

Dit deden onze

HUH?

Waarom groeit op buitenkant van arm méér haar dan op binnenkant?

We kunnen enkel gissen: «Ons haar werd mogelijk dunner en korter omdat dit handig was om af te koelen», klinkt het bij Quest. «Anders dan andere zoogdieren hebben wij zweetklieren over ons hele lichaam. Zonder dikke vacht kan zweet zich goed over de huid verspreiden en ons zo lekker koel houden. Maar waarom op de buitenkant van de armen meer haar overbleef? Misschien om ons toch een beetje warm te houden aan de buitenkant, en omdat de binnenkant tegen het lijf zit en dus minder warm hoeft te worden gehouden.» (StV)



Waarom bevriezen eendenpoten niet in ijskoud water?

«Door een complex bloedcirculatiesysteem», klinkt het in het boek 'Kunnen muggen dronken worden?'. «Bij temperaturen vlak boven nul sluit de eend of zwaan de bloedvaten naar de poten af om energie te besparen. Want de meeste warmte gaat via de veerloze, dus niet geïsoleerde poten verloren. Bij vorst, wanneer de pootjes onderkoeld dreigen te raken, gaan de bloedvaten naar de poten open én stroomt warm bloed uit het lichaam in tegengestelde richting dichtbij aders die het koude bloed uit de poten naar het lichaam afvoeren. Hierdoor warmt het koude bloed iets op en vindt er weinig warmteverlies plaats via de poten. De bloedvaten in eenden- en zwanenpoten werken dus als een soort warmtewisselaar. De poten zijn wel veel kouder dan de lichaamstemperatuur, maar bevriezen niet.» (StV)



Waarom varieert kleur van eidooier?

Dat hangt af van wat de kippen gegeten hebben. De dooier zal letterlijk 'gekleurd' worden door hun voedsel. Eten kippen vooral maïs en bladgroenten, met daarin caroteen, dan zal hun dooier er veeleer oranje uitzien. Caroteen is dan ook de stof die wortelen oranje kleurt. Krijgt een kip meer tarwegranen gevoederd, dan zal de dooier veeleer (licht)geel ogen. (StV)

CIJFER VAN DE WEEK

100.000...

... keer per dag slaat ons hart. In dat etmaal pompt dat hart zo'n 7.000 à 8.000 liter aan bloed ons lichaam rond. Goed voor een circulatie van minstens 4,8 liter bloed per minuut. (StV)

HET LAATSTE NIEUWS
Weekendbijlagen

• **Hoofredactie:**
Frank Depoorter, Dimitri Antonissen
• **Verantwoordelijke uitgever:**
Christian Van Thillo,
Mediaalaan 1, 1800 Vilvoorde



KOUD PLASMA Milieuvriendelijk alternatief om kankercellen te doden

Materie kan bestaan in verschillende 'aggregatietoestanden': vaste stof, vloeistof, gas, maar ook plasma. Daarin vinden we niet alleen neutrale atomen en moleculen terug, maar ook ionen en elektronen, die nog andere reactieve deeltjes doen ontstaan. Bekende toepassingen zijn computerchips en plasma-tv's. Recentelijk heeft plasma ook interessante toepassingen gevonden voor medische behandelingen, bijvoorbeeld voor wondverzorging, sterilisatie en zelfs kankerbestrijding. «Plasma bevat reactieve zuurstof- en stikstofdeeltjes», verklaart professor Annemie Bogaerts. «Daardoor kunnen kankercellen nagenoeg selectief worden gedood. We hebben dit 'in vitro' getest, op cellijnen, maar ook 'in vivo', op muizen. Via computersimulaties proberen we de processen beter te begrijpen om de toepassing te verbeteren. Voor toepassing op grotere schaal zal het nog een tiental jaar wachten zijn.» «We zien mogelijkheden voor de aanpak van huidkanker, omdat je het plasma dan onmiddellijk op de huid kunt aanbrengen en alleen de ongezonde cellen kunt aanpakken. En wellicht kan het ook voor andere kankerbehandelingen worden gebruikt, door met het plasma een vloeistof te behandelen, die dan dezelfde antikanker-eigenschappen heeft als het plasma zelf en via een infuus wordt ingebracht bij de patiënt.»

