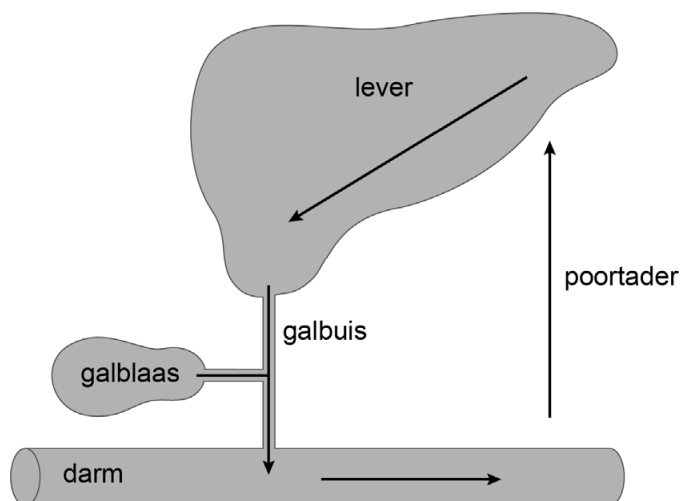


## Drop

Anna heeft last van een hoge bloeddruk. Als ze voor controle naar haar huisarts gaat, vraagt de huisarts of ze vaak drop eet of zoethoutthee drinkt. Bepaalde stoffen in deze voedingsmiddelen kunnen namelijk een hoge bloeddruk veroorzaken.

afbeelding 1



Drop en zoethoutthee bevatten glycyrrhizine (GL). Deze stof zorgt voor de typische dropsmaak en heeft een grote zoetkracht. GL wordt in de darmen door darmbacteriën gehydrolyseerd. Hierbij ontstaat glycyrrhetinezuur (GA), dat wordt opgenomen in het bloed. In de lever wordt een gedeelte van het GA omgezet in een aantal verschillende stoffen die via de gal worden afgevoerd.

Een gedeelte daarvan wordt in de darm weer omgezet in GA en vervolgens opgenomen en getransporteerd naar de lever. Deze cyclus heet de enterohepatische circulatie (afbeelding 1).

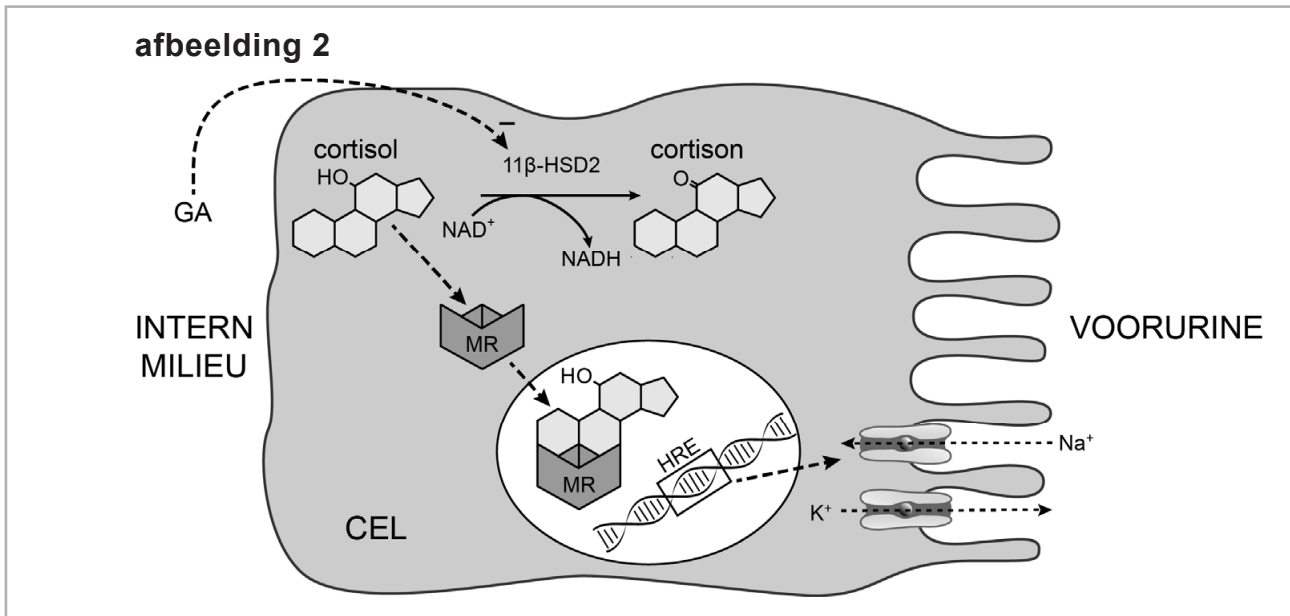
Over de aanwezigheid van GA in het lichaam worden de volgende uitspraken gedaan:

- 1 GA komt alleen terecht in de lever via de poortader.
- 2 Door de enterohepatische circulatie duurt het langer voordat GA volledig uit het lichaam is verwijderd.
- 3 Een trage passage van de voedselbrij in de darm verlaagt de hoeveelheid GA in het lichaam.

2p 21 Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar en noteer erachter of de betreffende uitspraak **juist** of **onjuist** is.

GA heeft effect op bepaalde cellen in de nierbuisjes (afbeelding 2). In het grondplasma van deze cellen bevinden zich mineralocorticoïd-receptoren. Door binding van cortisol wordt een mineralocorticoïd-receptor (MR) geactiveerd. De geactiveerde MR verplaatst zich naar de kern, waar dit complex bindt aan een hormoon-respons-element (HRE). Daardoor komen bepaalde genen tot expressie, wat leidt tot de synthese van  $\text{Na}^+$ -kanalen die in het celmembraan terechtkomen. GA verhindert de werking van het enzym  $11\beta\text{-HSD2}$  in deze niercellen. Dit enzym zet normaliter cortisol om in cortison. Cortison kan niet binden aan de MR.

afbeelding 2



De geactiveerde MR is als transcriptiefactor betrokken bij de synthese van Na<sup>+</sup>-kanalen.

- 1p 22 Welke functie heeft de geactiveerde MR bij de transcriptie? Gebruik je informatieboek.
- A activator
  - B enhancer (versterker)
  - C promotor
  - D repressor

De opname van GA leidt tot een toename van de osmotische waarde van het bloed.

- 2p 23 Leg dit uit aan de hand van afbeelding 2.

De toename van de osmotische waarde leidt tot een hoge bloeddruk. Dit kan oedeem veroorzaken.

- 1p 24 Verklaar hoe een hoge bloeddruk oedeem kan veroorzaken.

De hoeveelheid glycyrrhizine in drop wordt aangegeven met het GA-gehalte. Het advies voor de hoeveelheid drop die je per dag veilig kan eten, gaat uit van een 'no effect level' van 2,0 mg GA per kilogram lichaamsgewicht per dag. Mensen die een hoge bloeddruk hebben zoals Anna, moeten deze waarde door 10 delen.

Hieronder is het GA-gehalte van verschillende soorten drop vermeld. Een dropje weegt gemiddeld 5 gram.

soort drop	GA-gehalte (mg/kg)
zoete drop	1259
mild-zoute drop	801
dubbelzoute drop	343

- 2p 25 Bereken het maximale aantal zoete dropjes dat Anna per dag mag eten volgens bovenstaand advies. Ga ervan uit dat Anna 70 kg weegt.

#### Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift.