

# Lernziele „Glykogen-Metabolismus“

glycogen: viele alpha-1,4-bonds  
und manchmal alpha-1,6-bonds  
zu verzweigung.  
glykogen: in muskelzellen und leberzellen

1. Sie können den Aufbau eines Glykogenmoleküls beschreiben (chemische Zusammensetzung, Art der Verknüpfungen, aber auch Grösse) und angeben, wo in der Zelle Glykogen vorliegt.

2. Sie können einen Ausschnitt des Glykogens mit den beiden existierenden Verknüpfungsarten zeichnen (Strukturformeln!).

muskel: bei aktivität  
leber: unter stress: cortisol aktiviert  
glucagon in adrenal medulla was glycogen  
in glucose spaltet am ende

3. Sie wissen, wo im Körper das Glykogen vorliegt und wie es abhängig davon verwendet wird.

glykogen: sekundärer speicher,  
eher kurzzeitig da ohne zufuhr in ca 24h komplet depleted.  
fett: langzeitspeicher, mensch kann  
mehrere wochen ohne essen vom fettsspeicher leben

4. Sie können die Eigenschaften des Glykogens als Energiespeicher beschreiben und es vergleichen mit dem anderen Energiespeicher, den Triacylglycerolen.

GLUT3 receptor: glucose kann dadurch gehen, neuronen brauchen 20% vom gesamten energiebedarf des menschen wegen aufrechterhaltung der ionengradienten durch ATP betriebene ionen pumpen

5. Sie haben die wichtige Rolle des Glykogens für das Gehirn verstanden und können die Zusammenhänge dazu erklären, zB welche Mechanismen dafür sorgen, dass das Gehirn Glucose aus der Blutbahn aufnimmt.

4-6mM zwischen mahlzeiten

6. Sie kennen grob die Normalwerte des Nüchternblutzuckers im Menschen.

aufbau: parasympathisches NS  
Ruhe und Überschuss: aufbau von glycogen in leber (und muskel in der erholungsphase)

7. Sie können erklären unter welchen physiologischen Bedingungen Glykogenaufbau und unter welchen Glykogenabbau stattfindet.

glykogen synthase: macht 1,4-bdg  
verzweigungsenzym: macht 1,6-bdg  
glucosephosphat mutase: intramolekularer transfer einer phosphatgruppe  
UDP-glucose-phosphorylase: transfer von UMP

8. Sie können die Enzyme benennen, die an der Glykogensynthese beteiligt sind, und die Reaktionen beschreiben, für die sie verantwortlich sind.

glykogenphosphorylase mit PLP:  
spaltet 1,4-bdg mit orthophosphat  
entzweigungsenzym: spaltet 1,6-bdg durch hydrolyse  
glucosephosphat mutase: phosphat gruppe von UDP-glucose  
G6-phosphatase: hydrolyse der phosphatbdg in G6P

9. Sie können die Enzyme benennen, die an der Glykogenolyse beteiligt sind, und die Reaktionen beschreiben, für die sie verantwortlich sind.

cofaktor: PLP  
G1P wird gebildet und kann in die  
glykolyse einfach so einmünden  
PLP spendet eine phosphatgruppe  
an glycogen zur aufspaltung

10. Sie sind in der Lage den Aufbau der Glykogenphosphorylase (aktives Zentrum, Glykogenbindungsstelle) zu beschreiben und den Cofaktor zu benennen, der beteiligt ist. Sie können die Gesamtreaktion mit Strukturformeln zeichnen. Sie können auch den Mechanismus beschreiben, über den die Reaktion abläuft (was ist die etwas ungewöhnliche Rolle des PLP hier?). Sie haben verstanden, welches Produkt entsteht, und warum das von Vorteil ist.

R und T, R is reactive, T ist inaktiv  
b und a form der phosphorylase:  
b ist standardmässig inaktiv,  
a ist standardmässig aktiv

11. Sie kennen die verschiedenen Zustände der Glykogenphosphorylase und wie diese Zustände durch Regulation (allosterisch und Phosphorylierung) beeinflusst werden.

12. Sie kennen die Elemente der Regulation des Glykogenhaushalts und wie das wiederum mit dem Blutzucker zusammenhängt. Dabei sollten ihnen folgende Elemente ein Begriff sein: Adrenalin, Glucagon, Insulin.

13. Sie können die reziproke Regulation des Glykogenauf und -abbaus in Form eines Diagramms und ein paar Sätzen beschreiben.

donor von glucose ist jeweils  
UDP-glucose

14. Sie können die Gesamtreaktion, die von der Glykogensynthase katalysiert wird mit Strukturformeln zeichnen. Was ist die aktivierte Form der Glucose bei dieser Reaktion? Warum muss eine aktivierte Form vorliegen? Warum nicht das Produkt der Glykogenphosphorylase, das ja auch eine aktivierte Form wäre?

15. Sie wissen, was Glykogenin ist und warum es im Zentrum eines jeden Glykogenkorns zu finden ist.

glykogenin ist der glycogen aufbau starter. am aktiven tyr rest centrum autoglucosiert sich glycogenin und der donor ist UDP-glucose. somit kann glycogen synthase beriets weitere glucose reste anfügen