

# GLUCIDELE

(Carbohidrații)

- **compuși organici alcătuiți din O, H și C ( $C_nH_{2n}O_n$ )**
- **sintetizate de plante din  $CO_2$  și  $H_2O$  prin fotosinteză**
- **depozitate**
  - **sub forma de amidon (în cloroplastele plantelor)**
  - **sub forma de glicogen (la om și animale)**
- **reprezintă 50-75% (în medie 60%) din aportul caloric**
- **1 g glucide = 4 kcal**

# Surse

- **Mai ales în produse vegetale**
  - Cereale
  - Cartofi
  - Fructe
  - Legume (cantitate mai scăzută, cu excepția leguminoaselor)
- **În produse animale**
  - Lactoza (lapte)
  - Glicogen (ficat) – cantitate mică

# Rol

## *Energetic*

- principalul carburant al organismului

## *Structural*

- intră în compoziția acizilor nucleici, a glicoproteinelor, ADP

- **Organism:**                    **aproximativ 400-500 g glucide  
(depozit)**
- **Glicogen**
  - ficat: 50-120 g
  - muşchi: 350-400 g

- **Sunt necesare pentru metabolizarea lipidelor**
- **În absența glucidelor, se utilizează în scop energetic o cantitate mai mare de lipide decât în mod obișnuit, dar se produce oxidarea lor incompletă, cu acumularea de produși intermediari acizi, ceea ce duca la acidoză și dezechilbre hidro-electrolitice**

# DIGESTIA GLUCIDELOR

## Dizaharidele

- în intestinul subțire, sub acțiunea unor hidrolaze

## Polizaharidele

- cavitatea bucală (amilaza salivară)
- intestinul subțire (amilaza pancreatică)
- sunt degradate la maltoză care, sub acțiunea maltazei (sucul intestinal), este scindată în 2 molecule de glucoză

# ABSORBȚIA GLUCIDELOR

- prin mucoasa intestinală, **doar** sub formă de monozaharide
- prin transport activ (glucoza, galactoza)
- prin transport pasiv (fructoza, alte monozaharide)
- în 4-5 ore, aproximativ 90% din glucidele ingerate ajung în circulația portală, restul fiind utilizate de mucoasa intestinală pentru nevoile ei energetice



# Factori ce influențează absorbția

- timpul de golire gastrică
- motilitatea tractului intestinal
- se încetinește absorbția glucozei în caz de:
  - încetinire a evacuării gastrice
  - scădere a peristaltismului
- prezența lipidelor (încetinesc evacuarea gastrică)
- prezența gumelor și a pectinelor (diluează concentrația enzimelor din intestin)

# Clasificare

- **Monozaharide**
- **Dizaharide**
- **Polizaharide**
- **Glucide nedigerabile**
- **Polihidroxialcoolii**

# **Monozaharidele**

- **sunt unități de bază ale glucidelor**
- **au 3-7 atomi de C**
- **cele mai importante sunt hexozele (6 atomi de C)**
- **pentozele (5 atomi C) sunt componente ale acizilor nucleici**
- **triozele (3 atomi C), tetrozele (4 atomi C) și heptozele (7 atomi C) au rol în metabolismele intermediare**

# **Monozaharidele**

- **Glucoza**
- **Fructoza**
- **Galactoza**

# Dizaharidele (oligozaharide)

- sunt polimeri a câte 2 molecule de monozaharide
- **sucroza (zaharoza) = glucoză + fructoză**
- **lactoza = glucoză + galactoză**
- **maltoza = glucoză + glucoză**

# Polizaharidele

- **sunt polimeri multipli de monozaharide (au 3-20 monozaharide)**
- **amidonul (proveniență vegetală)**
  - amiloza
  - amilopectina
- **glicogenul (proveniență animală)**

# Glucidele nedigerabile

- **Celuloza**
- **Hemiceluloza**
- **Pectinele**
- **Gumele și mucilagiile**
- **Inulina**

# Polihidroxialcoolii

- Folosiți ca îndulcitori



# **GLUCOZA**

## ***În natură***

- **produsă în plante prin fotosinteză**
- **stocată în cloroplaste sub formă de amidon**
- **eliberată prin hidroliza amidonului de către amilaze**

## ***La om și animale***

- **poate fi produsă prin gluconeogeneză (din produși neglucidici, de ex. aminoacizi, gruparea glicerol a trigliceridelor) în ficat, rinichi sau prin glicogenoliză**
- **stocată sub formă de glicogen în ficat și mușchi**
- **se pot stoca aprox. 400-500 g glicogen**

