

Vércukorszint szabályozása:

A szénhidrátok monoszacharidok formájában szívódnak fel a vékonybélből.

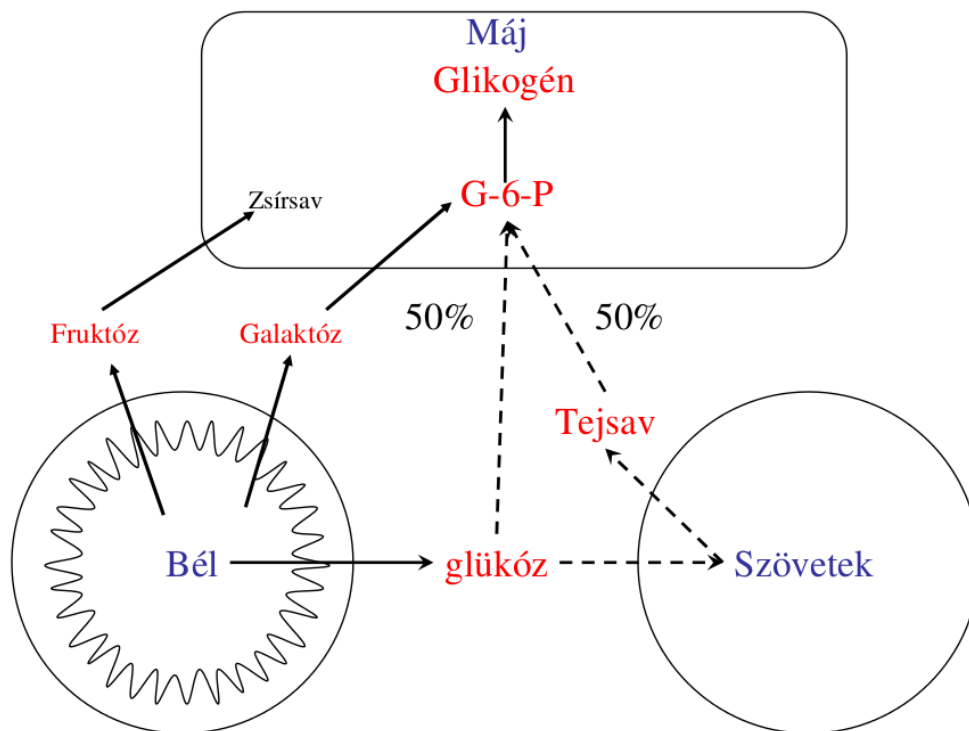
Szövetekben monoszacharid átalakítás enzimeji:

A szénhidrát anyagcsere folyamatai

Enzim	Specifititás	Termék	Előfordulási hely
Hexokináz	glükóz ($K_m = 0.05 \text{ mmol/l}$)	G-6-P	Minden szövet (kivéve a β -sejtek)
Glükokináz	glükóz ($K_m = 5 \text{ mmol/l}$)	G-6-P	Máj, β -sejt, hipotalamusz
Fruktokináz	Fruktóz	F-1-P	Máj
Galaktokináz	Galaktóz	Gal-1-P	Máj

Szénhidrát anyagcserében máj központi szerepű.

Szénhidrát anyagcsere



Szénhidrát anyagcsere folyamatai:

Glükóz lebontás:

- glikolízis → citrátkör → terminális oxidáció

energiatermelést szolgálja

- más oxidációs útvonal

szintézishez szolgáltat NADPH-t és hidrogént, cukorszármazékokat

PENTÓZFOSZFÁT-CIKLUS v . GLÜKÓZ DIREKT OXIDÁCIÓJA

glükóz szénatomja → CO₂, NADPH keletkezik

Citoplazmában történik

- I. oxidatív szakasz
- II. cukorátalakulás, cukor-foszfát átalakulás
- III. rekombináció (visszaalakulás)

Jelentősége:

