

## 12. Gaia: Karbohidrato eta aminoazidoen xurgapena. Gantzen xurgapena. Digestio jardueren koordinazioa eta erreserba-zikloak.

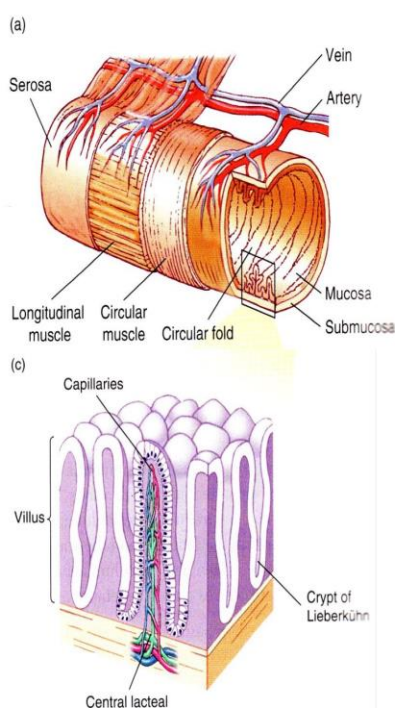
### SARRERA

Kate luzeko konposatuak hidrolizatu egiten dira oinarrizko monomeroak lortu eta xurgatzeko. Guk liseriketa extrazelulara eta intrazelularra desberdindu genituen.

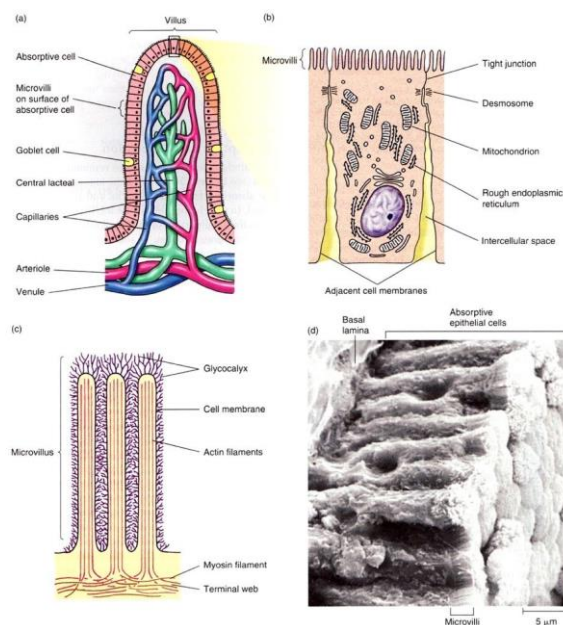
Gure kasuan xurgapena emateko, liseri hodiaren azalera handia izan behar da, eta tamaina mugatzailea denez, tolesdurak agertzen dira. Horrez gain, tolesdura hauetan biloxkak agertzen dira eta biloxken zelulek, alde apikalean, mikrobiloxkak azalduko dituzte (argira begira). Honek xurgapen azalera izugarri emendatu egiten du, 200-300 m<sup>2</sup> iritsi daitezkearik.

Liseriketaren azkeneko fasean, xurgapenaz gain hidrolisi gutxi batzuk ere ematen dira, heste epitelioaren glikokalizean, hain zuzen ere.

Biloxka bakoitzean hodi baskularrak agertzen dira, xurgatzen den guztia zuzenean barne mediora igaro dadin. Linfa hodiak ere agertzen dira, lipidoen xurgapenerako.



**12.1. Irudia.** Hestean xurgapena gertatzen da. Horretarako hestearen barne azalera asko emendatu da, tolesdura, bilo eta mikrobiloen bidez.



**12.2. Irudia.** Heste-bilo bakoitzaren barnean odol-hodi sistema bat dago, biloa osatzen duten zelulek xurgatutakoa jasotzen duena.

