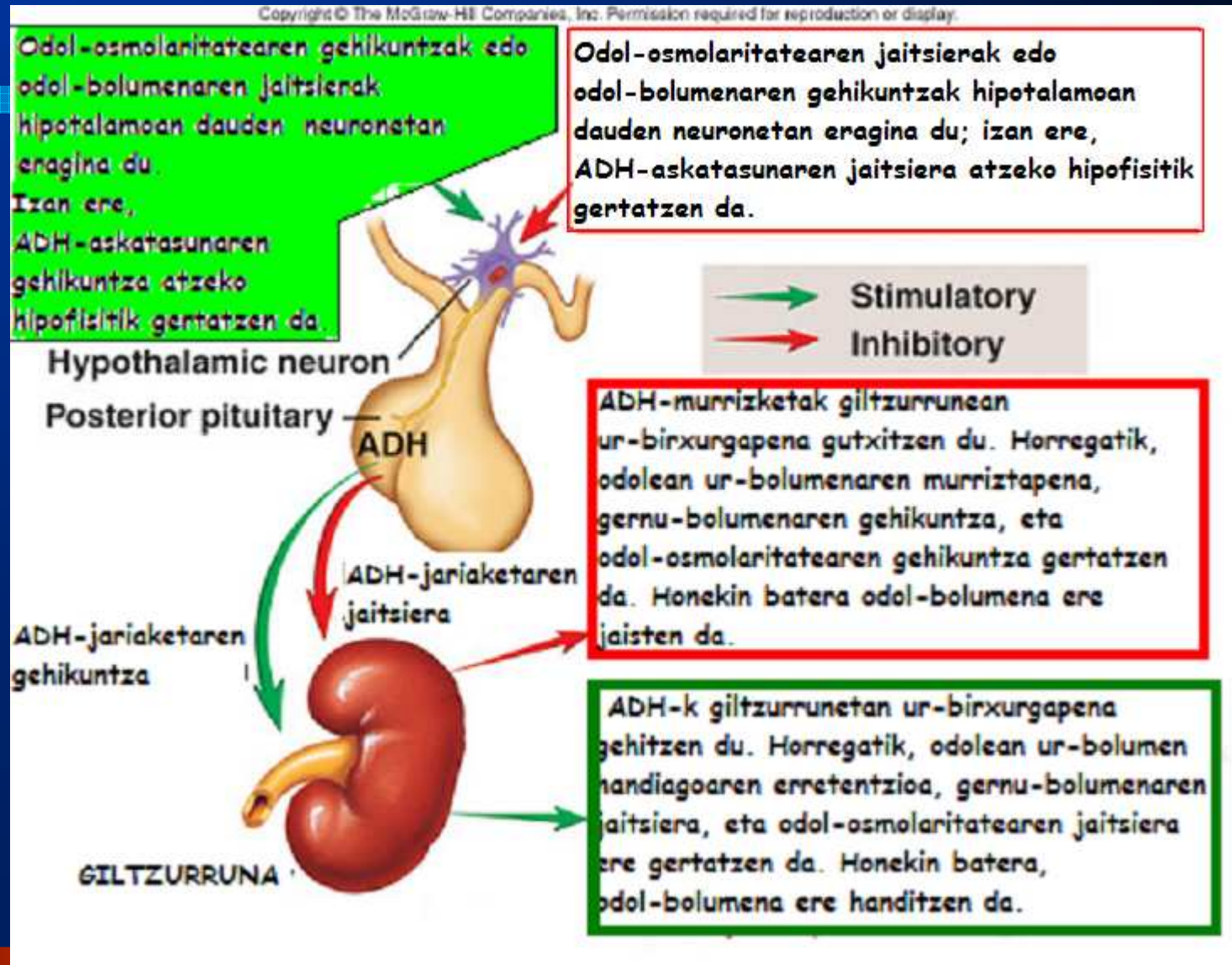
- Odol-plasmako K^+ -maila altuak kortex adrenaleko zelulak estimulatzen ditu aldosterona jariatzeko.
- Aldosteronaren efektuak:
 - Gernu gutxiago.
 - Odol-bolumenaren gehikuntza.



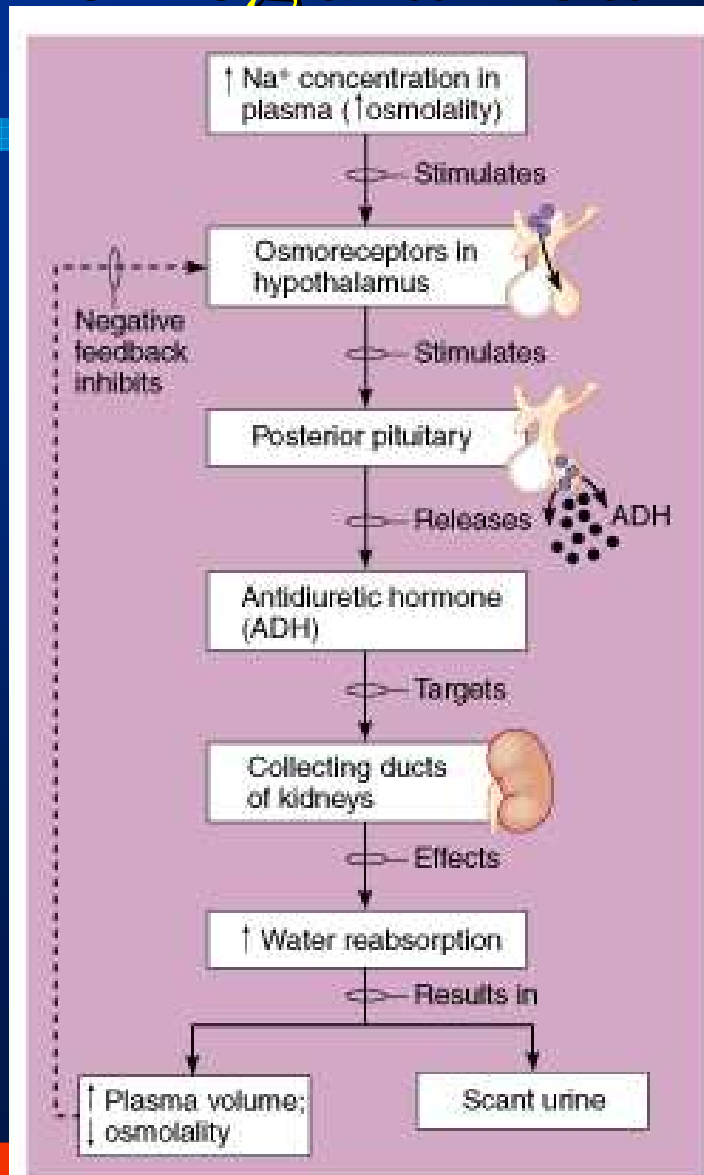
“Urak gatzari jarraitzen dio”

- Plasmako [aldosterona] altuak = giltzurrunek gatzak gordetzeko eragiten du.
- Aldosteronaren bitarteko Na^+ -kontserbazioak = uraren atxikitzea estimulatu du.