## ***La scară industrială***

- **obținută prin hidroliza enzimatică a amidonului**

# Surse naturale

- fructe
- unele rădăcinoase
- cereale
- miere

## ***Metabolism:***

- **absorbită de la nivel intestinal prin mecanism de co-transport cu Na (SGLT1)**
- **oxidată în celulele organismului, producând energie (1 moleculă glucoza = 36 molecule ATP)**
- **în condiții de anaerobioză, glucoza este transformată prin glicoliză anaerobă în acid lactic (1 moleculă glucoza = 2 molecule ATP)**
- **singura sursă de energie a sistemului nervos**

- **când cantitatea de glucoză circulantă este mai mare decât capacitatea ficatului de a o depozita sub forma de glicogen, ficatul transformă glucoza în acizi grași, care sunt transportați sub formă de trigliceride la tesutul adipos și depozitați.**
- **în condiții de hipoglicemie, se produce glicogenoliza, cu eliberarea glucozei din depozite, predominant din ficat (glicogenul muscular fiind mai greu mobilizabil)**

# Rol

- **Energetic**
- **Indispensabilă pentru menținerea integrității funcționale a țesutului nervos**
- **Singura sursă de energie a creierului**

# **FRUCTOZA**

- **în miere, fructe, rădăcinoase**
  - sub forma de fructoză
  - sub forma de sucroză
- **drojdia și bacteriile determină fermentația anaerobă a fructozei, producând etanol**

