

## Opgaven bij BINAS 6e druk

### Geslachtshormonen en anticonceptie

Je bent op een leeftijd gekomen dat seksuele gevoelens gaan spelen. Je wilt geen risico lopen en denkt na over vormen van anticonceptie. Het gebruik van een anticonceptiepil, waarvan diverse typen bestaan, is er een van. Echter deze methode, hoewel een hele veilige, grijpt in op je lichaam, omdat er hormonen in zitten. Met behulp van informatie in BINAS kun je stapsgewijs kennis krijgen over geslachtshormonen, hun regeling en de werking(en) van de pil.

- 1 Tabellen vinden en gebruiken bij de probleemstelling
  - a Zoek in het register op met welke trefwoorden je iets vindt over geslachtshormonen en hun regeling.
  - b Geef aan in welke tabellen je deze informatie kunt vinden. In welke endocriene klieren worden de bij de route naar conceptie betrokken hormonen gemaakt?
  - d Welke invloed heeft ICSH in de testes?
  - e Welk vrouwelijk hormoon lijkt wat betreft molecuulbouw het meest op testosteron en wat is daarbij het verschil?
- 2 De geslachtshormoonregeling bij de man (alleen dié staat in de BINAS). Zet de letters van de onderstaande zinnen in chronologische volgorde
  - a De cellen van Leydig zijn niet of nauwelijks actief
  - b De cellen van Leydig zijn volgroeid
  - c Testosteron remt de adenohipofyse
  - d De volgroeide cellen van Leydig produceren geen of minder testosteron
  - e De hoeveelheid testosteron in het bloed bezet alle receptoren in de hypofyse
  - f De ICSH-afgifte neemt af
  - g De adenohipofyse produceert ICSH en geeft het af aan het bloed
  - h De cellen van Leydig produceren testosteron en geven het af aan het bloed
  - i De hoeveelheid testosteron in het bloed bezet minder dan 80% van de receptoren in de hypofyse
- 3 Hormoonspiegels  
Geef aan of de bewering juist of onjuist is:  
Niet alleen de adenohipofyse, maar ook de hypothalamus wordt *tegelijk* wel of niet geremd.
- 4 Hormonale regeling
  - a Geef nauwkeurig de naam van het regelmechanisme zoals dat optreedt bij de testosteronproductie bij de man.
  - b Wat er zou gebeuren als het gestippelde pijltje vanuit testosteron een gewone dunne blauwe pijl zou zijn?

- 5 De hormonale cyclus van de vrouw  
Bij de vrouw vindt een vergelijkbare vorm van hormoonregeling plaats als bij de man. De rijpende follikel en het gele lichaam geven inhibine af aan het bloed. Zoek verder de bijpassende tabel en informatie zelf op.  
Geef van onderstaande beweringen aan of ze **juist of onjuist** zijn:
- a Een lage bloedconcentratie van oestradiol remt in de folliculaire fase de FSH-productie in de hypofyse.
  - b Een hoger wordende concentratie oestradiol in het bloed stimuleert, samen met een lage concentratie progesteron in het bloed de FSH en LH afgifte in de hypofyse.
  - c Inhibine remt de FSH-productie.
  - d Het gele lichaam produceert oestradiol en progesteron.
  - e Alle door het gele lichaam geproduceerde hormonen stimuleren de hypofyse in FSH- en LH-afgifte.
  - f Door het afsterven van het gele lichaam vervalt de invloed van oestradiol en progesteron op de hypofyse voor FSH en LH afgifte.
- 6 Hormonale regeling van de cyclus.  
Geef in eigen woorden aan welke situatie de ovulatie veroorzaakt en welke de menstruatie op gang brengt.
- 7 Anticonceptie  
Er zijn diverse soorten anticonceptiepillen: 1-, 2- en 3-fasen pillen waarbij de hoeveelheid en samenstelling van hormonen in de loop van de cyclus niet bij een fase 1- en in toenemende mate wel bij de fase 2- en 3-pillen verandert. De eveneens bestaande minipil is in deze vragen buiten beschouwing gelaten.  
De invloed van de pil op de anticonceptie is bij de verschillende soorten pillen verschillend.
- a Hoe voorkomt de sterkst werkende pil de zwangerschap?
  - b Wat doet de minst sterk werkende anticonceptiepil?
  - c De anticonceptiepil wordt dagelijks geslikt. Welk type pil zal het minst betrouwbaar zijn en de kleinste vergeetijd zonder risico bezitten?

