

## Alternatieven voor 'de pil'

---

'De pil', het meest gebruikte anticonceptiemiddel, is vanwege bijwerkingen niet voor elke vrouw geschikt. Wetenschappers zijn op zoek naar alternatieven.

De pil is meestal een combinatiepreparaat. De twee hormonen in de pil remmen een hormoonklier en een bepaald deel van de hersenen. Hierdoor wordt de afgifte van hormonen die de ovaria stimuleren om een eikel te produceren, geblokkeerd.

- 2p 1
- Noteer de naam van de hormoonklier die wordt geremd door de hormonen in de pil.
  - En noteer de naam van het deel van de hersenen dat de hormoonafgifte door deze hormoonklier aanstuurt.

De anticonceptiepil bevat meestal een combinatie van een progestageen hormoon (een synthetische variant van progesteron) en een oestrogeen hormoon. De pil wordt gedurende drie weken geslikt, gevolgd door een stopweek waarin geen pil wordt ingenomen. Meestal vindt in de stopweek een bloeding plaats. Na de stopweek wordt weer gestart met inname van de pil.

Over het effect van deze hormonen worden de volgende beweringen gedaan:

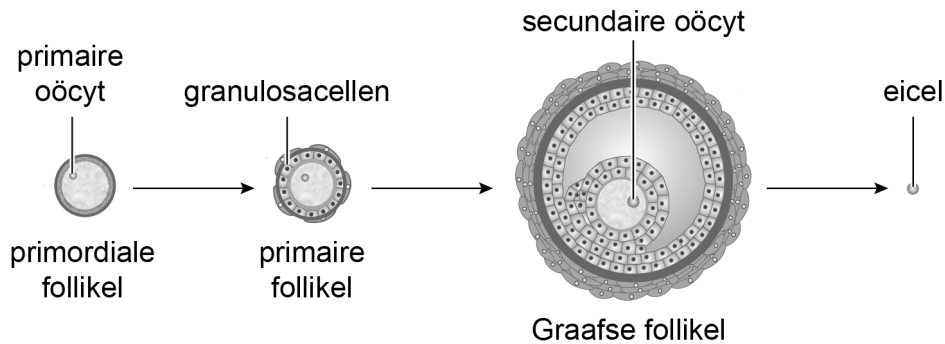
- 1 Een hormoon in de pil stimuleert gedurende de slikweken de opbouw van het baarmoederslijmvlies.
- 2 Een hoge concentratie progestageen hormoon veroorzaakt de menstruatie.

- 2p 2 Welke bewering is juist?
- A geen van beide
  - B alleen 1
  - C alleen 2
  - D zowel 1 als 2

Onderzoekers van een aantal academische ziekenhuizen in Massachusetts doen onderzoek naar een manier om de rijping van eicellen te voorkómen zonder gebruik te maken van oestrogenen of progestagenen. Zij testen het effect van het eiwithormoon MIS (Müllerian Inhibiting Substance) op de vruchtbaarheid. MIS wordt afgegeven door de granulocellen van een rijpende follikel en remt de ontwikkeling van andere follikels – de primordiale follikels – in het ovarium.

Afbeelding 1 geeft de ontwikkeling van een follikel weer.

### afbeelding 1



Vier cellen zijn:

- 1 de primaire oöcyt
- 2 de granulosacel
- 3 de secundaire oöcyt
- 4 de eicel, net na de ovulatie

- 2p 3 Schrijf de nummers 1 tot en met 4 onder elkaar en noteer erachter of de betreffende cel **haploïd** of **diploïd** is.

Voor hun onderzoek gebruikten de onderzoekers vrouwelijke muizen. Bij één groep werd een gemodificeerd MIS-gen ingebracht. In deze muizen werd de concentratie MIS in het bloed zo hoog dat ze na zes weken onvruchtbaar bleken te zijn. Bij een andere groep werd tweemaal per dag MIS geïnjecteerd. Ook bij deze muizen stopte de follikelrijping na enige tijd.

Het gemodificeerde MIS-gen werd in de muizen ingebracht door middel van een virale vector: onderzoekers infecteerden de muizen met een virus waarin ze het gemodificeerde gen ingebouwd hadden. Of een bepaald virus hiervoor geschikt is, hangt af van een aantal voorwaarden.

Enkele mogelijke voorwaarden zijn:

- 1 Het virus moet in staat zijn zich te hechten aan de cellen van de muis.
- 2 Het virus moet transcriptiefactoren bevatten.
- 3 Het virus moet dubbelstrengs DNA bevatten.

- 2p 4 Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar en noteer erachter of de betreffende voorwaarde **wel** of **niet** noodzakelijk is voor een geschikt virus.

Als MIS als anticonceptiemiddel bij mensen wordt toegepast, moet eerst nog onderzoek worden gedaan naar de manier van toediening.

