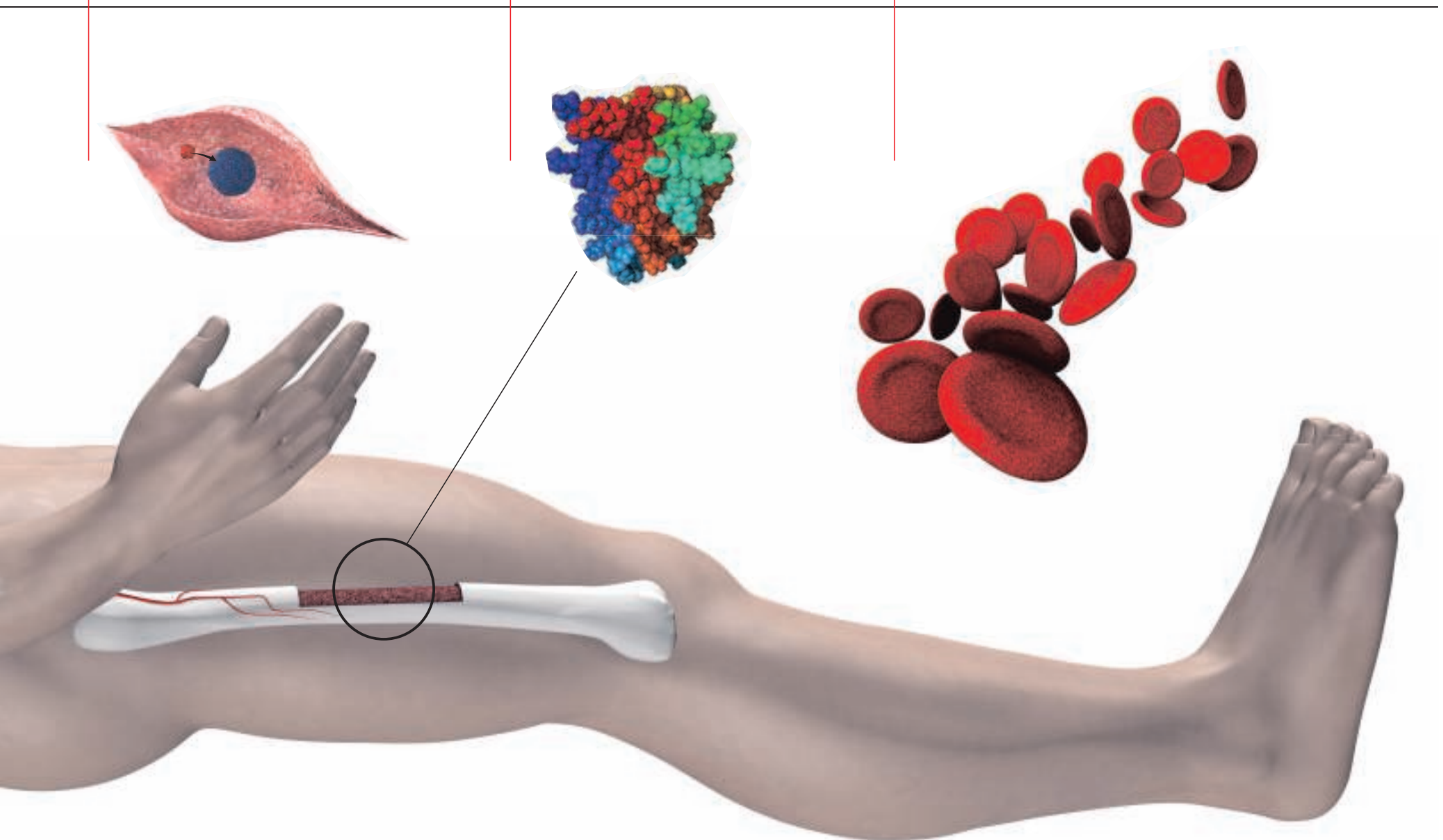


**4**  
Het virus dringt een **spiercel** binnen en geeft het gen af. De cel produceert extra veel epo.

**5**  
Via het bloed komt de **epo** in het beenmerg.

**6**  
De productie van **rode bloedcellen** wordt gestimuleerd, zodat er meer zuurstof getransporteerd kan worden. Het uithoudingsvermogen neemt toe.



©TROUW: MICHEL VAN ELK

### Even naar het lab om te achterhalen welke sportgenen uw kind heeft

Naast flink trainen en doping is er nog een manier om de winkansen omhoog te stuwen: genetische selectie. Er zijn, zegt Hidde Haisma, inmiddels een paar honderd genen bekend die bij topsporters een rol spelen. Zodoende valt nu al in het laboratorium onderscheid te maken tussen sprinters en marathonlo-

pers. Elk van beide categorieën beschikt namelijk in opvallende mate over een bepaalde genvariant. Haisma verwacht dat deze vorm van selectie de komende decennia meer en meer gangbaar zal worden. Futuristisch? "In de Verenigde Staten zijn er al verschillende bedrijven die zo'n test aanbieden

voor ouders die hun kind willen laten screenen, 'want je wilt toch niet dat je kind de verkeerde sport kiest'. Dat gebeurt nu nog met een beperkt aantal genen, maar je kunt daarmee bijvoorbeeld wel zien of je kind veel lange of korte spiervezels krijgt, en daardoor eerder een duur- of een krachtspporter zal zijn."