**Bouw en functie van hemoglobine**

Hemoglobine is een van de in het dierenrijk voorkomende bloedpigmenten die voor zuurstoftransport in organismen zorgen. Het molecuul dient zo gebouwd te zijn dat het in de omgeving van het ademhalingsorgaan zuurstof goed bindt. Maar in de omgeving van zuurstof vragend weefsel dient het zuurstof ook gemakkelijk af te staan. Onderweg naar het weefsel dient het de zuurstof vast te houden. Het omgekeerde geldt voor koolstofdioxide.

Myoglobine, dat in spieren van gewervelden voorkomt, is een tweede belangrijke zuurstofbinder. Het komt in hoge concentraties voor bij duikende zoogdieren.

- 1 Het hemoglobinemolecuul  
Leidt uit informatie in BINAS af hoeveel zuurstofmoleculen een hemoglobinemolecuul kan binden.
  
- 2 Verzadigingscurven  
De bindingskracht van hemoglobine met de zuurstofmoleculen is niet voor alle gelijk. Dat is te zien aan de vorm van de curven in tabel 83D, een S-curve. Deze past goed bij de eisen die het organisme aan hemoglobine stelt.  
Vul op de stippellijnen in: hoger of lager
  - a Hoe hoger de temperatuur des te .... de verzadigingsgraad van O<sub>2</sub>.
  - b Hoe hoger het CO<sub>2</sub>-gehalte des te ... de verzadigingsgraad van O<sub>2</sub>.
  - c Hoe lager de pH des te ... de verzadigingsgraad van O<sub>2</sub>.
  
- 3 Hemoglobine in een levend organisme
  - a Zoek in de BINAS op welk pO<sub>2</sub>-traject past bij een levend organisme.
  - b Welke pO<sub>2</sub> past goed bij de situatie in de longaders?
  - c Waar is de situatie net zoals in de longaders?
  - d Verklaar waardoor hoge koorts bij oudere mensen gevaarlijker is dan bij jongere mensen en geef daarbij aan wat het effect is op de pO<sub>2</sub>.
  
- 4 De relatie hemoglobine met O<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub>
  - a Zoek in de BINAS op wat de oplosbaarheid van O<sub>2</sub> resp. CO<sub>2</sub> is in water van ongeveer lichaamstemperatuur (310 K).
  - b Verklaar waardoor hemoglobine vooral belangrijk is voor het zuurstoftransport in het organisme, ook al speelt het geen grote rol in het CO<sub>2</sub>-transport.
  - c Geef aan op welke andere wijze CO<sub>2</sub> transporteerbaar is.
  - d Geef aan wat het grote voordeel is van de aanwezigheid van myoglobine in de spieren en geef daarbij aan onder welke omstandigheden dat vooral nuttig is.

### Oedeemvorming

Een man heeft een dikke enkel hoewel hij hem niet verzwikt heeft, Hij gaat ermee naar de huisarts. Die constateert inderdaad geen enkelafwijking. Hij neemt de bloeddruk op. Die blijkt 150 mmHg bovendruk en 95 mm Hg onderdruk te zijn (150/95), terwijl 120/80 de gemiddelde bloeddruk van een gezond iemand is. Uit urineonderzoek blijkt dat de man microalbuminurie heeft. Dat betekent dat er een geringe hoeveelheid eiwit in de urine is aangetoond.

De huisarts geeft de patiënt een medicijn dat behoort tot de angiotensine II-remmers. Na enkele weken blijken zowel de zwelling als de microalbuminurie verdwenen te zijn.

- 1 Weefselvocht
 

Zoek via de index op in welke tabel het over de vorming van weefselvocht gaat en welke vloeistoftransportsystemen in ons lichaam aanwezig zijn.