Professor Bogaerts vermoedt niet dat plasma chemotherapie zal kunnen vervangen?

«Maar wellicht zal een combinatie wel mogelijk zijn, omdat plasma chemoresistente kankercellen weer gevoelig kan maken voor behandeling. Ook de resultaten van immunotherapie in combinatie met koud plasma zijn veelbelovend.»

CO₂ afbreken

Maar er is meer: koud plasma kan een belangrijk wapen worden in de strijd tegen klimaatopwarming. «De CO₂-moleculen afbreken om hun concentratie in de atmosfeer te doen dalen kost veel energie», weet professor Bogaerts. «Door plasma te gebruiken, hoef je het gas niet in zijn geheel op te warmen, want plasma werkt op elektriciteit en kan zo de gasmoleculen op een energie-efficiënte manier afbreken. Ook kan plasma aan- en uitgeschakeld worden. Daarom is het geschikt in combinatie met zonne- en windenergie als opslagplaats van piekstromen.» «Plus: je kan de CO₂-moleculen omzetten in brand- en grondstof voor de chemische industrie, die nu nog vooral op fossiele brandstof draait.»

WAT? Koud plasma als klimaatvriendelijke oplossing en als geneesmiddel

WAAR? UAntwerpen

WIE? Onderzoeksgroep PLASMANT (Department Chemie)

WAAROM? Plasma inzetten tegen kanker én tegen de klimaatopwarming

WANNEER? Over 10 jaar



«Wij zien mogelijkheden voor de aanpak van huidkanker, omdat je het plasma dan onmiddellijk op de huid kunt aanbrengen en alleen de ongezonde cellen aanpakken»

PROF. ANNEMIE BOGAERTS

PIJNONDERZOEK Efficiëntere medicatie op komst

Naar schatting één op de tien landgenoten loopt rond met chronische pijn. Migraine, rugpijn, reuma, noem maar op. Leuvense onderzoekers gingen specifiek na hoe onze zenuwcellen pijn door hitte detecteren en kwamen tot de ontdekking dat dit niet gebeurt door één maar door drie complementaire, hittegevoelige ionenkanalen: dat zijn eiwitten die zich in het celmembraan van alle lichaamscellen bevinden en die elektrische signalen doen ontstaan, als een soort van moleculaire branddetectoren. «Pijn is in principe een goede zaak», zegt professor Thomas Voets. «Het voorkomt dat we ons blesseren of verbranden. Maar bij chronische pijn schiet het mechanisme zijn doel voorbij en wordt de pijn een probleem op zich. Dat kan worden bijgestuurd met medicatie. Eén probleem: de meest doeltreffende pijnmedicatie werkt vaak verslavend. In de Verenigde Staten zijn steeds meer mensen verslaafd aan opioïden. Het kostte zelfs beroemdheden als Heath Ledger, Tom Petty en Prince het leven.» «Tijdens tests op muizen hebben we alle sensoren bestudeerd waarvan tot nog toe werd gedacht dat ze mo-

gelijk pijnsignalen naar de hersenen stuurden. Alleen bleek dat als je zo'n sensor uitschakelde, de muizen toch nog gevoelig bleven voor hitte», legt professor Voets uit. «Verder onderzoek toonde uiteindelijk aan dat er drie sensoren in het lichaam verantwoordelijk zijn voor het signaleren van brandende pijn. Wanneer we die alle drie gelijktijdig uitschakelden, werden muizen volledig ongevoelig voor pijnlijk warme temperaturen.» «Dankzij die drie kanalen beschikken we over een belangrijk back-up mechanisme om te vermijden dat we ons verbranden, zelfs als een of twee sensoren het laten afweten.»

Brandalarm

«Bij chronische pijn worden er voortdurend pijnsignalen naar de hersenen gestuurd. Vergelijk het met een branddetectiesysteem in huis dat te gevoelig werd afgesteld en dat voortdurend alarm geeft. Daarom grijpen mensen die aan chronische pijn lijden, naar geneesmiddelen, maar de helft van de patiënten is daar niet echt tevreden over.» Professor Voets: «Op basis van wat we nu te weten zijn gekomen, zijn we begonnen

met het ontwikkelen van een nieuw soort medicatie om chronische pijn te behandelen zonder verslavend te werken. De resultaten van experimenten op muizen en ratten zijn veelbelovend, maar tests op mensen zullen er pas voor over enkele jaren zijn. Op een nieuw geneesmiddel zal het nog minimaal een jaar of zeven wachten zijn.»