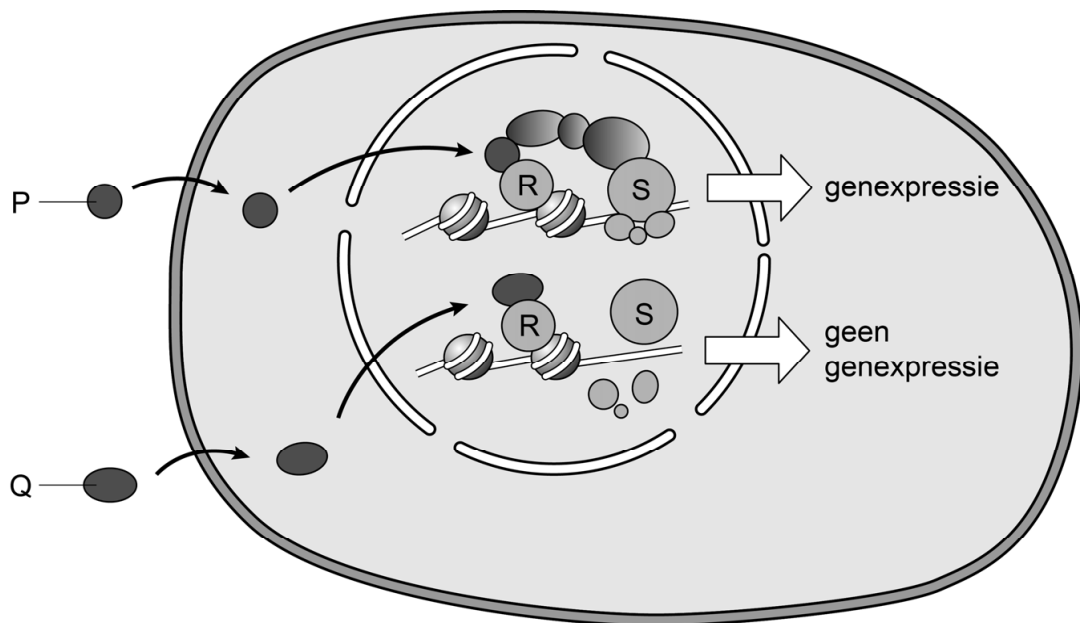
- 1p 5 Verklaar dat toediening van MIS in pilvorm waarschijnlijk niet effectief zal zijn.

Een andere groep Amerikaanse onderzoekers probeert een vorm van anticonceptie te ontwikkelen die werkzaam is bij mannen. Hierbij bestuderen ze het effect van de stof BMS-189453 (verder BMS genoemd), die de ontwikkeling van zaadcellen verhindert.

BMS functioneert als een antagonist op een retinolzuurreceptor; het verhindert binding van retinolzuur. Stimulering van de retinolzuurreceptor leidt tot de expressie van bepaalde genen.

In afbeelding 2 is schematisch weergegeven welke invloed BMS heeft op cellen die een rol spelen bij de spermatogenese. Met de letters P, Q, R en S zijn stoffen aangegeven.

**afbeelding 2**



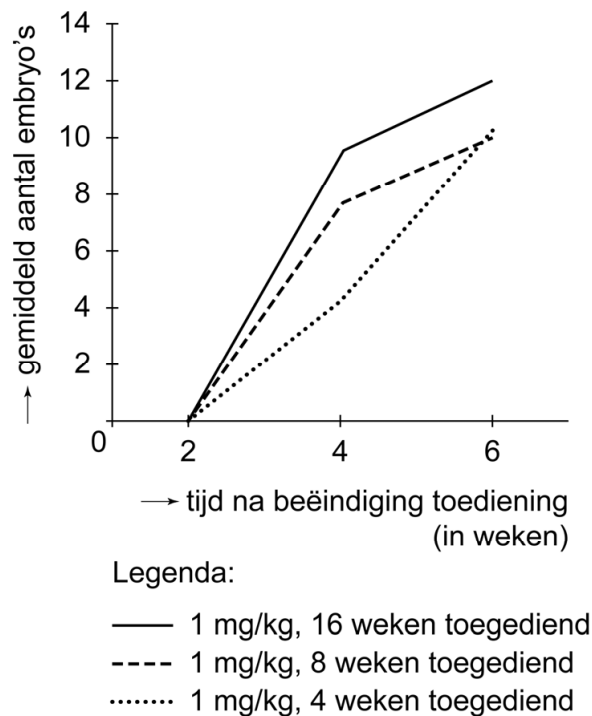
Vier stoffen in dit proces zijn:

- BMS
- retinolzuur
- retinolzuurreceptor
- RNA-polymerase

2p 6 Schrijf de letters P, Q, R en S onder elkaar en noteer erachter welk van deze stoffen wordt weergegeven met de betreffende letter in afbeelding 2.

Een groep acht weken oude mannetjesmuizen kreeg een dosis van 1 mg BMS per kg lichaamsgewicht oraal toegediend. De muizen werden hierdoor steriel. Om te beoordelen hoelang de muizen steriel bleven, is twee, vier en zes weken nadat de toediening van BMS gestopt was, onderzocht of de muizen weer embryo's konden verwekken. Ook werd onderzocht of de lengte van de periode waarin het middel toegediend werd, invloed heeft op het aantal verwekte embryo's. De resultaten zijn weergegeven in afbeelding 3.

**afbeelding 3**



Op basis van dit resultaat worden de volgende beweringen gedaan:

- 1 Langere toediening van BMS veroorzaakt vier weken na beëindiging van de toediening een geringere vruchtbaarheid dan een kortere toediening.
- 2 Een lagere dosis BMS verstoort de vruchtbaarheid langduriger dan een hogere dosis.
- 3 Zes weken na beëindiging van de toediening is de vruchtbaarheid volledig hersteld.

- 2p 7 Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar en noteer erachter of de betreffende bewering **wel** of **niet** ondersteund wordt door de gegevens in de grafiek.

#### Bronvermelding

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