H⁺ -t szolgáltat a NADPH által

Ribózt és más pentózsármazékot termel a nukleinsavak felépítéséhez

Biztosítja a hexóz-pentóz átalakulást

Energiát termel

Nincs közös enzime a citrátkörrel, de közös az, hogy itt is termelődik CO₂

Felhasználja a szervezetben képződött cukor- foszfátot intermediereként

GLÜKONEOGENEZIS

nem szénhidrátjellegű tápanyagokból glükóz képződik

glükózsztintézisre használódhat a tejsav, glükoplasztikus aminosavak, glicerol, propionsav

legtöbb lépését a glikolízis enzimek katalizálják

azonban három enzimnél nem reverzibilis a folyamat:

- a) hexokináz

glükóz → glükóz - 6-P

b) fruktóz- foszfát- kináz

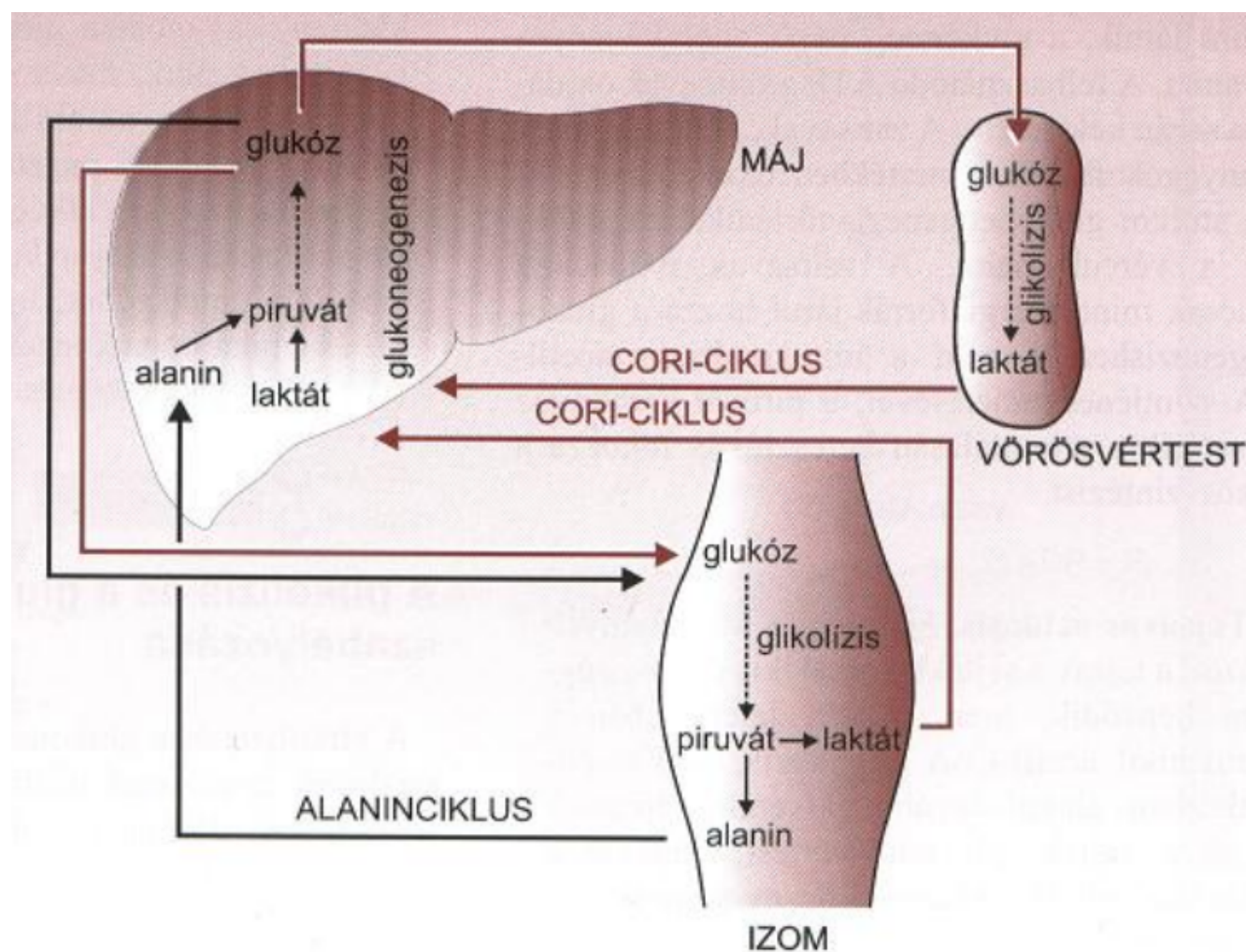
fruktóz-6-P → fruktóz-1,6-diP

c) piruvát-kináz

foszfoenol-piruvát → piruvát

a glükoneogenezis nem a glikolízis megfordítottja → más enzimek katalizálják, más szervekben folyik