## Karbohidratoen xurgapenerako mekanismoak

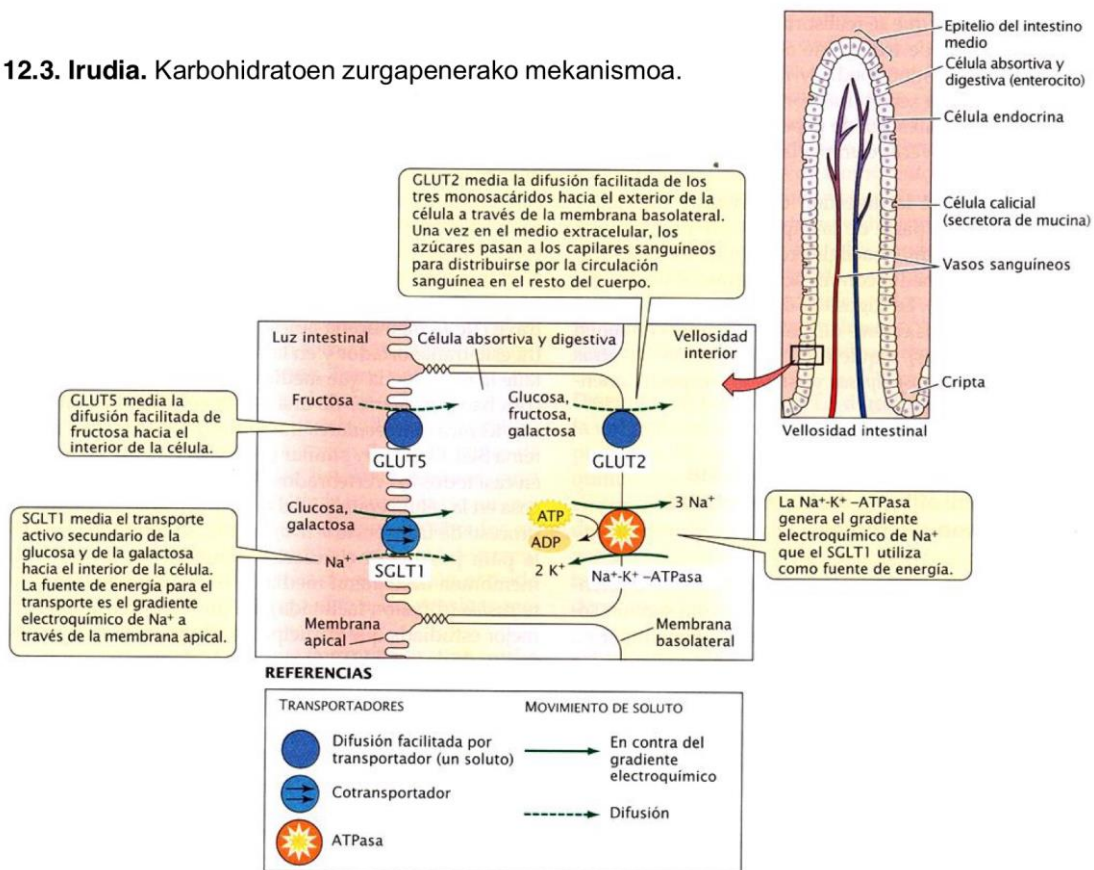
Karbohidratoen degradazioan monosakarido eta disakaridoak sortzen dira eta hauek xurgatu beharra dago.

Monosakarido garrantzitsuenak xurgatzeko, glukosa, galaktosa, fruktosa.. Modu ezberdinak daude.

Sakarosa eta fruktosa difusioz xurgatzen dira beraien kontzentrazioak zeluletan oso txikiak direlako eta, beraz, garraiatzaileen bidez pasatuko dira.. Aldiz, galaktosa eta glukosa kontzentrazio handietan daudenez, sodio-potasio ponpek sortutako gradiente elektrokimikoaren beharra dago hauek barneratzeko. Na/K ponpek, Na ponpatuko dute kanpora honen ondorioz, behin kanpoan, gradiente elektrokimikoa sortuko da. Honek, hesteko sodioa zeluletara sartzeko joera izateaeragingo du, eta sinporte baten bitartez, irudian SGL garraiatzaileen bitartez, gradiente hori aprobetxatuko da glukosa eta galaktosa barneratzeko. Zelularen alde basaletik barne mediora, difusioz igaroko da (proteina garraiatzaileekin).

