**BIOCHEMIE HOOFDSTUK 7: Koolhydraten en glycobiologie**

1. Monosacchariden en Disachariden

* Individuele suikers (mono, oligo, polysachariden), glycoconjugaten
  + Monosachariden = 1 enkele aldehyde of keton
  + Oligosachariden = bevat korte keten van monosachariden gelinkd via glycosidische bindingen
  + Polysachariden = suiker polymeren die meer dan 20 monosachariden bevatten
  + Glycoconjugaten = koolhydraten covalent gebonden met andere chemische verbindingen vb: eiwitten, lipiden,…
* Afbeelding met schermafbeelding

  Automatisch gegenereerde beschrijvingDe twee families monosachariden zijn aldosen en ketosen
  + Weten in welke groep ze voorkomen, hoeveel C etc. (stucturen niet ku tekenen)
  + Kader errond = suikers die in natuur voorkomen
* Organismen hebben een variëteit aan hexose-afgeleiden
  + Modificaties op
    - vb de OH groepen (=reactieve groepen)
    - vb: methylgroep maakt suiker minder polair
  + wat kennen: openen en sluiten ringstructuren (weten wat gebeurt) + modificaties

Afbeelding met schermafbeelding

Automatisch gegenereerde beschrijving

* Suiker is zoet… net als een paar andere dingen (niet super belangrijk)
  + Suiker = zoet
    - Oorzaak: molecule reageert met receptoren op papillen vd tong => smaak
    - MAAR nog andere moleculen die veel zoeter zijn vb aspartaam & stevioside
      * = zoetmakers
      * = interageren met smaakpapillen bij lage conc. => sterk zoetmakend
      * Stevia = plant die stevioside maakt = glycosidisch sec. metaboliet

2. Polysachariden

2.1 Homo, heteropolysacchariden

* Homo-, heteropolysacchariden
  + Functies: Opslag, energiereserve, structuurelementen
  + Homopolysachariden = bevat 1 type monomeer (monosacharide)
  + Heteropolysachariden = bevat 2 of meer versch. types monomeer
* Sommige homopolysachariden
  + Zijn opgeslagen energievormen
    - Structuur vb zetmeel
      * onvertakte ketens D-glucose (α1->4) (amylose)
      * ketens met vertakkingen (α1->6) (amylopectine)
    - Opslagvormen: zetmeel, glycogeen, dextraan
      * Glycogeen = suikerbron/ opslagsuiker voor dierlijke cellen
      * Dextraan = suikerbron in microbiële structuren: bacteriën, gisten
  + Spelen een structurele rol
    - Cellulose (β1->4) = structuurcomponent in cellen CW van planten
    - Chitine = lineaire homopolysacharide bestaande uit Nacetyl residuen

2.2 De celwand van bacteriën en algen bevatten structurele heteropolysacchariden

* **Bacteriële celwand**
  + CW = complexe structuur van suikers
  + Structuur
    - Heteropolymeer van N-acetylglucosamine en N-acetylmuramine zuren (gebonden aan elkaar door een β1🠆4 binding)
    - De lineaire polymeren liggen parallel & zijn verbonden door korte peptiden (soortafhankelijk)
    - Gevolg: door L en D vormen door elkaar => beschermend effect
      * Niet veel proteasen kunnen zo’n keten afbreken
  + Lysozyme
    - Zit in tranen => tegen bacteriële infecties in het oog
    - Geproduceerd door bacteriële virussen
    - Kan de β1🠆4 binding door hydrolyse verbreken => dood bacterie
  + Penicilline
    - Verhindert de synthese van cross-links => CW te zwak => osmotische zwelling breekt bacteriecel => bacterie dood
* **Algen**
  + CW algen bevatten onder meer agar gemaakt uit D-galactose en L-galactose
  + Agar
    - = de CW van algen
    - = agarose (onvertakt) + agaropectine
      * Agarose = agar component met de minst geladen groepen
  + Commercieel gebruik: agarose gel voor elektroforese, capsulen voor medicijnen, ...

3. Glycoconjugaten: Proteoglycanen, Glycoproteïnes en Glycosphingolipiden

* Glycoconjugaten = koolhydraat is covalent gebonden aan proteïne of lipiden
  + Proteoglycanen
    - = macromoleculen vh celopp. of ECM waarin 1 of meer gesulfeerde glycosaminoglycaan ketens covalent geonden zijn aan een membraan proteïne of afgescheiden proteïne
    - Voorkomen: ECM
  + Glycosfingolipiden
    - = plasmamembraan componenten waarbij de hydrofiele kopgroepen oligosachariden zijn
  + Glycoproteïne
    - = 1 of meerdere oligosachariden covalent gebonden aan een proteïne
    - Voorkomen: buitenkant plasmamembraan, in ECM en in bloed

3.1 Glycoproteïnen hebben covalent gebonden oligosachariden

* Glycoproteïne
  + = bevatten 1 of meerdere oligosachariden covalent gebonden aan een proteïne
  + Voorkomen: buitenkant plasmamembraan, in ECM en in bloed
  + Kenmerk: de oligosachariden vormen specifieke sites voor herkenning & binding van lectines
  + Structuur:
    - Bevatten kleinere, vertakte en structureel meer diverse glycanen (dan in proteoglycanen)
      * Glycanen = het koolhydraat gedeelte v/e glycoconjugaat
    - Het koolhydraat is 1% tot 70% vd eiwitmassa vh glycoproteine
    - Glycoproteïne is covalent gebonden via anomerische C:
      * Via O-glycosidische binding met -OH van Ser of Thr: “O-linked”
      * Via N-glycosidische binding met amide N van Asn: “N-linked”
      * => Glycolysering = modificatie = aanhangen van suikergroepen
        + Vb: aan serine (O-linked) of Asparagnine (N-linked)
  + Ppt: suikercode: aanhechten van aantal suikers => volgorde belangrijk voor structuur

4. Koolhydraten als informatie-moleculen: de suikercode

4.1 Lectines zijn eiwitten die de suiker-code lezen en veel biologische processen mediëren

* Lectins
  + = suiker-bindende eiwitten
  + = eiwitten met affiniteit voor binden van suikers
  + Functie: o.m betrokken in opname van luteïniserend hormoon en thyrotroop hormoon (beide met N-gebonden oligosaccharides)
* Selectines
  + = idem als lectines maar binden met andere cellen
  + = plasmamembraan eiwitten (lectines)
  + Functie: betrokken in cel-cel interactie, e.g. in rekruteren van T lymfocyten in capillairen
* Bloedvat & epitheel: bij infectie
  + Leukocyt circuleert door capillair => interactie P-selectine op oppervlak vd capillaire endotheelcellen & **glycoproteïne** ligands voor P selectines op leukocyt opp.
    - => Vertraging leukocyten => rollen over opp.
  + Dicht bij infectieplaats => sterkere interactie tssn integrines in leukocytopp. En zijn ligand op endotheelcel
  + Leukocyt stopt met rollen door signalen ontvangen vd infectieplaats
    - => extravasation doorheen capillaire muur begint => naar infectieplaats