  - a Noteer het nummer van deze tabel.
  - b Leidt uit deze tabel af wat de oorzaak is van de vorming van weefselvocht.
  - c Door welk verschijnsel kan weefselvocht terugstromen naar het haarvat?
  - d Waaruit in deze tabel kun je opmaken dat niet alle weefselvloeistof terug vloeit naar het haarvat?
  - e Waar wordt het resterende weefselvocht naar afgevoerd, zodat er geen weefselvocht achterblijft in de weefsels?
  - f Hoe komt de in vraag e bedoelde weefselvloeistof uiteindelijk terug in de bloedsomloop? Uit welke tabel kun je dat gegeven vinden?
  
- 2 Bloeddruk
 

De patiënt heeft een verhoogde bloeddruk.

  - a Zoek in de BINAS op wat de wetenschappelijke benamingen zijn voor de boven- resp. onderdruk en wat elk van beide aangeven.
  - b Bereken met behulp van tabel 5 hoeveel kPa de bloeddrukwaarden van de patiënt zijn.
  - c Waar ten opzichte van de rode lijn zou de curve van de patiënt lopen in de grafische weergave in de tabel? Is deze steiler, vlakker of even steil als de gegeven bloeddruk.
  - d Ga met behulp van de tabel na welke gevolgen de verhoogde bloeddruk heeft op het weefselvocht, waardoor oedeem ontstaat. Geef daarbij aan welke waarden bij de patiënt afwijken en geef een indicatie voor het verschil met de normale situatie
  
- 3 Eiwit in urine
 

Microalbuminurie ontstaat, doordat door de hoge bloeddruk de haarvaten in de nieren poreuzer worden. Angiotensine II-remmers verlagen de bloeddruk.

  - a Angiotensine staat niet in de index. Bedenk trefwoorden waarmee je toch snel bij een tabel komt waar dat begrip thuis hoort.
  - b Op welke manier wordt de bloeddruk verlaagd met een angiotensine II-remmer?
  - c Het medicijn wordt oraal opgenomen. Welke onderdelen van het bloedvatstelsel passeert een medicijnmolecuul tenminste, totdat het bij de nierhaarvaten terecht komt? Gebruik hiervoor de tabel die het bloedvatstelsel weergeeft. Ga met je vinger naar de plaats waar het medicijn in het bloed terecht komt en volg de (eenrichtingverkeers-)weg naar de nierhaarvaten.
  - d Uit welke tabel blijkt dat er normaliter geen eiwitten in de urine voorkomen?
  - e Uit welke tabel blijkt dat albumine een belangrijke bijdrage levert aan de colloïd-osmotische waarde?

**4** Hongeroedeem

In gebieden met hongersnood is bij met name kleuters de colloïd-osmotische waarde in het bloed sterk verlaagd.

- a Waar ten opzichte van de rode lijn zou de curve van dergelijke kleuters in de grafische weergave bij de tabel over weefselvloeistof dan lopen? Is deze steiler, vlakker of even stijl als de gegeven bloeddruk?
- b Wat is de reden dat de colloïd-osmotische waarde zo sterk verlaagd is bij mensen met ernstige honger?

## Opgaven bij BINAS 6e druk antwoorden

### Antwoorden op de vragen Geslachtshormonen en anticonceptie

- 1 Tabellen vinden en gebruiken bij een probleemstelling
- |                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| Antwoord 1a                    | tabel 1b:     |
| hormonen en hun terugkoppeling | 89C           |
| hormonen (van de ) mens        | 67K, 89A      |
| testosteron*                   | 89A           |
| oestrogeen*                    | 86C, 86E, 89A |
| progesteron*                   | 86C, 86E, 89A |
| (hypofyse*                     | 88C, 89A      |
| hypothalamus*                  | 88C, 89A)     |

N.B. Je ziet dat 89A een belangrijke tabel is voor dit onderwerp.  
De trefwoorden met een \* vereisen dat je al weet welke hormonen en welke klieren een rol spelen bij deze regeling.