Behin zeluletan, difusioz gunee interstizialera eta geroago barne mediora, plasmara igaroko dira. **Kontuz** nahiz eta difusioz izan, gogoratu garraiatzaileen laguntza bharko dutela, karbohidratoek ezin baitute mintz lipidikoa zeharkatu.

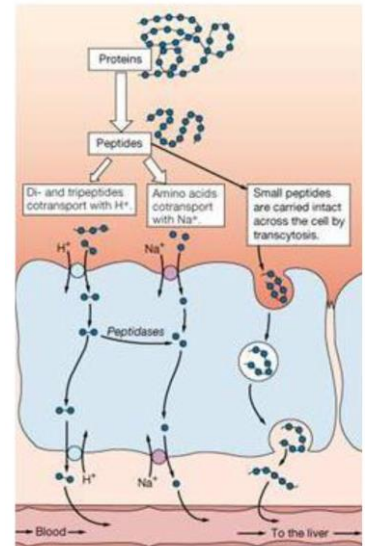
### 12.3. Irudia. Karbohidratoen zurgapenerako mekanismoa.



### Proteina eta peptidoen xurgapenerako mekanismoak

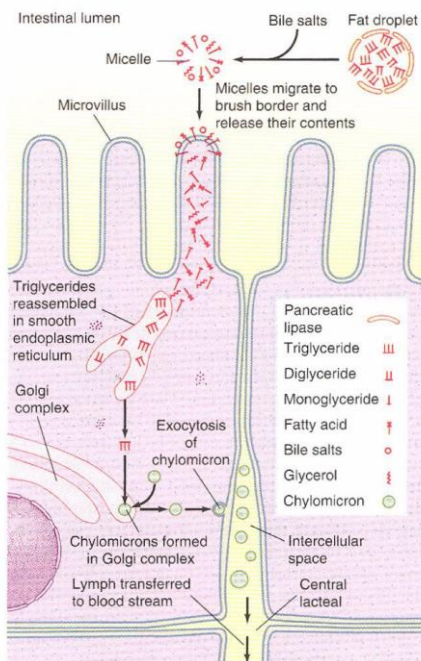
Proteina eta kate polipeptidikoek xurgapenerako antzeko prozesua ematen da, baina kasu honetan, Na/K ponpearen gain, protoi ponpeak ere parte hartzen dute. Endozitosi prozesuak ere barneratzen dira oligopeptidoak zeluletara.

Na/k ponpek eragindako sodio ponpaketaren ondorioz sodioak sartzeko joeran eragindako indarraren laguntzaz, aminoazidoak sartzen dira, karbohidratoekin geratzen den bezala. Gertatu daiteke ere protoi ponpen bidezko zurgapena ematea. Protoi ponpak protoiak zelulatik kanporatzen ditu, eta protoiek barrurantz sartzeko joera izango dutenez, peptidoak sartu egiten dira gradiente hori aprobetxatuz (modu honetan batez ere dipeptido eta tripeptidoak zurgatzen dira). Proteina eta monoepetidoak barne mediora sartzeko, sinporteen ordez, antiporteak erabiltzen dira. Gerta daiteke ere peptido handiak barneratzea eta zelula barnean digestio gutxi batzuk egitea, peptidasei esker hidrolizatuz, petido txikiak errazago barneratzeko. Peptido oso handiak endozitosiz barneratu egiten dira.