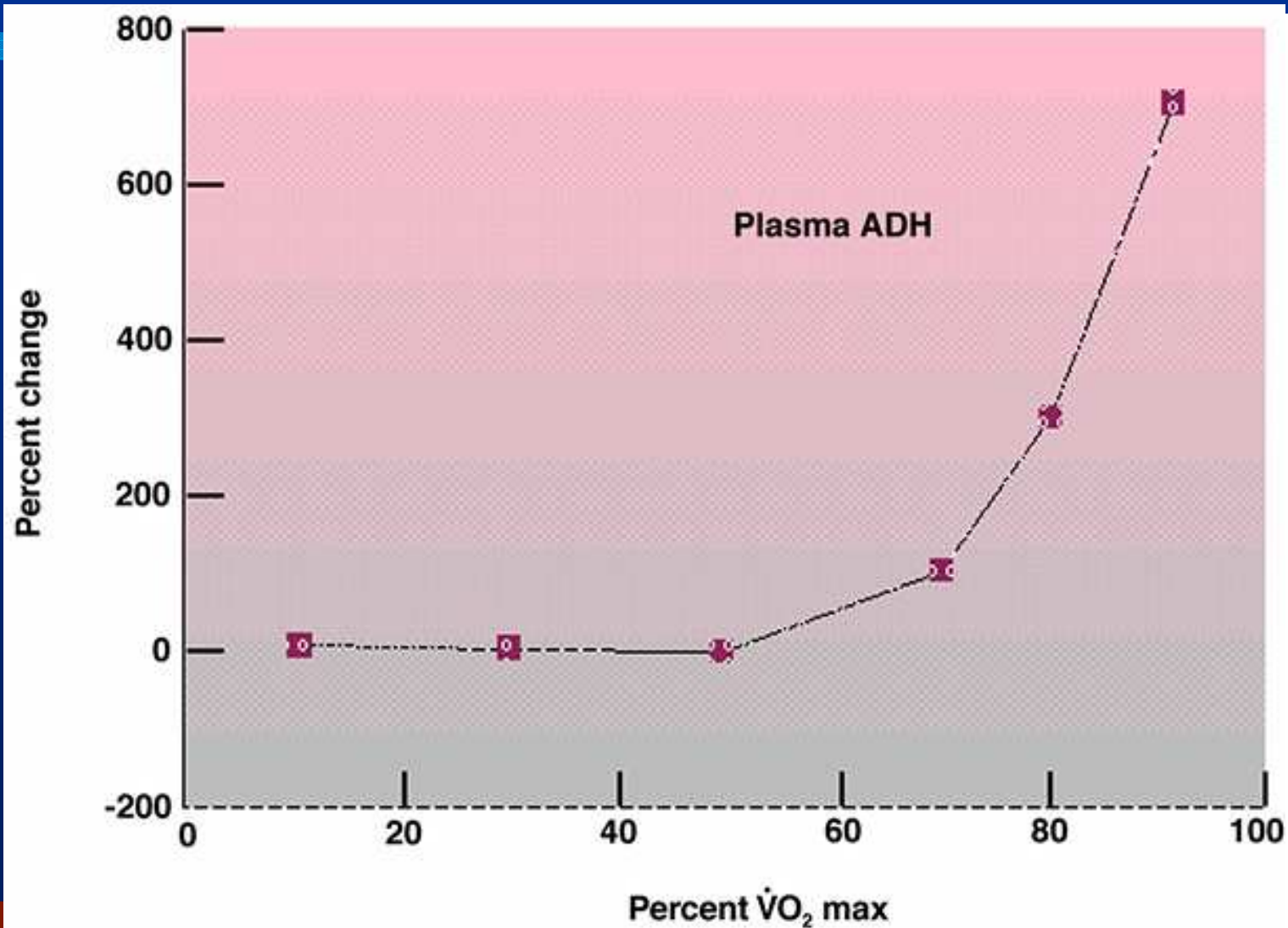
ANTIDIURETIKO-HORMONA ETA JARDUERA FISIKOA



ADH-hormonaren eragina eta erregulazioa



Plasmako [ADH]-aldaketa ariketan zehar



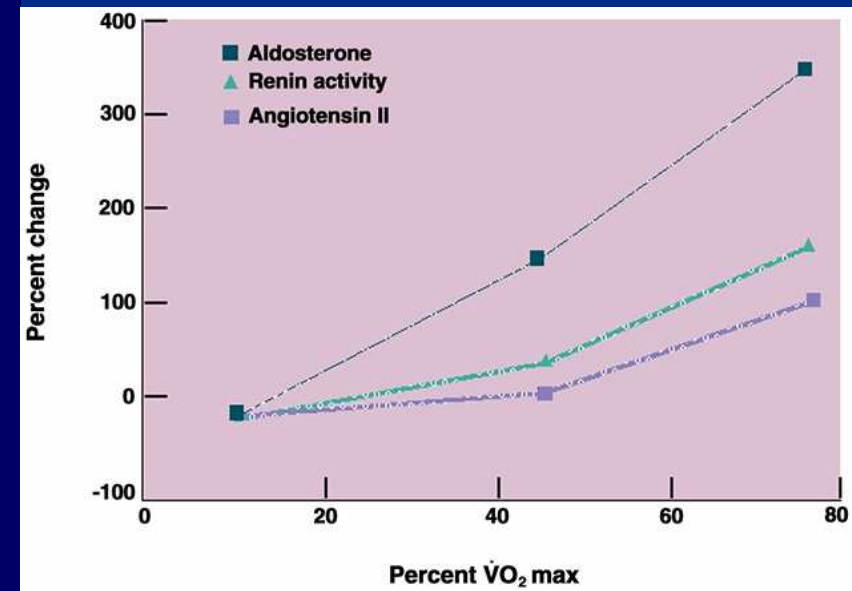
ADH eta ALDOSTERONA jarduera fisikoan



- ADH-k (neurohipofisitik jariatuta) eta aldosteronak (kortex suprarrenaletik askatutako mineralkortikoidea) elektrolitoak, ur-metabolismoa eta likidoen bolumena erregulatzeko eta kontrolatzeko dituzte.
- Jarduera fisikoak ur eta Na^+ galera nabarmenak eragin ditzake, iraupen luzekoa eta ingurugiro berotsuan egiten denean, batik-bat.

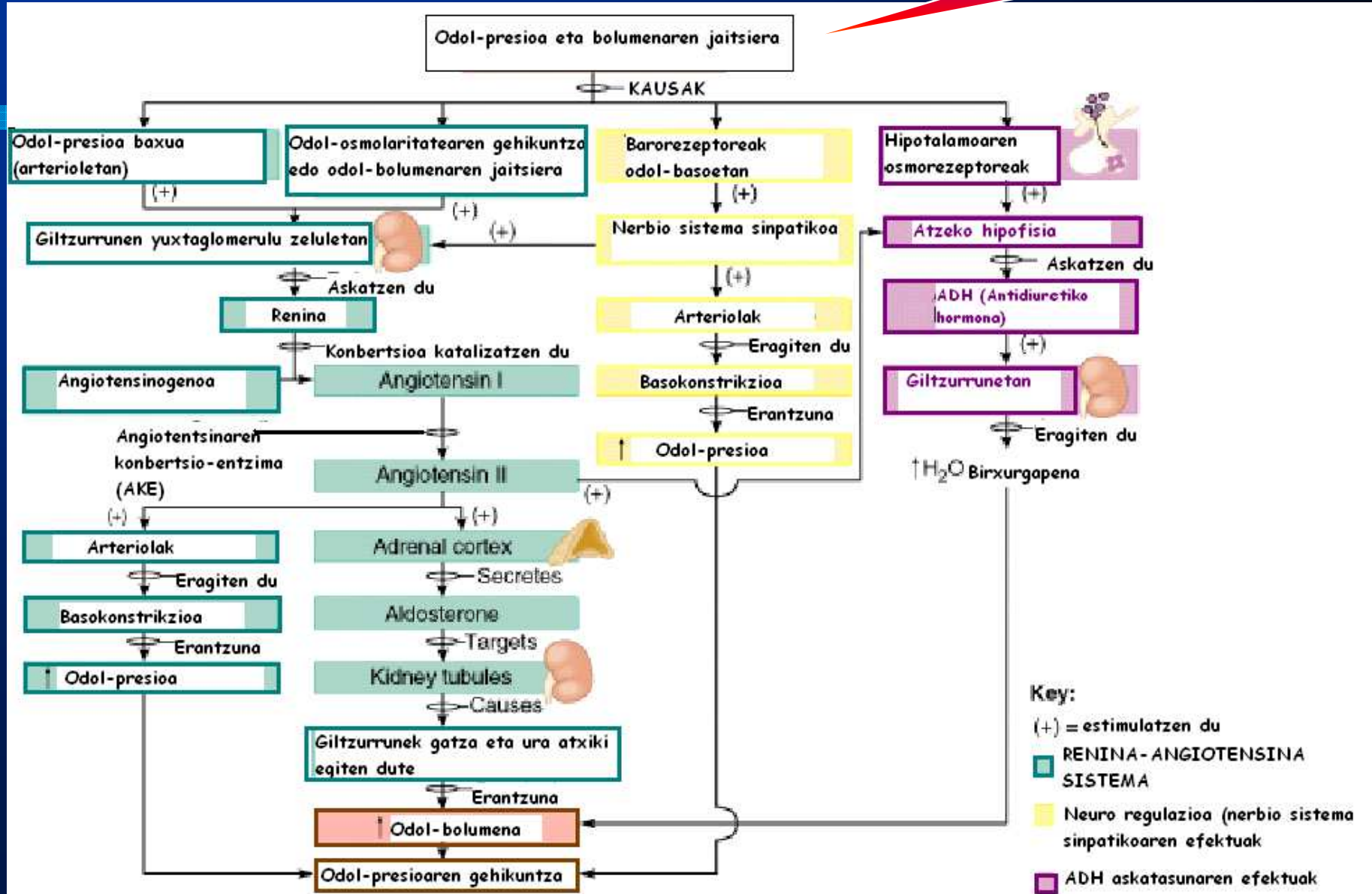
Likido-bolumena mantentzeko hormonen bitarteko kontrol mekanismoa

- Jarduera fisikoak ADH eta reninaren jariaketa estimulatzen du:
- Jarduera fisikoak aldosterona, renina, angiotensina II eta ADH-igoerak eragiten ditu.
- Jarduera fisiko maximoan, entrenatuta eta ez entrenatuta daudenengan, ADH maila antzekoak ematen dira.