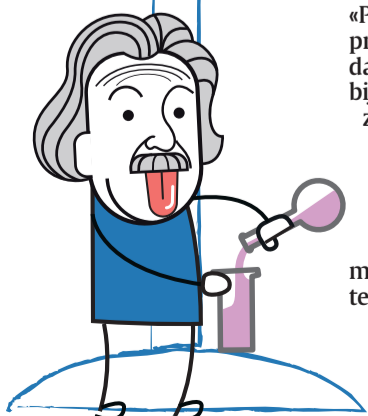
WAT? Drie ionenkanalen sturen bij hitte pijnsignalen naar de hersenen

WAAR? KU Leuven

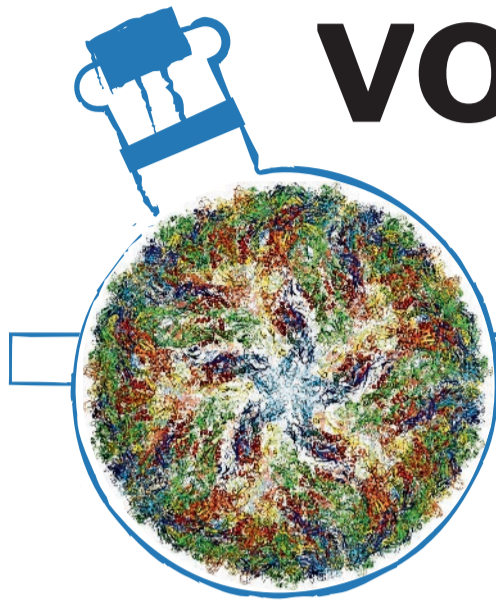
WIE? Onderzoekers o.l.v. Thomas Voets (VIB-KU Leuven Centrum voor Hersenonderzoek) en Joris Vriens (KU Leuven)

WAAROM? Betere medicatie tegen chronische pijn ontwikkelen

WANNEER? Over 7 à 10 jaar



wetenschappers voor ú in 2018



SUPERKRACHTIGE MICROSCOOP

Duizend keer nauwkeuriger

Half september nam de Vrije Universiteit Brussel de grootste cryo-elektronen-microscopie in Europa in gebruik. «Het is de eerste microscopie die zó ver uitvergroot dat je tot op atomaire schaal kunt kijken», stelt professor Jan Steyaert, die aan het hoofd staat van het VIB-VUB Centrum voor Structurele Biologie. «Tot voor kort kon je met een microscopie onderdelen van een cel bekijken, nu kunnen we nog duizend keer nauwkeuriger gaan, tot op het niveau van individuele moleculen. Daardoor zijn we in staat om alle cellulaire componenten te bestuderen.» Richard Henderson, Joachim Frank en Jacques Dubochet speelden een belangrijke rol bij het ontwikkelen van de Cryo-EM, zoals de microscopie kortweg genoemd wordt. Zij ontvingen in 2017 de Nobelprijs voor Scheikunde 'voor de ontwikkeling van cryo-elektronen microscopie voor de structuurbevestiging van biomoleculen'. De farmaceutische industrie wordt een van de voornaamste gebruikers van het toestel. Professor Steyaert: «De ontwik-

keling van geneesmiddelen gebeurde in het verleden haast per toeval. Men zag wel dat bepaalde moleculen therapeutische eigenschappen hadden, maar niet waarom en hoe dat gebeurde. Met deze microscopie kan je echt zien waar die geneesmiddelen inwerken. Hij zal een gigantische impact hebben en het ontwikkelingsproces van nieuwe geneesmiddelen versnellen. Een voorbeeld: met zo'n microscopie hebben we voor het eerst kunnen zien waar valium bindt op één eiwit in ons lichaam. Op basis van die informatie kunnen we nu nieuwe varianten maken die hetzelfde medische effect hebben, maar minder bijwerkingen vertonen.»