**Maar er zijn zoveel andere mogelijkheden voor gendoping! Zoals dat gen waardoor een muis opeens kilometers kon rennen, in plaats van een paar honderd meter.**

"Ja, Marathon Muis. Die kreeg een extra gen voor het stofwisselingsenzym PEPCK. Maar die muis was in al zijn lichaamcellen veranderd, via genetische manipulatie van de bevruchte eicel. Niet echt een optie dus. Als je weet wat dat PEPCK-enzym doet, kun je het bijbehorende gen ook met chemische middelen proberen te stimuleren. Dat is geprobeerd, maar dat geneesmiddel is wegens bijwerkingen van de markt gehaald."

**En die beroemde muis met die enorme spierballen dan?**

"Dat werkte via het myostatine-complex. Dat werkt zo: de spieropbouw hoort niet eindeloos door te gaan, er is een gen voor een eiwit dat de spiergroei remt. Dat gen kun je proberen stil te leggen, zodat de spieren alsnog doorgroeien. Dat kan in theorie met genterapie. Maar dat werkt in dit geval, anders dan bij epo, alleen lokaal. Je zou dus alle spieren afzonderlijk moeten gaan behandelen. Ik zie dat niet gauw gebeuren."

**Is gendoping gevaarlijk?**

"Als je epo inspuit, is het na een tijdje weer uit het bloed verdwenen. Als je een gen inbrengt in de lichaamcellen dat epo gaat produceren,

kun je niet meer terug. Het is dus veel langer actief. Daar zitten wel risico's aan, ja."

**In theorie, of echt?**

"Het is vooral een theoretisch risico. Vergelijk het met genterapie: was het maar zo dat je met een enkel spuitje mensen voor het leven kon genezen. Maar zo werkt het niet. Ook bij genterapie en gendoping dooft het effect op een gegeven moment uit."

**Genterapie staat nog in de kinderschoenen, waarom zou gendoping verder zijn?**

"Genterapie begint nu echt vaart te maken en dat zal zijn invloed hebben op doping. Neem epo, dat normaliter door de nieren wordt gemaakt: bij nierpatiënten gebeurt dat niet, met als gevolg bloedarmoede. Dan geef je epo, zodat deze patiënten weer rode bloedcellen gaan maken. Dat effect kun je ook met een genterapeutisch middel bereiken. En als zo'n middel eenmaal op de markt is, vindt het via de achterdeur snel zijn weg naar de sport."

**Nog tips voor sporters die geen geknutsel met genen willen?**

"Microdosering van epo, wat nu bij nierpatiënten wordt geprobeerd: elke dag een heel klein beetje epo, zodat je aantal rode bloedcellen heel geleidelijk stijgt. Ook heel moeilijk aantoonbaar."



Hidde Haisma, hoogleraar genterapie in Groningen.

### Schildklierhormoon thyroid: ook een nieuwe vorm van doping?

Ook het schildklierhormoon thyroid duikt af en toe op als een nieuwe vorm van doping. Het stofje stimuleert de energiehuishouding. Onder meer de Brits-Somalische steratleet Mo Farah is met thyroid in verband gebracht. Op de verboden lijst van de internationale dopingautoriteit Wada staat het nog niet, tot ongenoegen van deskundigen. Zij waarschuwen dat het gebruik van thyroid, en vooral het stoppen met het hormoon, de hormoonhuishouding compleet in de war kan sturen. Daarnaast trekken ze het oppeppende effect in twijfel. Zo zou het hormoon de eetlust verminderen en de sportprestaties eerder doen af- dan toenemen. Andere artsen geloven wel in het stimulerende effect van thyroid. De Amerikaanse endocrinoloog Jeffrey Brown, die verschillende olympische sporters tot zijn klan-

tenkring mag rekenen, probeert de discussie over thyroid - doping of niet - handig te omzeilen. Onlangs stond in de *Wall Street Journal* een intrigerend portret van de in sportkringen befaamde arts, volgens de zakenkrant betaald adviseur van Nike. Brown heeft een standpunt dat onder artsen de nodige wenkbrauwen doet fronsen: volgens hem kunnen duursporters hypothyreoïdie ontwikkelen, een kwaal die eigenlijk meer past bij vrouwen vanaf middelbare leeftijd. Bij hypothyreoïdie functioneert de schildklier op een te laag pitje, met als gevolg een trage stofwisseling, futloosheid, een droge huid, kortom: malaise. Een verrassende diagnose waarvoor hij zijn sporters, samen goed voor vijftien maal olympisch goud, maar al te graag behandelt. Met thyroid.