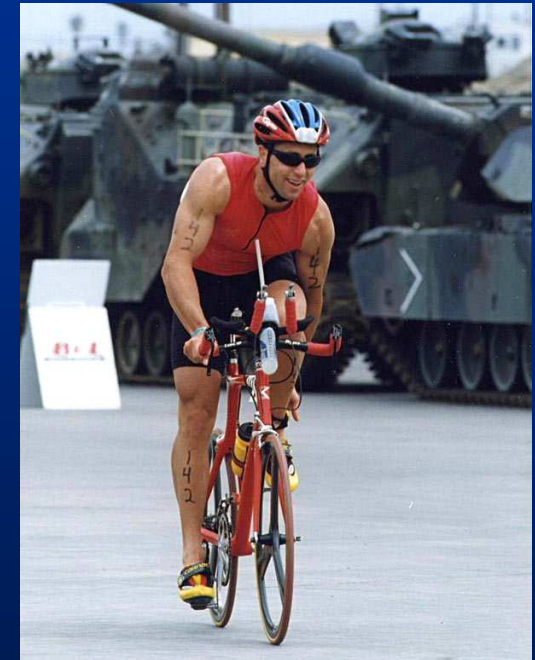
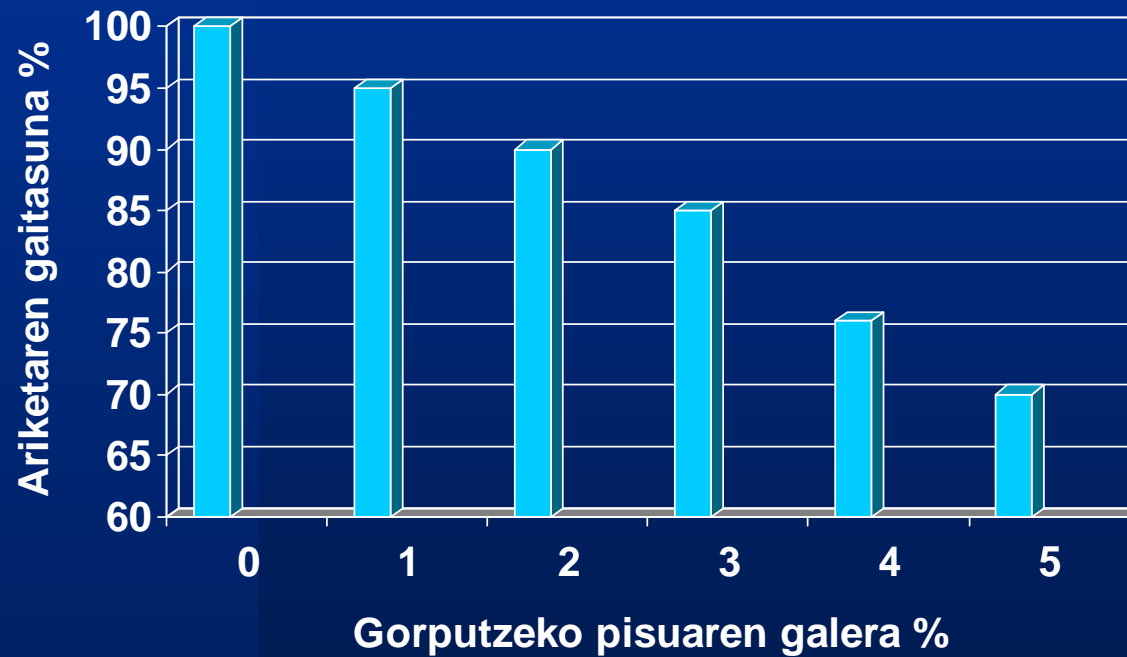


Ura eta elektrolitoen oreka

Jarduera fisikoa:
izerdia



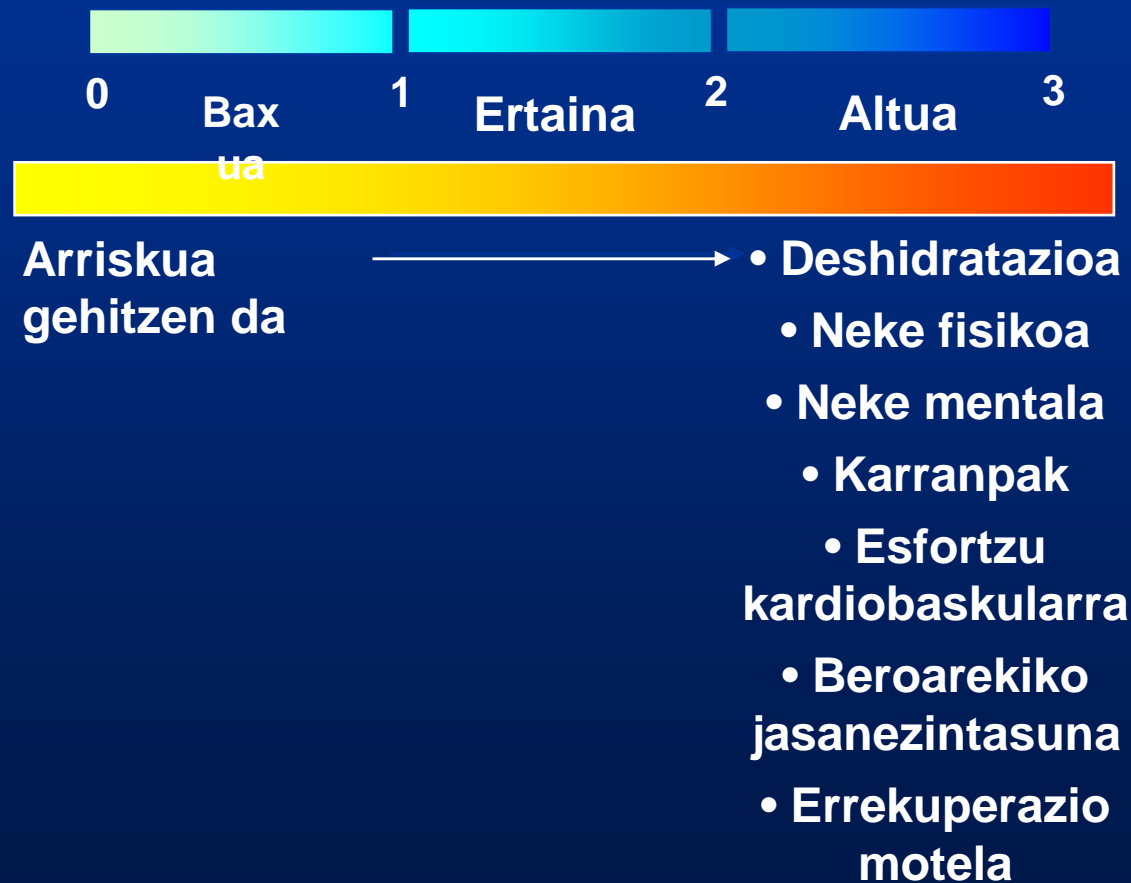
Deshidratazioaren efektuak ariketaren gaitasunean