Zeven meter dik beton

De Cryo-EM kostte 4 miljoen euro, het bouwen van een aparte ruimte van 5 bij 5 meter nog eens 1 miljoen. Zo gigantisch is het toestel. De temperatuur bedraagt er precies 19 graden en de stalen die onder de microscopie worden gelegd, worden bevroren tot -180 graden. Onder het toe-

stel bevindt zich een laag beton van zeven meter dik, om volledig trillingsvrij te kunnen meten.

«Omdat het om hele kleine objecten gaat en beelden op dat niveau vrij wazig worden, maken we telkens één miljoen foto's», zegt professor Steyaert. «Die worden samengesteld tot een 3D-beeld in hoge resolutie. Vier terabyte aan data per dag.»

De Cryo-EM staat 24 uur op 24 en 7 dagen op 7 ter beschikking. Zowel voor wetenschappers als voor farmaceutische bedrijven.

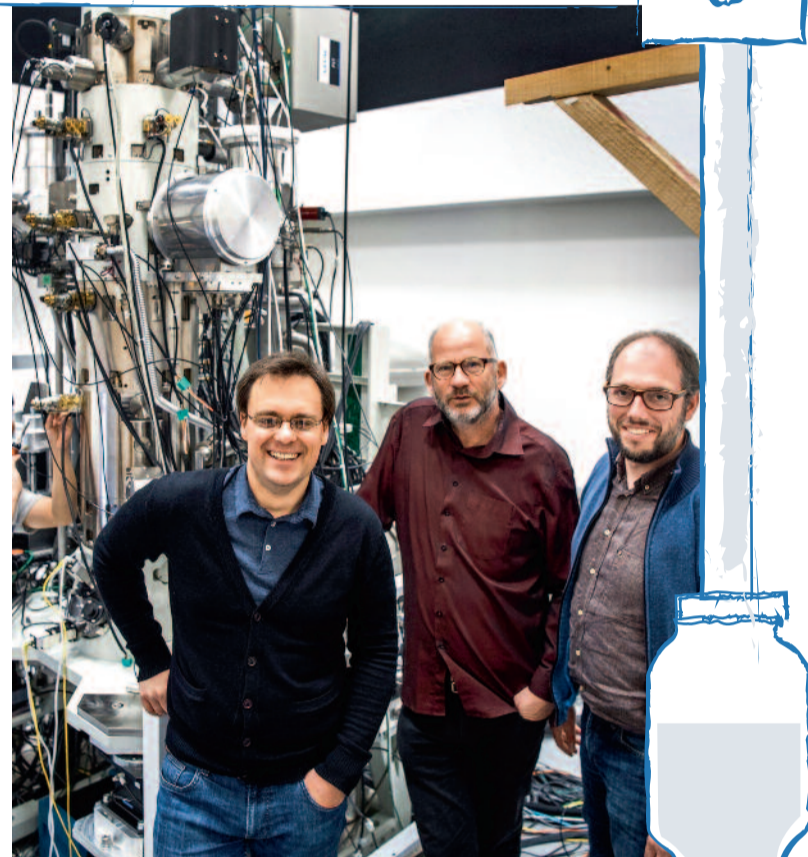
WAT? Cryo-elektronenmicroscopie in gebruik genomen

WAAR? VUB, Etterbeek

WIE? VIB-VUB Biological Electron Cryogenic Microscopy Center

WAAROM? Ontwikkelen van meer accurate geneesmiddelen

WANNEER? Over circa 5 jaar



Rouslan Efremov, Jan Steyaert en Han Karel Remaut van het VIB-VUB Biological Electron Cryogenic Microscopy Center: «Nu kunnen we kijken tot op het niveau van individuele moleculen.» Foto Saskia Vanderstichele

DATA IN POEDER

Alle informatie van de wereld in koffiebekertje

Het is één van de grote vragen van de toekomst: waar blijven we al onze informatie opslaan? Momenteel gebeurt dat op harde schijven, USB-sticks en allerlei andere dragers, maar die eisen nog altijd veel opslagcapaciteit, je hebt zware metalen nodig om ze te maken en ze verslinden enorm veel energie. «Informatie wordt opgeslagen als nullen en enen», vertelt professor Filip Du Prez van de UGent, zelf geen informaticus maar polymerchemicus. «Wij vroegen ons af: wat als je informatie zou kunnen opslaan in een chemische korrel?»