12.2 irudia: Proteinen xurgapenerak  
mekanismo eta entzima nagusiak

### Gantz eta lipidoen xurgapena



Lipidoek mintza arazo barik zeharkatu dezakete. Gantz azido eta glizerolak xurgatzen dira gehienbat. Hauek, gatz biliarrekin batzen dira eta mizeloak eratzen dituzte zelula barruan beraien hidrofobizitate handiaren ondorioz, horretarako behazun gatzak jariatzen dira hauek emultsionatu eta banandu ahal izateko, errazago bideratzeko.

Mikrobiloskek mizelio horien edukia (lipidoak) bereganatzen dute eta hesteetako epitelioaren zelulen barneko erretikulu endoplasmatiko leunera bideratzen dira triglizeridoak berreraikitzeko. Ondoren, triglizeridoen besikulak Golgi aparatura bideratzen dira, non besikuletan paketatzen diren kilomikronak deritzen egiturak sortuz (tantatxo modukoak). Kilomikronak zelulatik exozitatzen dira zelulen arteko gune interstizialera, baina ezin direnez zuzenean barne mediora (plasmara) xurgatu, sistema

linfatikoak xurgatu eta arduratuko da sistema baskularrera banatzen. Lburbilduz, lipidoen gehiengoa sistema linfatikoaren bidez xurgatzen da barne mediora.



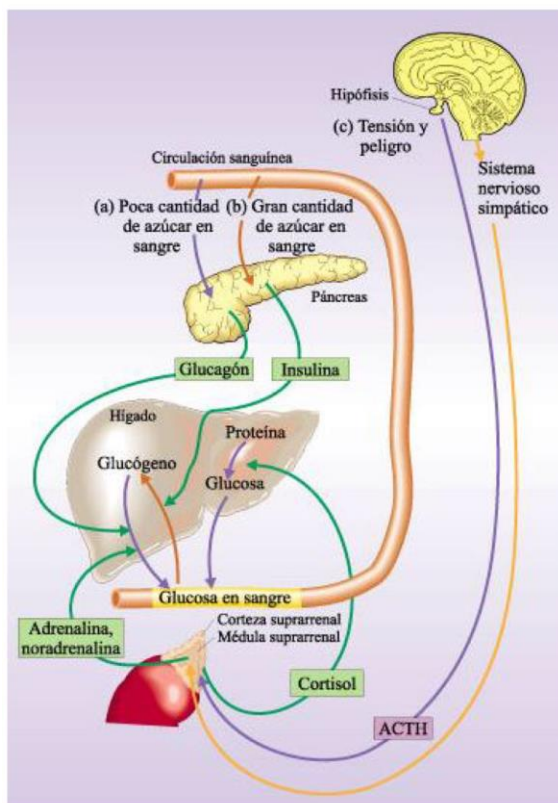
## Erregulazio sistema

Xurgatzen diren osagai guztien eraenketa bharrezkoa da Animalia homeostatiko batean plasma agertzen diren substantzien kontzentrazioak tarte baten barruan mantendu behar dituzte, beraien barne medioa nahiko konstante matendu dezaten.

### Glukosaren eraenketa

Glukosa energia iturri nagusia da eta oso garrantzitsua da honen kontzentrazioa sisteman ondo kontrolatzea izan ere tarte oso estu batean mantentzen da bere kontzentrazioa. Sistema endokrinoa arduratzen da horretaz.

Odolean glukosa kontzentrazioa kontrolatzen duten kimiohartzaileak egongo dira, hauek kontzentrazioan anomaliaren bat somatzekotan nerbio sistema zentralera mezua bidaliko diote honek efektore baten bidez, hormona, erantzuna bidali dezan.