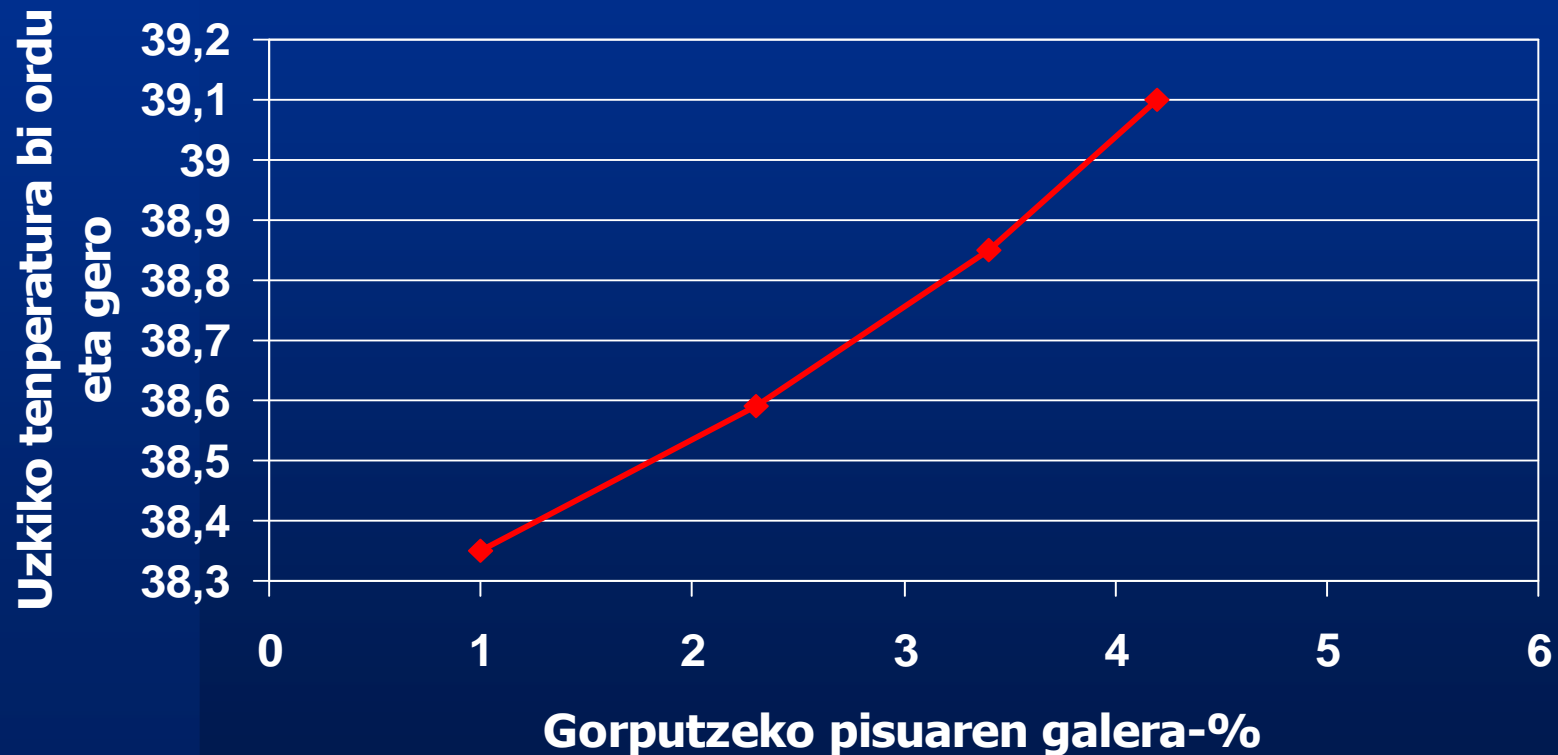
Armstrong *et al* 1985; Craig & Cummings 1966; Maughan 1991;
Sawka & Pandolf 1990

Izerdiaren galerak

Denbora

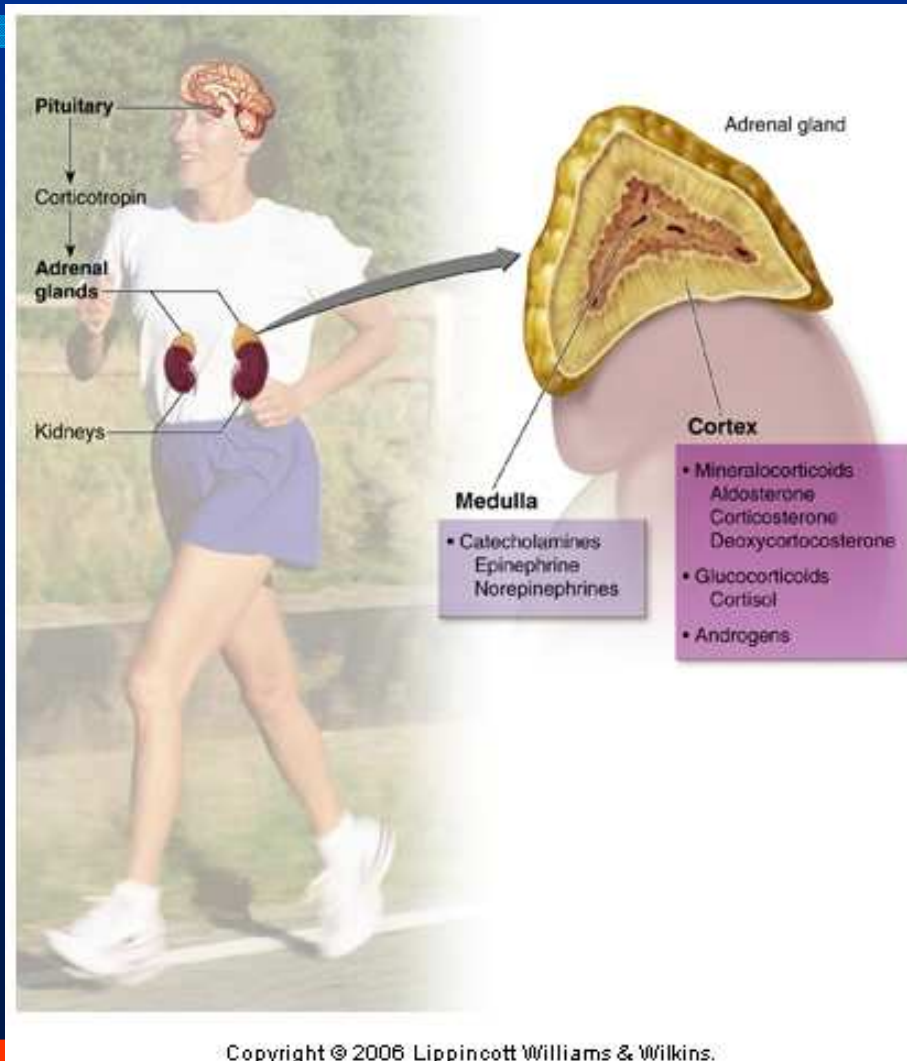


Gorputzeko pisuaren galera-% eta tenperatura zentrala

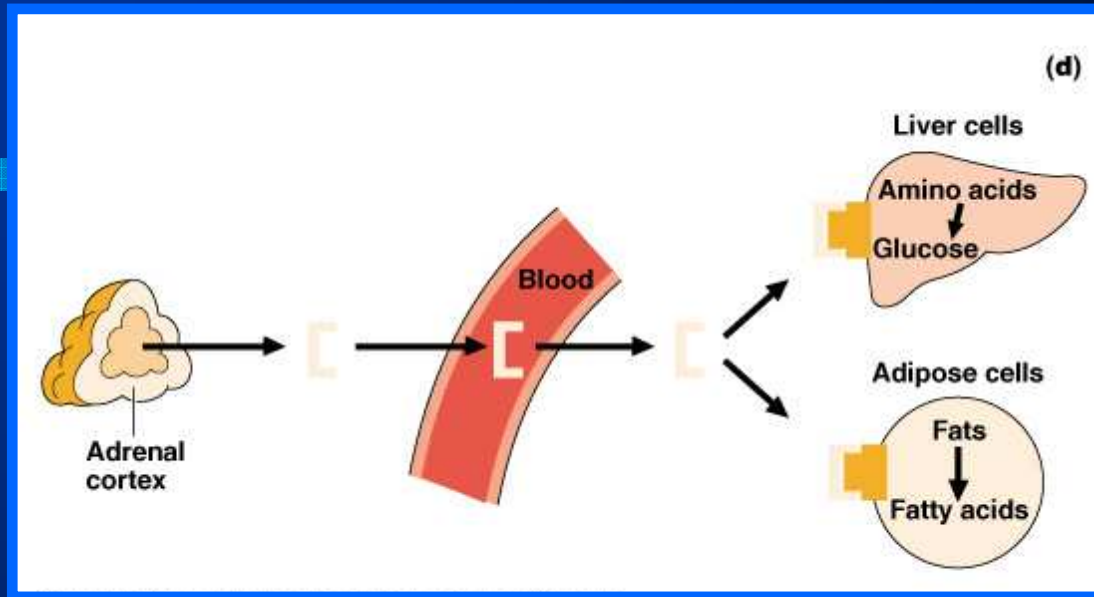


Uzkiko tenperatura deshidratazioaren litro bakoitzeko $0,3^{\circ}\text{C}$ gehitzen da