Dankzij de Honours Award die de faculteit Wetenschappen in het leven riep, kon een chemiestudente bij het onderzoek betrokken worden. Zij nam het programmeren op zich. En door de samenwerking van de vakgroepen Organische en Macromoleculaire Chemie, Informatica en Statistiek, en Biochemie en Microbiologie zorgde de opgetelde know-how voor een technologische doorbraak.

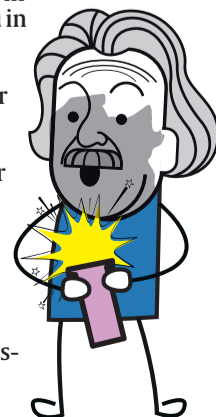
Du Prez: «Het is al een tijd duidelijk dat we het archiveren van data anders moeten aanpakken. Veertig procent van de data die wereldwijd worden opgeslagen, wordt achteraf nooit meer bekeken. Er is nood aan een medium om al die informatie op te slaan zonder al te veel energie te verbruiken. Een bedrijf als Google is al jaren op zoek naar

alternatieve mogelijkheden. Tik de woorden 'Google' en 'server' in en je zal foto's zien van reusachtige terminals die vol staan met gigantische, op elkaar gestapelde servers. Een van de bekende ideeën is om synthetisch DNA te ontwikkelen. Maar zo'n DNA is te duur en bevat fosfor, een element dat mogelijk te schaars aanwezig is om het daarvoor

«Een elektronisch boek zal nog maar een fractie van een korrel groot zijn»

PROF. FILIP DU PREZ

te gebruiken. De moleculen die wij hebben gebruikt, bevatten alleen koolstof, waterstof, zuurstof, stikstof en zwavel.» Het alternatief waarmee de Gentse wetenschappers eind oktober uitpakten, is het opslaan van informatie in de vorm van poeder. «Daarmee hebben we een belangrijke stap gezet», vertelt professor Du Prez. «Alle informatie ter wereld zou in de toekomst kunnen worden opgeslagen in een hoeveelheid poeder ter grootte van een koffiebekertje. Een elektronisch boek zal nog maar een fractie van een korrel groot zijn. Maar we zitten nog een eind af van het moment dat dit wereldwijd wordt toegepast. In een optimistische bui zeg ik: misschien over tien jaar.»



EN DAN WAREN ER OOK NOG...

● Onderzoekers van VIB en UGent ontdekten dat Withaferine A, een actief bestanddeel afkomstig van een Indiaas plantenextract, kan worden ingezet tegen **chemotherapie-resistente kankercellen**. Met name dan cellen die opduiken als neuroblastoom, een agressieve kankervorm die bij heel jonge kinderen voorkomt.

● Een team wetenschappers van de VIB-KU Leuven heeft de oorzaak ontdekt van **slaapritmestoornissen** bij mensen met Parkinson. Aan de basis ligt een tekort aan vetten. Om de vetbalans te herstellen dienden ze het vet fosfatidylserine toe aan fruitvliegen waarin de ziekte van Parkinson was nagebootst. Na enkele dagen was de nachtrust van de vliegjes veel beter.

● Wetenschappers van het Rega Instituut (KU Leuven) toonden met proeven op muizen voor het eerst de cruciale rol aan van de werking van de **bijnier om malaria te overleven**. Dat opent perspectieven voor de behandeling van de ziekte. Volgende stap: verder onderzoek naar het verband tussen de werking van de bijknier, het immuunsysteem en het metabolisme. Daarna kan men nagaan of de bevindingen ook gelden voor mensen.

● Onderzoekers van UHasselt en Ziekenhuis Oost-Limburg zijn erin geslaagd de mechanismen achter **zwangerschapsvergiftiging** (pre-eclampsie) te vinden. Oorzaak is een foute aanpassing van het bloedsomloopstelsel in de eerste maanden van de zwangerschap, waardoor de toekomstige moeder niet bestand is tegen een normale vochttoename. Door dit heel vroeg op te sporen, kan er tijdig ingegrepen worden.

Foto's RV, PN, illustraties HLN

WAT? Data opslaan in poedervorm

WAAR? UGent

WIE? Faculteit Wetenschappen (Chemie-Biochemie-Informatica)

WAAROM? Alles kunnen opslaan op minder ruimte en met minder energie

WANNEER? Over 10 à 20 jaar