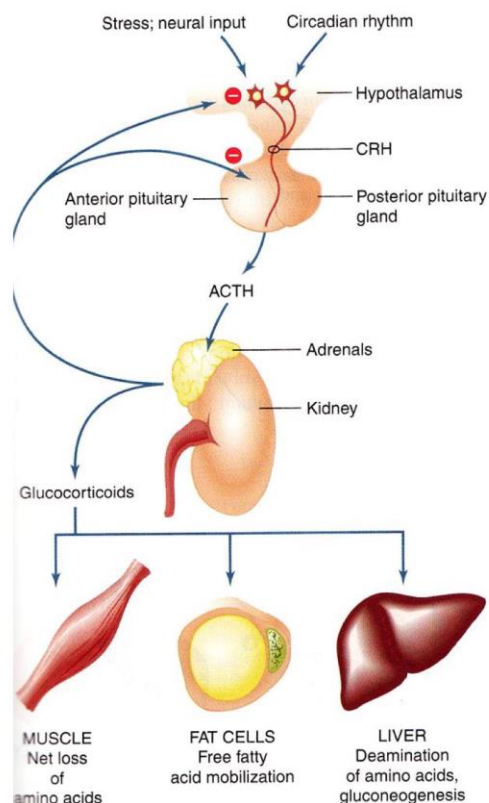


**12.6. Irudia.** Odoletako glukosa kontzentrazioa balio tarte estu baten barnean mantentzen da. Erregulazio horretan sistema endokrinoak hartzen du parte nagusiki, arean, guruin adrenalean edo hipotalamo-hipofisi sisteman ekoiztutako hormonen bitartez.

- Glukosa kontzentrazioa jaisten bada: nerbio sistema zentralak mezua bidali eta glukagona askatuko da arean (area endokrinoa). Glukagoiak gibelean eragingo du, non glukogenoa metatzen den, beraz glukogenolisiaren bidez, glukosa askatuko du odolera kontzentrazioa emendatzearren.
- Glukosa kontzentrazioa igo egiten bada: nerbio sistemak mezua bidali eta insulina askatuko da arean (endokrinoan). Insulinak aurkako bidea burutuko du: odoleko glukosa extra hori gibeler bideratuko du bertan glukogenogenesisia eman dadin (glukosa glukogeno bihurtu dadin). Modu honetan, glukosa kontzentrazioa odolean jaitsiko da.

Bestetik nerbio sistema sinpatikoak (autonomoak) glukosaren kontzentrazioa kontrolatu dezake guruin adrenalean askatzen diren hormonen bitartez: kortisol, adrenalina, noradrenalina. Tentsioa, aktibitatea edo arriskua dagoenean gorputza horretarako prestatu egin behar da eta honek glukogeno erresebak askatzea eragiten du energia berehala izan dezaten.

Adibidez, aktibitatearen emendapena ematerakoan adrenalina askatzen da eta honek glukogenoaren degradazioa eragiten du, muskuluek berehalako glukosa erre dezaten energia lortzeko.



Ikusi da kortisolaren kontzentrazioa goizean emendatu egiten dela, suposatzen delako aktibitatearen emendio bat ematen dela itzartzearekin batera. Honek glukosa askapena eragiten du. Honekin batera intsulina eta glukagoiak ere parte hartuko dute kontzentrazioak mantentzeko.

**12.7. Irudia.** Nerbio sistemak eta atzeelikapen prozesuek glukokortikoideen jariatzea eta hauek itu ehunetan duten eragina kontrolatzen dute. Hormona honek odoleko glukosa kontzentrazioaren emendioa eta gibelean glukosa berriaren sintesia sustatzen ditu.

Bestetik kortisolaren kasuan, nerbio sistemak, adenohipofisi ardatz sistemaen bitartez, ACTH tropina askatzen du eta honek eragiten du kortez adrenalak kortisola jariatzea. Berrito ere glukosaren mobilizaziorako ekintzak burutuko dira baina bide desberdinetatik. Adibidez, muskuluetan proteinen lisia ematen da, aminoazidoak lortuz. Aminoazido hauek gibelera bideratuko dira, desaminazio bitartez glukosa bihurtzeko. Bestetik, lipidoak ere degradatuko dira gantz azido mdura eta eraldatuak izango dira glukosa lortzeko. Kortisolaren jariatzen hau barauldi luzeetan gertatzen da normalean.