ADRENAL-GURUINA

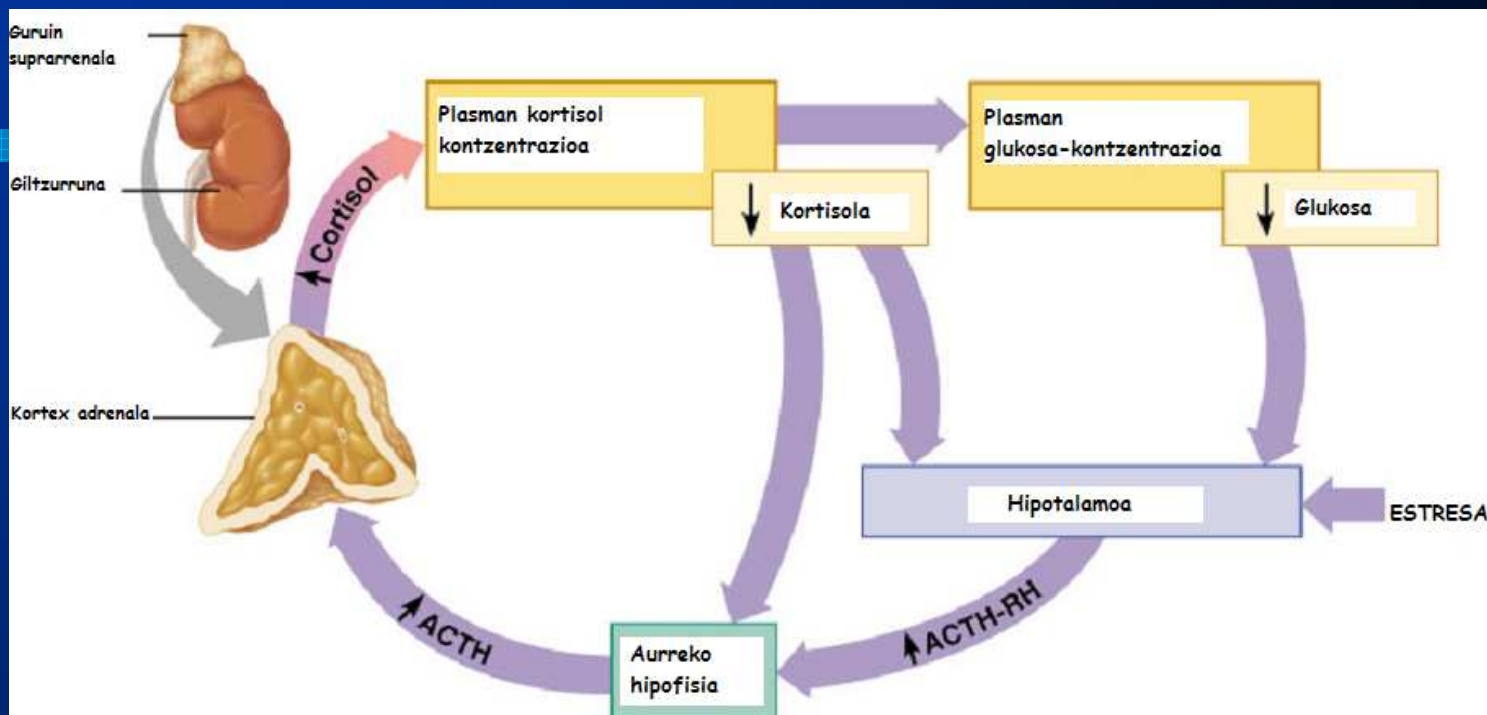


KORTISOLA



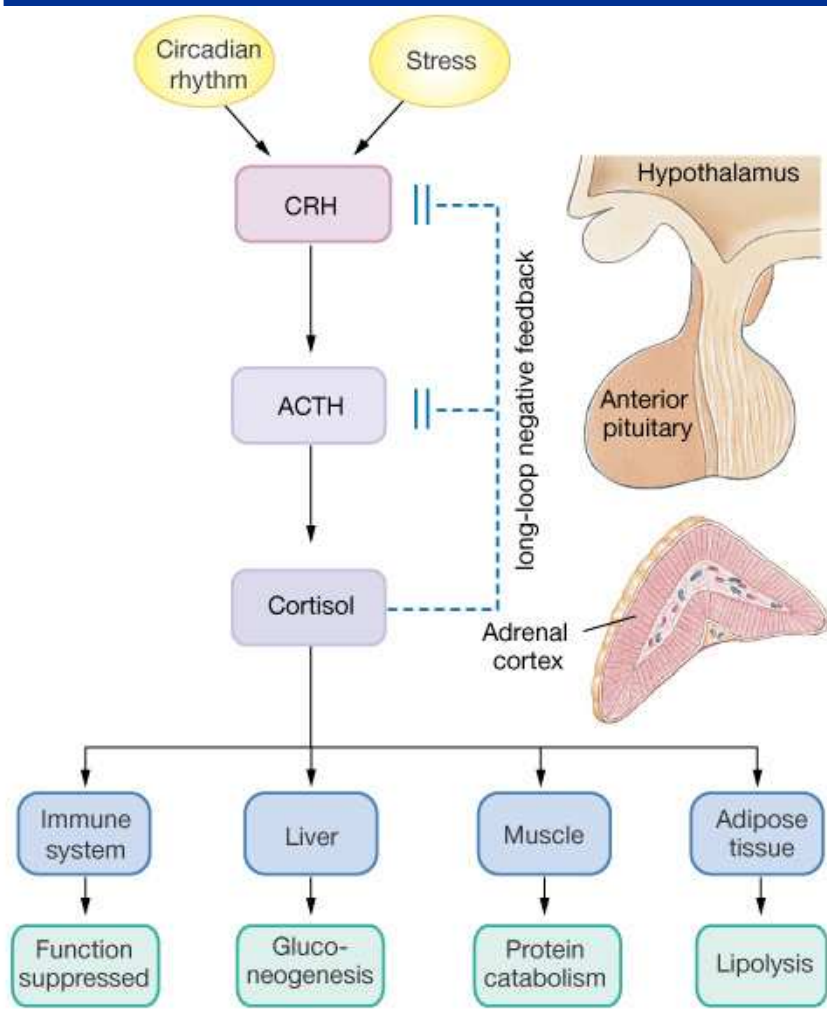
- Gizakiengan glukokortikoide nagusia da.
- Glukosaren erabilketa inhibitzen du eta glukoneogenesisa estimulatzen du, odol-glukosa gehitzeko.
- Lipolisia estimulatzen du (gantzaren metabolismoa): gantz-azidoak odolera askatzeko.
- Modu honetan estres egoeretan gorputzari laguntzen dio odol-azukrea egonkorra mantentzeko.

Kortisolaren aktibazioa



- Hipotalamoak CRH (kortikotropina askatzen duen hormona) askatzen du ACTH estimulatzeko.
- Adenohipofisian jariatzen den ACTH-k kortisolaren jariaketa estimulatzen du.
- Feedback negatiboa adenohipofisian eta hipotalamoan.

Kortisolaren aktibazioa



1. Kanpoko estimulua.
 2. Hipotalamoan.
 3. Adenohipofisian.
 4. Kortex adrenalean.
 5. Xede-ehunak.
- NOIZ?
 - Jakien ahorakinaren absentzian.
 - Estres egoera batean edo **intentsitate handiko jarduera fisikoan.**
 - ZER? KATABOLISMOA
 - **Glukoneogenesisia.**
 - **Proteinen katabolismoa.**
 - **Lipolisia.**