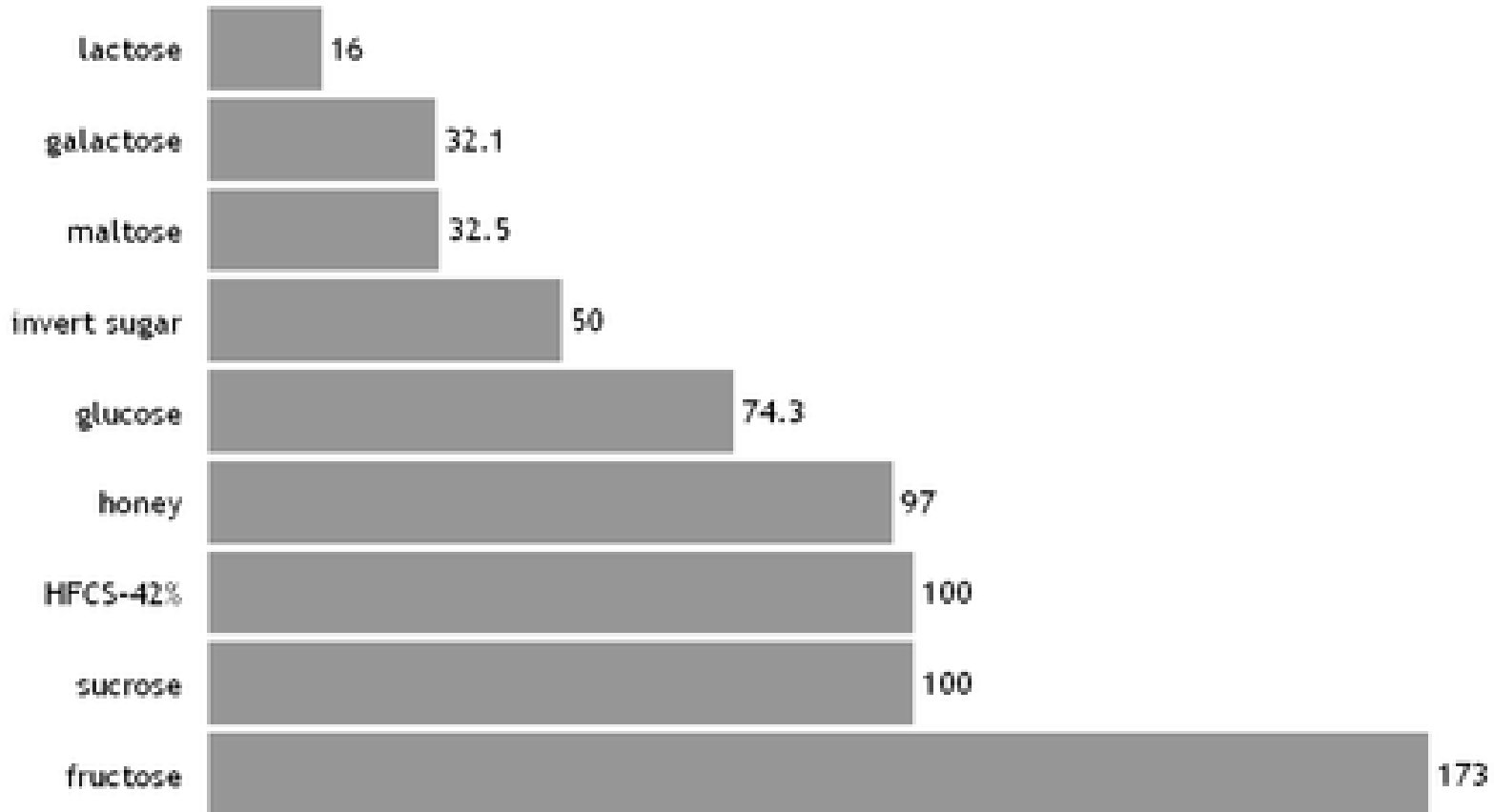
drojdie

**glucoză/fructoză-----etanol + CO<sub>2</sub>**



- are cea mai mare putere de îndulcire

Relative sweetness of sugars and sweeteners



# ***Metabolism***

- **se absoarbe la nivelul intestinului subțire (prin difuziune facilitată)**
- **rata de absorbție este maximă dacă glucoza și fructoza sunt în cantități egale**
- **dacă nu este absorbită complet, este supusă fermentației de către flora din colon, determinând meteorism, flatulență, diaree**

- **copiii mici nu pot absorbi fructoza la fel de ușor ca glucoza**
- **poate apărea diaree dacă se administrează fructe/suc de fructe cu conținut crescut de fructoză (merele și perele au fructoză/glucoză=2)**

- cea mai mare parte este metabolizată la prima trecere prin ficat (fiind fosforilată cu ajutorul fructo-kinazei)
- o parte suferă glicoliză → lactat
- o mică parte este transformată în glucoză în ficat
- metabolizarea ei este independentă de insulină (poate fi folosită de diabetici?!)

## ***Consumul mare de fructoză poate produce:***

- **Creșterea sintezei de trigliceride**
- **Insulinorezistență**
- **Obezitate**
- **Steatoză hepatică non alcoolică (NAFLD)**

# Tulburari înnăscute de metabolism al fructozei

- În număr de 6
- **Determinate de deficiența unor enzime:**
  - fructokinaza
  - aldolaza A
  - aldolaza B
  - fructoză-1,6-difosfataza
  - glicerinatkinaza
- **Determinate de malabsorbția glucozei**
- **Tratament: limitarea aportului de fructoză din alimentație**

# Deficitul de aldolaze

- **Deficiența ereditară a aldolazei A**
  - retard mental, talie mică, anemie hemolitică, aspect anormal al feței
  - nu există tratament
- **Deficiența ereditară a aldolazei B**
  - cea mai frecventă
  - cunoscută din 1956
  - după ingestie de fructoză apar: vărsături, disfuncție hepatică
  - la sugar și la copil se manifestă prin: pierderea poftei de mâncare, vărsături, hipoglicemie, întârzierea creșterii

- **Deficiența fructo-kinazei hepatice**
  - evoluează cu fructozemie și fructozurie
  - nu produce manifestări clinice (cataractă)
- **Deficiența ereditară a fructoză-1,6-difosfatazei**
  - cunoscută din 1970
  - se manifestă prin: hipoglicemie, acidoză, cetonurie, hiperventilație
  - diagnostic: excreția urinară de glicerol



- **Deficiența ereditară de glicerinatkinaza**

- determină D-gliceric aciduria
- rară (10 cazuri)
- variază de la asimptomatică până la acidoză metabolică severă și retard psihomotor

- **Malabsorbția fructozei**

- după ingestie de fructoză apar: flatulență, balonare, diaree
- dacă ingestia fructozei este însoțită de ingestie de glucoză sau galactoză, simptomele nu apar

# **GALACTOZA**

- nu se găsește ca atare în natură, rezultând din hidroliza lactozei
- se găsește în produsele lactate, mucilagii, geluri
- în organism are rol în formarea glicolipidelor, a glicoproteinelor, antigenelor sistemului ABO

# Metabolism

- se absoarbe de la nivelul intestinului subțire prin același mecanism ca glucoza (co-transport cu Na)
- În ficat este transformată în glucoză

*uridiltransferaza*

galactoză-----galactozo-1-P-----glucozo-1-P-----  
-glucoza

- **Galactoză se găsește în laptele uman**
- **Glucosa poate fi transformată în galactoză (prin hexoneogeneză), pentru a stimula secreția lactozei de către glandele mamare**
- **Totuși, majoritatea galactozei laptelui uman provine din aportul exogen, doar 35% este sintetizată**
- **Alcoolul scade metabolizarea galactozei**

# Galactozemia

- **determinată de absența uridiltransferazei**
- **boală genetică în care nu se poate metaboliza galactoză**
- **se manifestă prin: retard mental, nanism, afectare hepatică, cataractă**
- **tratament: eliminarea galactozei din alimentație**