Antwoord 1c	
Betrokken hormonen:	productie in:
Allerlei RH 's (aanzettende=releasing) hormonen	hypothalamus
FSH, LH=ICSH	voorkwab (adeno)hypofyse
testosteron	testes (Leydigcellen)
inhibine	testes (Sertolicellen), bij de
	vrouw gegeven in opdracht 5
oestradiol	ovaria: follikel en geel lichaam
progesteron	vooral geel lichaam

Antwoord 1d  
ICSH stimuleert de cellen van Leydig in de testes tot testosteronproductie.

Antwoord 1e  
In tabel 67K2 kun je zien dat testosteron en progesteron het meest op elkaar lijken.  
De aangegeven -OH-groep bij testosteron is bij progesteron -C met =O en een -CH<sub>3</sub> groep geworden.

- 2 De testosteronregeling.  
**a, b, g, h, e, c, f, d, i en dan weer g**
- 3 Hormoonspiegels
- a Het testosterongehalte in het bloed niet constant, dus **ONJUIST**
- b Niet alleen de adenohipofyse, maar ook de hypothalamus wordt *tegelijk* wel of niet geremd. **JUIST**
- 4 Hormonale regeling
- a Negatieve terugkoppeling. Het Engelse woord voor terugkoppeling is feedback.
- b Dan zou de testosteronproductie nooit meer geremd worden, met als gevolg steeds meer testosteron in het bloed.

- 5 De hormonale cyclus van de vrouw
- a Een lage concentratie oestradiol in het bloed remt in de folliculaire fase de FSH-productie in de hypofyse. **JUIST**
  - b Een hoger wordende concentratie oestradiol in het bloed stimuleert samen met een lage concentratie progesteron in het bloed de FSH- en LH-afgifte in de hypofyse. **JUIST** (Dit is af te leiden uit de stijgende curve van en oestradiol, en progesteron en LH en FSH. Inhibine speelt hier ook een rol bij maar dat kun je niet zien in de tabellen.)
  - c Inhibine remt de FSH-productie. **JUIST** zie tabel 89C
  - d Het gele lichaam produceert oestradiol en progesteron. **JUIST** te zien in tabel 86C
  - e Alle door het gele lichaam geproduceerde hormonen stimuleren de hypofyse in FSH- en LH-afgifte. **ONJUIST**  
Dit is niet erg logisch als je ziet dat en FSH- en LH-concentraties sterk dalen.
  - f Door het afsterven van het gele lichaam vervalt de negatieve terugkoppeling van oestradiol en progesteron op de hypofyse voor FSH- en LH-afgifte. **ONJUIST**  
Het tegendeel is waar, want door het afsterven van het gele lichaam daalt de concentratie oestradiol en progesteron. Een lage concentratie oestradiol remt de FSH-productie juist.
- 6 Hormonale regeling van de cyclus
- De ovulatie vindt plaats vlak nadat een grote piek van zowel het FSH als het LH aanwezig is. Omdat deze elders niet voorkomt moet dit de veroorzaker zijn van de ovulatie.
- Door het afsterven van het gele lichaam verdwijnt de productie van geslachtshormoon. Vooral progesteron speelt een rol bij de handhaving van het baarmoederslijmvlies, totdat duidelijk is dat er of geen bevruchting heeft plaatsgevonden of dat de bevruchting geen levensvatbare cellen heeft opgeleverd. Dat is het geval bij het afsterven van het gele lichaam.
- 7 Anticonceptie
- a Als een anticonceptiepil voorkomt dat de LH-piek kan ontstaan, vindt er geen ovulatie plaats.
  - b Als een anticonceptiepil proliferatie van het baarmoederslijmvlies voorkomt dan kan een eventueel bevruchte eicel zich niet innestelen.
  - c Moderne anticonceptiepillen bevatten zo weinig mogelijk hormonen. Je neemt ze vaak op dezelfde tijd van de dag. Als je dat vergeet is de tijd om het alsnog te doen het kortst bij de pillen met de laagste hormoonconcentratie. De betrouwbaarheid neemt dan sterk af. Het eigen systeem in de hypothalamus en de hypofyse kan de regeling dan weer overnemen.