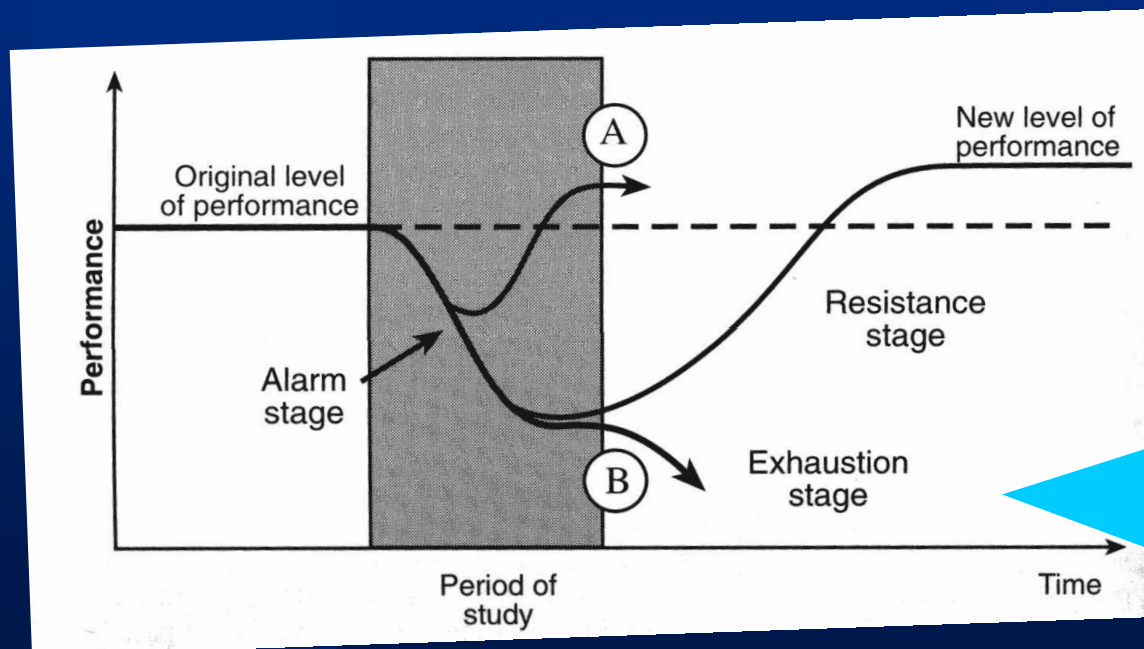
Kortisola

- Hormona katabolikoa batez ere!
- Proteinen sintesia inhibitzen du.
- AA-k KHO bihurtzen du (glukoneogenesisia).
- Gantz-ehunetik gantz-azido askeen mobilizazioa estimulatzen du.
- Beste hormona batzuen akzio glukoneogenikoari laguntze dio: glukagoia eta GH.
- Intsulinareen kontrako hormona: glukosa-bilketa eta oxidazioa inhibitzen du.
- Gainentrenamenduaren seinalea da (ariketa ondoren denbora luze altua mantentzen denean).
 - Muskuluaren galera.
 - Apetitoaren galera.
 - Entrenatzeko gogoia ez, errekupeziatorik ez.
 - Testosterona/kortisola ratio (testosterona ↓, kortisola ↑)

Zer da gaintrenamendua?

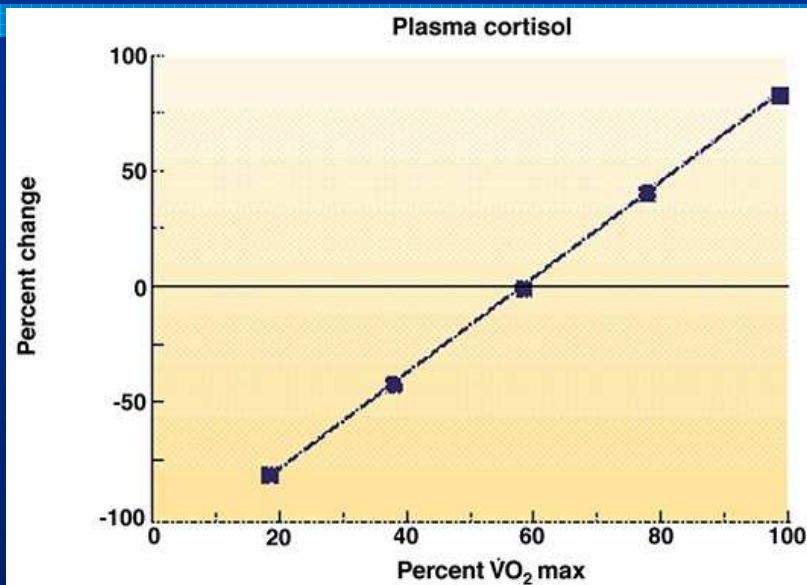
Entrenamenduaren bolumenaren edota intentsitatearen gehikuntzak errendimenduaren jaitsiera eragiten duenean.

Fry 1998



- Testosterona/kortisol ratioaren %30 jaitsierak entrenamenduaren errekupeazio ez-efektiboa eragiten du.

Kortisola eta ACTH jarduera fisikoan

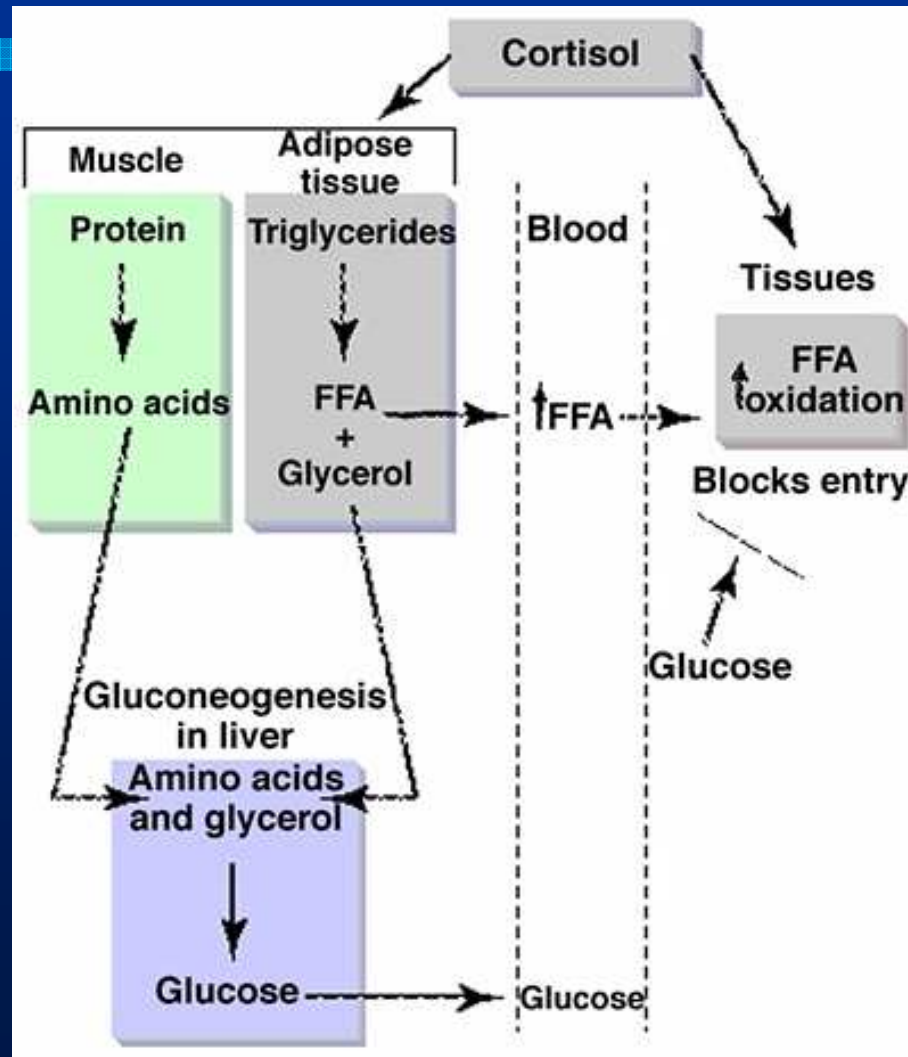


- Moldaerak: ariketaren intentsitate zehatz batekiko glukokortikoideen askapena txikiagoa da entrenatuengan, ez-entrenatuekin konparatuz, eta guruinaren akidura-denbora gehitzen da.

- **ERANTZUNAK:**

- Ariketa arinak edo neurrizko intentsitateko jarduerak kortisolaren jariaketan efektu gutxi du.
- VO_{2max} %60-tik gora, eta iraupen luzeko ariketan kortisolaren kontzentrazioak igotzen dira.
- Oso iraupen luzeko ariketetan kortisolaren plasma-mailak murrizten dira guruin suprarrenalaren nekeagatik.

