



FERNANDO RAMIREZ ROZZI

HEOLOGIE

fenkoe

...koe heeft 5000 jaar geleden een hersenoperatie gehad, denken onderzoekers van het Centre National de la Recherche Scientifique (Frankrijk). Als een opgraving kwam een koeienschedel met een gat erin naar boven. Mensen dat gat gemaakt of had het dier gevochten met een andere koe? In steentijd zijn mensenschedels bekend met gaten. Aan snijsporen is te zien dat doelbewust doorboord zijn. De aangroei van nieuw bot bewijst soms zelfs dat de operatie overleefden. Op de koeienschedel staan vergelijkbare 'wonden'. Breuken en ander bewijs voor een gevecht ontbreken juist.

Rond het gat zaten snij- en schraapsporen: mensenwerk.



SHAO RUI/HH

LAO QIANG/HH

Staan ze aan? Mooi! De rest van het werk werd opgeknapt door een computerprogramma.

KORT DOOR DE BOCHT

- Drone is het Engelse woord voor mannetjesbij. In het Nederlands noem je hem dar.
- In ons land mag een drone maximaal 120 meter boven de grond vliegen. Je moet hem altijd kunnen zien.
- Op kadaster.nl/dronekaart kun je zien waar je wel en waar je niet mag vliegen.



ONMOGELIJK ONDERZOEK

ALS ETHISCHE, PRAKTISCHE OF ANDERE OBSTAKELS NIET Zouden bestaan, welke experimenten zouden wetenschappers dan dolgraag eens uitvoeren?

Voorspel tumoren

AFLEVERING 15: ROELAND MERKS, HOGLERAAR MATHEMATISCHE BIOLOGIE (UNIVERSITEIT LEIDEN) EN HET CENTRUM WISKUNDE & INFORMATICA. MAAK EEN COMPUTERMODEL VAN EEN TUMOR EN VOORSPEL HET VERLOOP.

Welk experiment zou je willen uitvoeren?

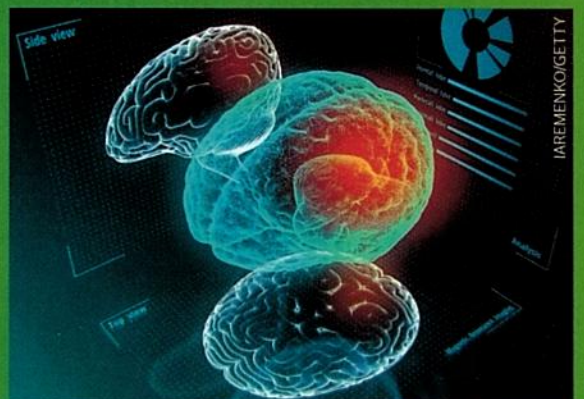
'Ik zou de tumor van een kankerpatiënt willen scannen en die willen simuleren op de computer. Die kun je laten berekenen wat er gaat gebeuren met de tumor.'

Wat hoop je te vinden?

'Ik wil kunnen voorspellen hoe een tumor en de bloedvaten eromheen zich ontwikkelen. Een nieuwe tumor kan in het begin nog geen kwaad. Pas als hij toegang heeft tot bloedvaten, kan hij zich verspreiden en uitgroeien tot gevaarlijke kanker. Vroeger is er medicatie bedacht om te voorkomen dat tumoren die bloedvaten makkelijk kapen. Maar die medicatie maakte tumoren soms onstabiel dan ze al waren. Zo ontstaan bijvoorbeeld delen waar te veel of te weinig zuurstof is. Tumorcellen kunnen zich daaraan aanpassen en zich juist gemakkelijker verspreiden. Ook werkt chemotherapie minder goed. Ik onderzoek nu hoe we bloedvaten in het geval van een tumor toch stabiel kunnen houden. Heb je een goed computermodel, dan kun je behandelingen 'testen'. De beste pas je dan toe.'

Waarom is dat experiment niet uitvoerbaar?

'Technisch is het nu alleen bij bepaalde hersentumoren mogelijk die geen bloedvaten aantrekken. Voor alle andere gevallen zijn computers nog niet snel genoeg. Voor dit experiment moet je heel veel cellen tegelijk kunnen nabootsen, en dat lukt computers nog niet. Ook zijn onze simulatiemethoden niet goed genoeg en missen we kennis. We moeten eerst weten hoe een bloedvat bij een tumor zich precies ontwikkelt en hoe de cellen daarop reageren. We weten ook niet wat er nodig is voor een goede simulatie: is het genoeg om globaal te weten welke cellen je moet nadoen? Of moet je ook weten wat de eigenschappen van die cellen zijn? Welk DNA erin zit, bijvoorbeeld. Voordat we dat allemaal weten en kunnen, zijn we een generatie verder.'



JARENKOE/GETTY