**Antwoorden op de vragen Bouw en functie van hemoglobine**

- 1 4
- 2 Lees de grafieken bij deze vraag verticaal dus bij eenzelfde  $pO_2$
- a lager
  - b lager
  - c lager
- 3
- a In tabel 83C kun je zien dat de  $pO_2$  in de weefsels 5,3 kPa of zelfs nog iets lager kan zijn en als het bloed de longen verlaat er een  $pO_2$  van 12,6kPa is. Dit is bij de mens, maar zal niet erg afwijken bij andere zoogdieren, behalve bij de diep duikende zoogdieren.
  - b 5,3 kPa
  - c In tabel 83B kun je zien dat de inademingscapaciteit ( $V_{ic}$ ) bij oudere mannen aanzienlijk lager is dan bij jongere mannen en vrouwen. Die van oudere vrouwen is onvermeld, maar waarschijnlijk geldt dit ook voor oudere vrouwen.
- 4
- a In tabel 44A kun je zien dat bij 313 °K in 1L water  $1,03 \times 10^{-3}$  Mol  $O_2$  oplost en  $23,2 \times 10^{-3}$  Mol  $CO_2$ . 1 Mol  $CO_2$  weegt 46 gram en 1 Mol  $O_2$  32 gram.
  - b Hoewel koolstofdioxide een grotere molaire massa heeft dan zuurstof, lost het veel beter op in een waterige omgeving (zoals in bloed) dan zuurstof. Doordat zuurstof veel minder goed oplost in water dan koolstofdioxide, ondanks zijn lagere molaire massa en er toch veel nodig is in de weefsels, heeft zuurstof het hemoglobinesysteem nodig. N.B. Als je de molaire massa er in je verklaring niet bij betrokken hebt, is de verklaring gebrekkig.
  - c Eendeel wordt omgezet in waterstofcarbonaat, dat dan door het plasma meegevoerd wordt. Bovendien helpt het enzym koolzuuranhydrase bij de omzetting van koolzuurgas tot waterstofcarbonaat.
  - d Bij inspanning gebruiken spieren veel zuurstof. Het myoglobine kan de zuurstof veel beter binden, de affiniteit voor zuurstof is hoger, dan hemoglobine in zuurstofarme situaties. Het is in de spieren dus een soort zuurstofvoorraad die beschikbaar komt als de hemoglobine alle zuurstof al losgelaten heeft. Bij duikende zoogdieren geeft dit hen het vermogen om langer onder water te blijven. Een vergelijkbare verklaring geldt voor foetaal hemoglobine bij de overdracht van zuurstof van de moeder naar het ongeboren kind.



## Antwoorden op de vragen Oedeemvorming

1

- a Tabel 84G. De vloeistofsystemen zijn het bloedvatenstelsel en het lymfevatenstelsel.
- b Door de bloeddruk wordt bloedvloeistof met daarin opgeloste stoffen door het endotheel geperst. De eiwitten blijven in het bloed achter.
- c Doordat de colloïd-osmotische waarde hoger is dan die in de weefsels stroomt een deel van de weefselvloeistof terug naar de haarvaten.
- d Aan het verschil in netto druk naar buiten (1,3kPa) en de netto druk naar binnen (1,0 kPa)
- e Dat wordt opgenomen door de chylvaten, de kleinste lymfevaten van het lymfevatensysteem.
- f De lymfe komt uiteindelijk terecht in de borstbuis, die vervolgens zijn inhoud in de sleutelbeenader terug in het bloed brengt. De gegevens hierover vind je in tabel 84N.