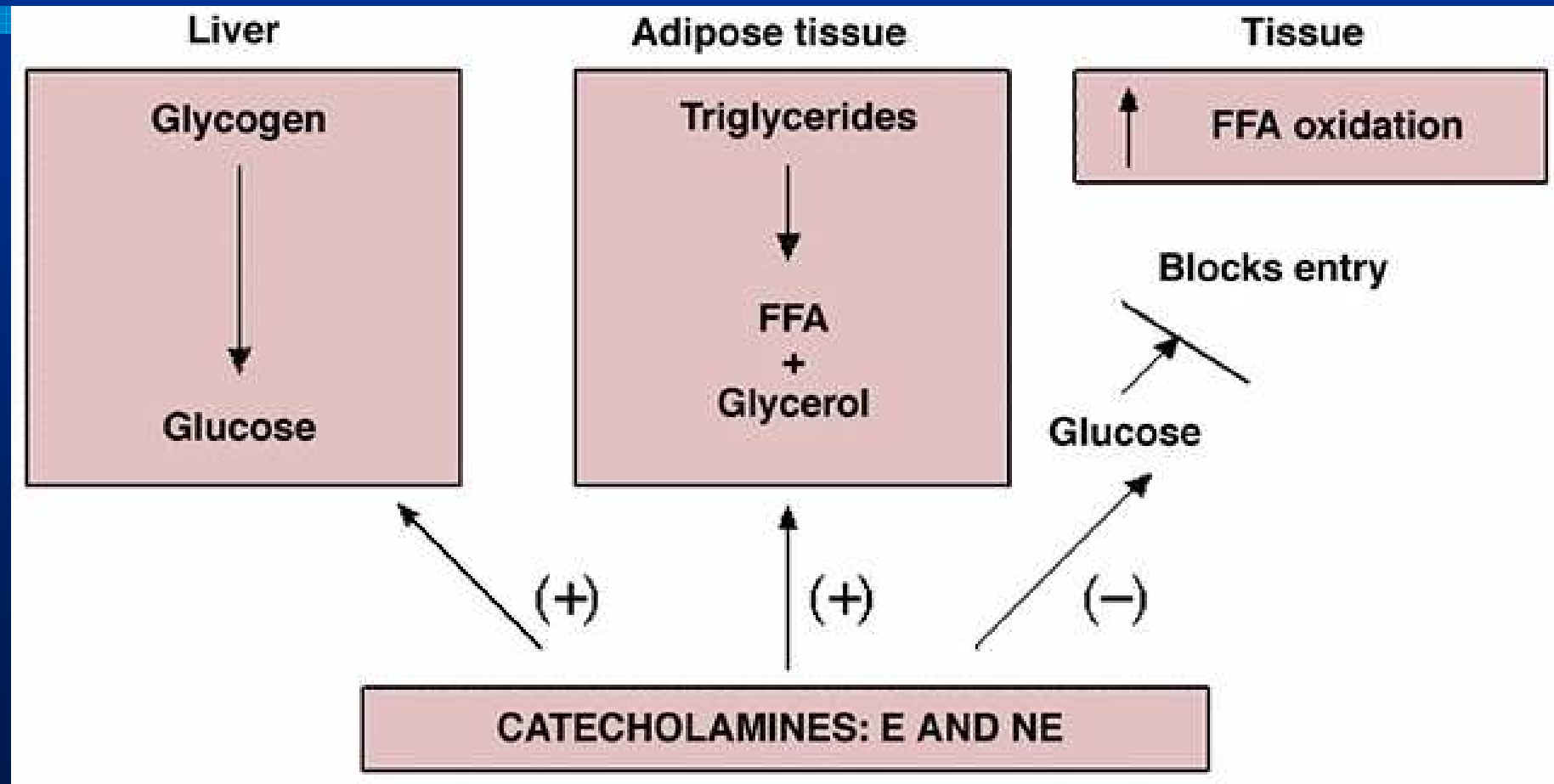
Kortisolaren papera odol-glukosa mantentzeko



Muin suprarrenalaren funtzioak

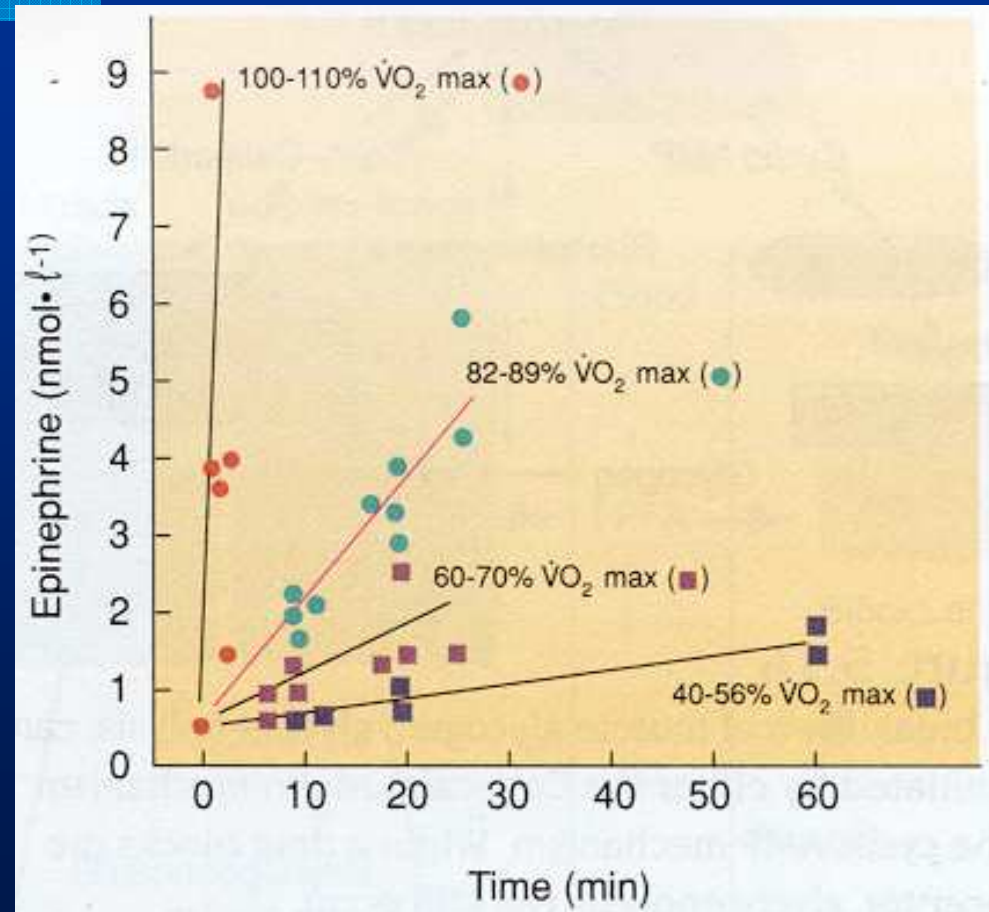
- Muin suprarrenaleko zelulek katekolaminak jariatzen dituzte: adrenalina eta noradrenalina (4:1).
- Efektuak:
 - Bihotz-maiztasun eta gastuaren gehikuntza.
 - Arnasketa-maiztasunaren gehikuntza.
 - Odol-basoen basokonstriktzioa.
 - Iratzarri-egoera mentalaren maila gehitzen da.
 - Tasa metabolikoaren gehikuntza.
 - Odol-glukosaren gehikuntza: glukosa-metabolismoaren estimulazioagatik (ondorioz intsulina gehiago).
 - Odolean gantz-azidoen kontzentrazio-gehikuntza: lipolisiaren estimulazioa.

Katekolaminen papera substratuen mobilizazioan



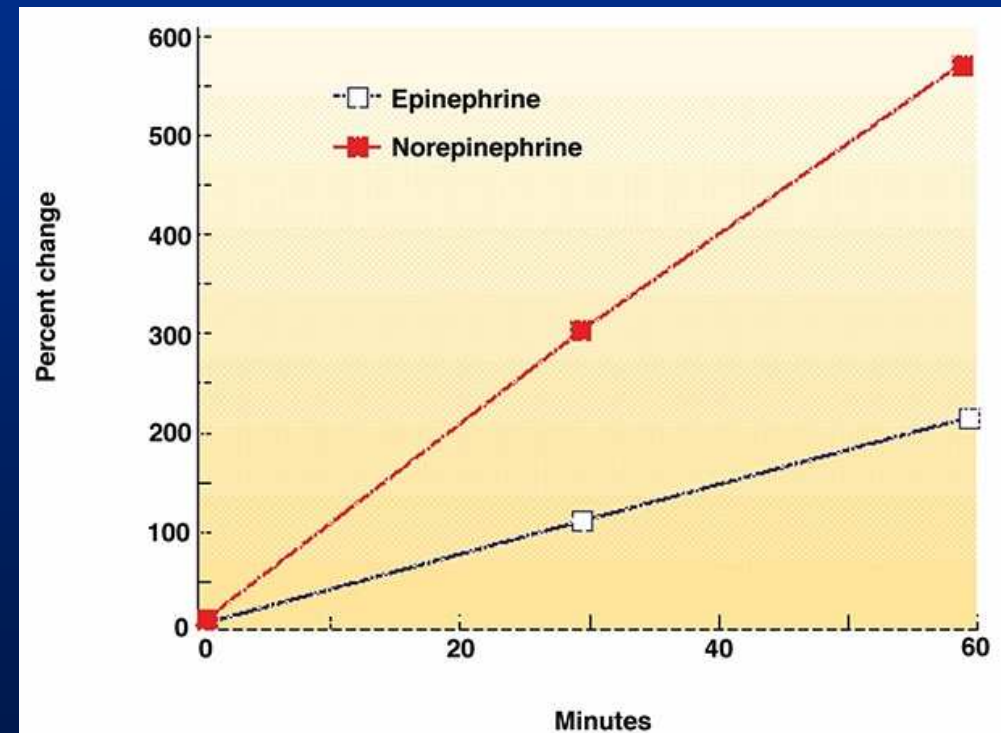
Ariketarekiko katekolaminen erantzunak

- ✓ $\dot{V}O_{2\max}$ %50-70 intentsitate minimoa behar da intentsitate horrekin erlazionatzen diren gehikuntza eman daitezen.
- ✓ Ariketaren intentsitate baxuetan ez dago katekolaminen jariaketa-gehikuntzarik. Emoziozko estresarekin izan ezik.
- ✓ Katekolaminen gehikuntza ariketa hasi baino lehen gerta daiteke (antizipazio-sindromea).