Glükóz szintézis tejsavból CORI-KÖR



A glükóz homeosztázis szabályozása:

Hormonális:

Gyorsan ható hormonok: inzulin, glukagon, adrenalin

Lassan ható hormonok: kortizol, növekedési hormon

Idegi hatások :

paraszimpatikus hatás (Ach)

szimpatikus hatás (noradrenalin)

Glucagon

mobilizálja az izmok aminosav-tartalmát; fokozza a zsírok hidrolízisét; glicerinnél is lehetőség nyílik a glükoneogenezisre

inaktiválja a piruvát-kinázt,

az Ac-CoA molekulák nagy mennyisége allosterikusan aktiválja a piruvát- karboxilázt a glikolízist gátolja, a glükoneogenezist serkenti

katabolikus hatású

Inzulin:

anabolikus jellegű

elősegíti, hogy a glükóz a vérből a sejtekbe jusson

a májban a *piruvát-karboxilázt* és a *fruktóz-1,6-difoszfatazt* gátolja

az izomsejtekben a glükóz glikogénné alakul, szintézisét az inzulin serkenti a *glikogén-szintetáz* rendszer aktiválásával gátolja a lipidek lebontását, serkenti az aminosavak fehérjékké alakulását.

Az inzulin tehát csökkenti a vércukorszintet, gátolja a glükoneogenezist, elősegíti a glikogénszintézist.

Az inzulin metabolizmusa

Szekréció:

Az inzulin szekréció 98 %-a szabályozott, 2 %-a konstitutív

Felezési idő: 5-8 perc (C-peptid felezési ideje: 30 min)

Lebomlás:

- vesében és májban: specifikus proteáz és glutation-függő transzhydrogenáz

– IR-hoz kötődve (internalizáció)

Kis mennyiségben a vizelettel ürül

Kezelt diabetesben: specifikus antitestek

Inzulin elválasztás

Fokozza	Gátolja
Tápanyagok: glükóz ↑ 5mM ↑ aminosav (Arg, Leu) ↑ FFA, ketontestek Hormonok: gasztrointesztinális hormonok GIP, GLP-1, Gasztrin, Szekretin, CCK glükagon szulfonilurea adrenalin (β_2) Neurotranszmitterek: paraszimpatikus stimulus (ACh)	Tápanyagok: glükóz ↓ 5mM éhezés fizikai munka Hormonok: szomatosztatin prostaglandinok Neurotranszmitterek: szimpatikus stimulus (α)

a glükóz-indukált inzulin felszabadulás erősítése

- aminosav (Arg)
- gasztrointesztinális hormonok
- glükagon
- adrenalin (β_2)

Glükóz transzporterek (GLUT)

Glükóz membránba jutása:

1. aktív transzporttal: ATP szükséges hozzá
2. co-transzport: Na^+ kell hozzá
3. facilitált diffúzióval

nem függ az ATP-től és a co-transzporttól

GLUT-ok végzik

GLUT-1

vvt-kben, agy-, izom- és zsírszövetben található;

- nagy glükóz affinitás
- inzulin független
- a bazális glükóz transzportért felelős

GLUT-3

Az agyban található, a GLUT-1-gyel biztosítja az agy számára a glükóz felvételét

GLUT-2

Májsejtek membránjában található, ill. pancreas β -sejtjeiben, vesében, vékonybél epithelsejtjeinek basalis membránjában

Magas vércukorszint esetén ezen keresztül a máj glükózt vesz fel, alacsony vércukorszint esetén a glükózt a keringésbe szállítja

- kis glükóz affinitás
- inzulin független
- mindkét irányú glükóz transzportot lehetővé tesz

GLUT-4

Izom- és zsírszövetben található,

- kis glükóz affinitás
- inzulin függő
- a fokozott metabolikus aktivitás facilitálja a membránba történő kihelyeződését