2

- a  $150\text{mm Hg} = 15\text{cm Hg}$ , dus  $15 \times 1,33322 (\times 10^3 = k) = 16,0\text{ kPa}$  en  $9,5 \times 1,33322 = 12,7\text{ kPa}$
- b Systole resp. diastole. Systole (zie tabel 84E1) is de hoogste en diastole de laagste druk in relatie tot de hartslag. In tabel 84D3 kun je zien dat de systolische bloeddruk past bij het moment dat hart bloed in de slagaders perst. De hartkleppen zijn dan dicht en de slagaderkleppen open. De diastole past bij de periode dat het hart volloopt met bloed uit de aderen. De hartkleppen zijn dan open en de slagaderkleppen dicht.
- c Bij verhoogde bloeddruk zal de startdruk in de haarvaten ook iets verhoogd zijn, dus groter dan 4,6 kPa. De oorzaak van het terugkeren van weefselvloeistof naar het haarvat is onder normale omstandigheden onafhankelijk van de bloeddruk, maar afhankelijk van de eiwitconcentratie in het bloed, de veroorzaker van de colloïd-osmotische druk. Deze zal zeker niet hoger zijn dan normaal. De curve is dus iets steiler maar eindigt rechts op hetzelfde punt of er iets onder.
- d Doordat de bloeddruk hoger is zal er meer weefselvloeistof gevormd worden. Omdat de lijn van de bloeddruk de streeplijn van de colloïd-osmotische waarde verder naar rechts kruist zal er minder weefselvloeistof terugstromen in het haarvat. De colloïd-osmotische druk verandert aanvankelijk niet, waardoor de weefselvloeistof niet volledig verwerkt worden en dus tussen het weefsel blijft hangen. Dit heet oedeem. Als er niets aan het probleem gedaan wordt, worden de haarvaten poreuzer, waardoor eiwit uit de haarvaten lekt. De colloïd-osmotische waarde wordt dan lager en verergert de oedeemvorming.

3

- a Met de trefwoorden uitscheiding en bloeddruk.
- b Angiotensine II heeft invloed op de bloeddruk. Dus kijk in de index onder bloeddruk en je vindt de tabellen 84D, 84E en 85D. In tabel 85D vind je het schema van de osmoregulatie. Rechts in het schema tref je het woord angiotensine II aan. Eén van de twee pijlen leidt naar "vernauwing slagadertjes". Als angiotensine II de slagadertjes doet vernauwen, dan zullen de angiotensine II-remmers ervoor zorgen dat de slagadertjes niet vernauwd worden, waardoor er meer ruimte in de bloedvaten komt en de bloeddruk daalt.
- c Het betreft tabel 84A. Als het medicijn wordt ingeslikt komt het via de slokdarm, de maag en de twaalfvingerige darm in de dunne darm terecht. Daar wordt het opgenomen in het bloed en door de poortader, de leverader, de onderste holle ader,

de rechter boezem, de rechter kamer, de longslagader, de longhaarvaten, de longader, de linker boezem, de linker kamer, de aorta en de nierslagader naar de nierhaarvaten geleid, waar ze o.a. door de wandjes van de slagadertjes wordt opgenomen.

- d Met het trefwoord urine kom je bij tabel 85B. Hierin zie je dat bloedplasma veel eiwitten bevat en (voor-)urine geen.
  - e Albumine is een bestanddeel van bloed. Zie tabel 84H. Daaruit blijkt dat er 32 tot 50  $\text{gL}^{-1}$  albumine in het plasma zit. De overige eiwitten in het bloed, globulinen  $15\text{-}30 \text{ gL}^{-1}$  en fibrinogeen  $2\text{-}5 \text{ gL}^{-1}$ , hebben samen een kleiner aandeel dan albumine. Verder kun je zien dat, een deel van de molecuulmassa  $M$  van globulinen veel hoger is dan die van meer albuminemoleculen in het bloed zitten dan globulinen.
- 4
- a Een kinderhart zal ~~iets~~ kleiner zijn dan een volwassen hart, dus de gemiddelde bloeddruk zal iets lager zijn dan van een volwassene. Doordat de colloïd-osmotische waarde aanzienlijk gedaald is, wordt de erdoor veroorzaakte druk ook verlaagd. De lijn ligt dus onder de gegeven rode lijn en zal iets steiler zijn.
  - b Kinderen met hongerodeem krijgen weinig tot geen eiwitten met hun voedsel binnen, als ze al voedsel krijgen. Het gevolg is dat voor de energievoorziening van het lichaam eerst de minst belangrijke lichaamseiwitten worden afgebroken, zoals de spiereiwitten in armen en benen en daarna de bloedeiwitten, waaronder albumine.