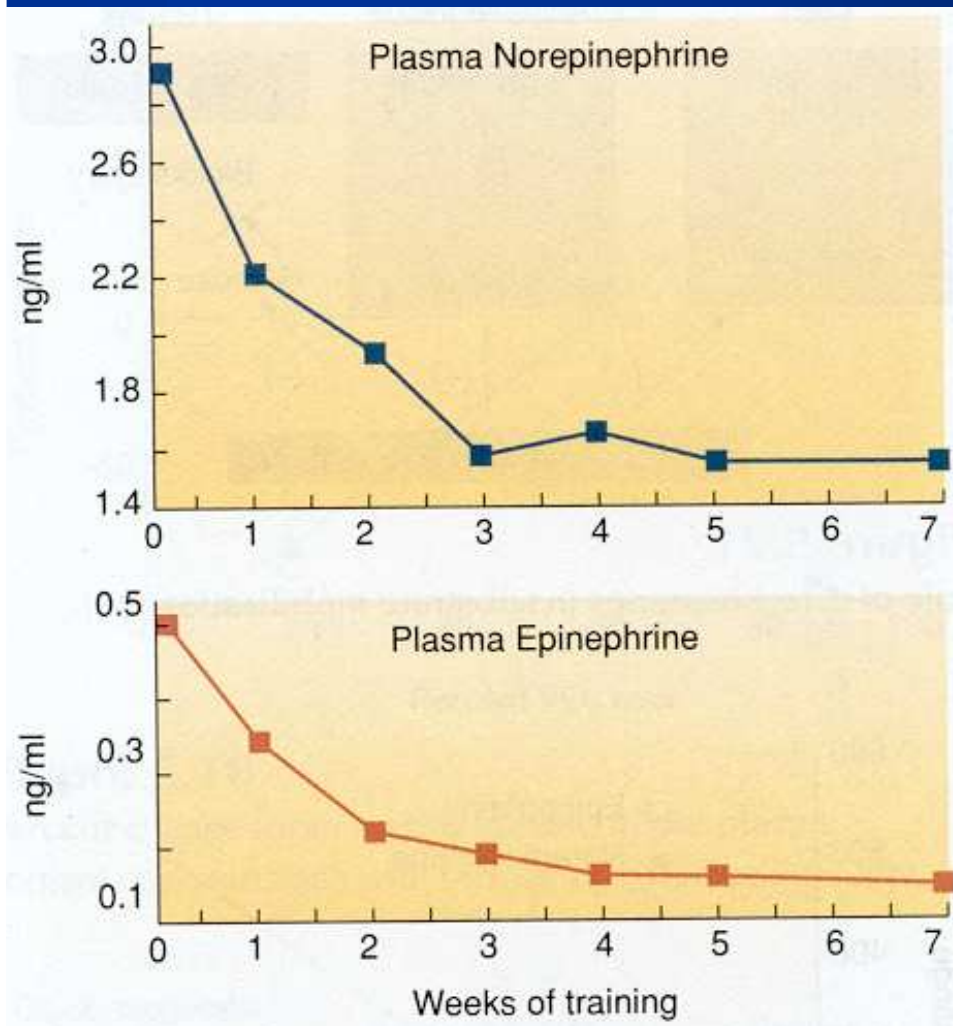


A eta NA ariketan zehar

- Ariketan zehar linealki gehitzen da.
- Gantz azido askeren mobilizazioa gehitzen du eta plasmako glukosaren mantenimendua eragiten du.

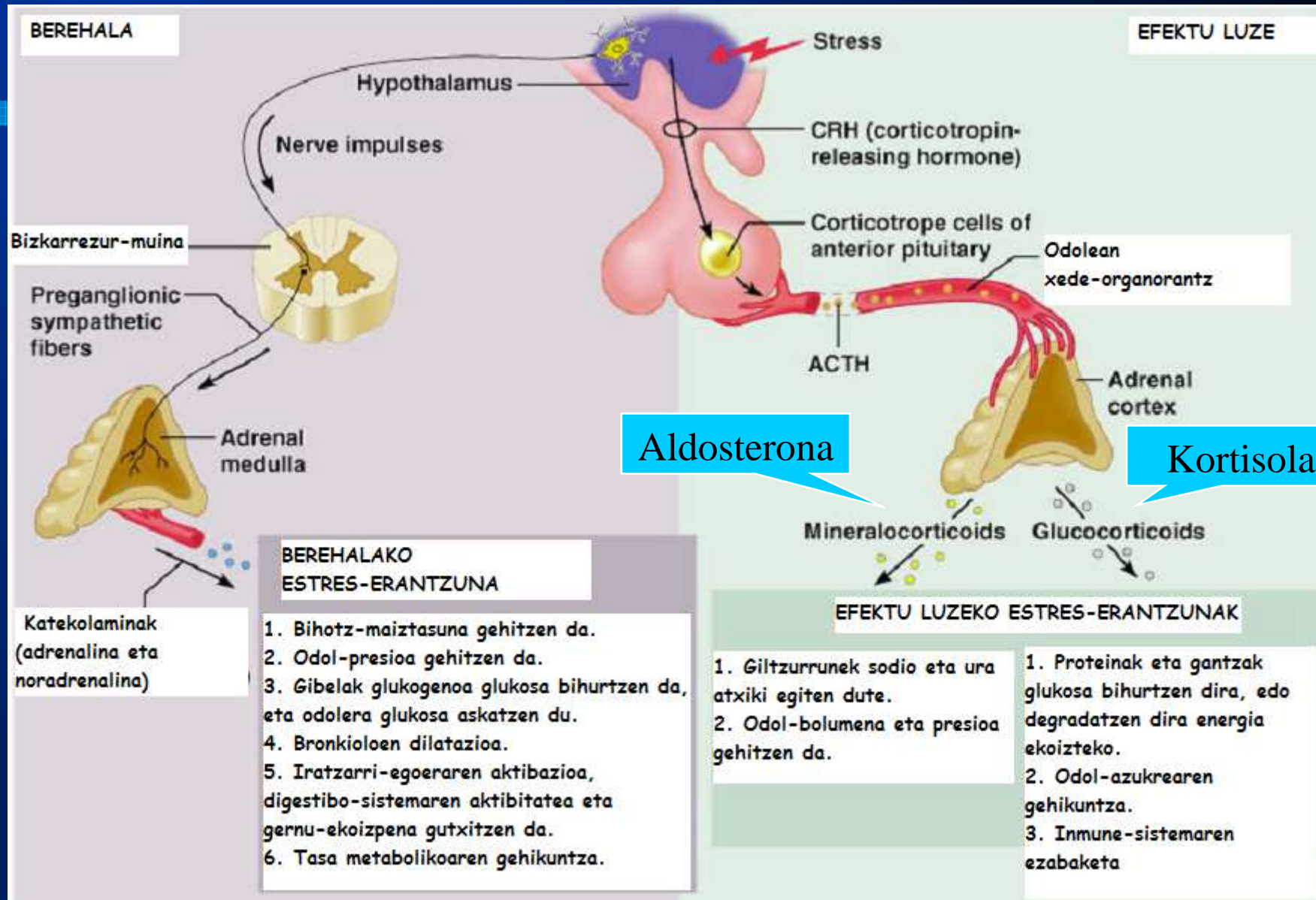


Entrenamenduarekiko katekolaminen moldaerak



- ✓ Karga berdin batekiko A eta NA-erantzunak murrizten dira subjektu entrenatuengan.
- ✓ Plasma-kontzentrazioen gehikuntzak karga handiagoetan gertatuko da entrenatuengan.
- ✓ Akidura-ariketetan katekolaminen jariaketa handiagoa da entrenatuengan, ariketarekiko erresistentzia handiagoak jariaketa-handitzea eragiten baitu.

Hipotalamoaren eta muin suprarrenalaren papera intentsitate handiko jarduera fisikoan edo estres egoeretan



Jarduera fisikoarekiko guruin adrenalaren erantzuna

● KORTISOLA

- Askapen txikiagoa subjektu entrenatuengan neurrizko intentsitate ariketan.
- Ariketan zehar subjektu ez-entrenatuengan estres psikologiko handiagoa pairatzen dutelako.
- Proteinen eta GA-en degradazioarako lan egiten du.
 - Energia.
 - Ehunen konponketa

● NA/A

- Entrenamenduak katekolaminen jariaketa txikiagoa eragiten du.