GLUT-5

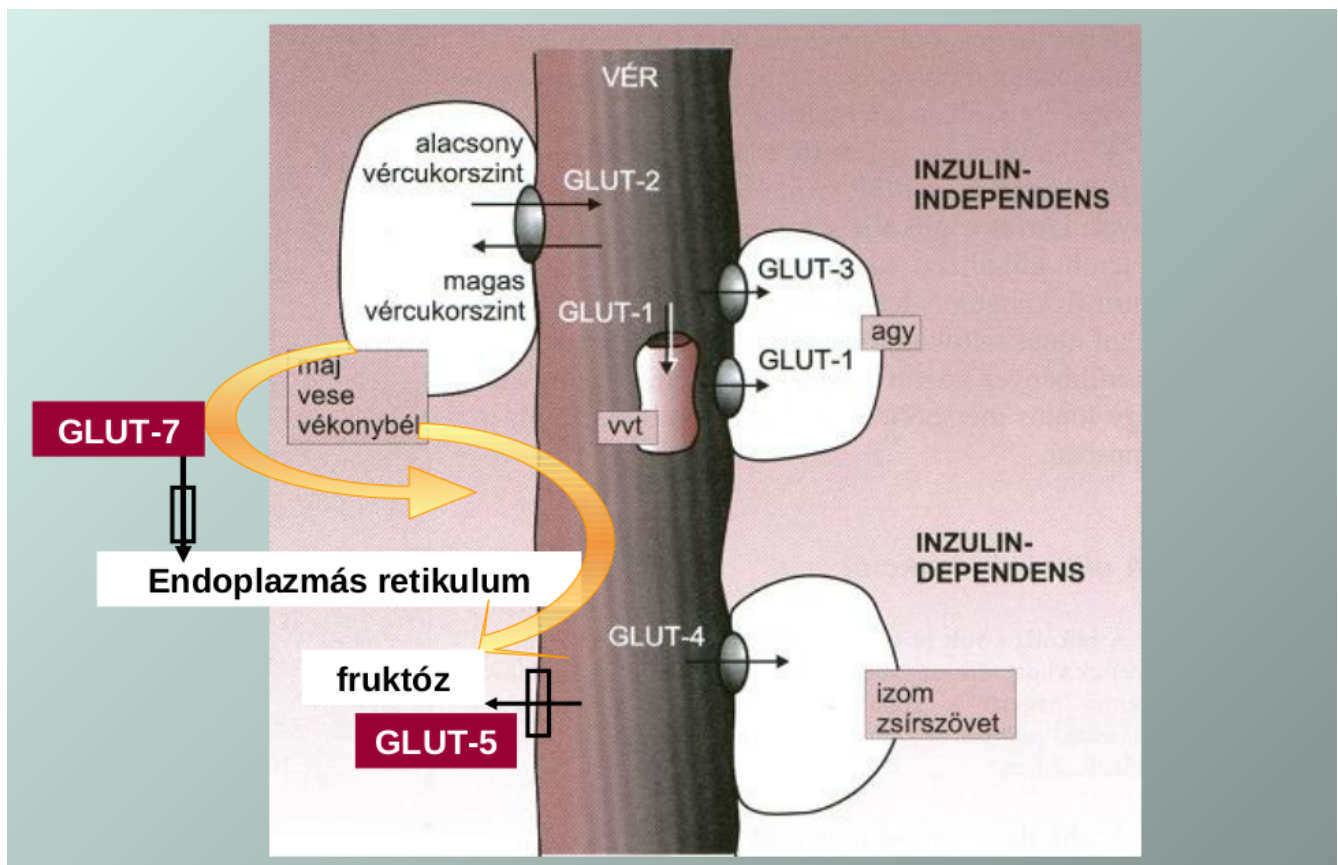
Fruktóztranszporter a vékonybélben

GLUT-6

Hasonló a GLUT-3-hoz

GLUT-7

A máj endoplazmás retikulum glükóz transzportjáért felelős fehérje



A glükózfelvétel inzulinfüggése : Inzulin függő glükóz felvétel:
 máj , zsírsejt , vázizom , simaizom ,

Inzulin független glükóz felvétel:
 agy , bélhámsejtek , nefron proximalis tubulus , vörösvértestek