

RESEARCH

Le flux sanguin crée des vagues à la surface du cerveau des souris : un lien avec le MRP/IRC ?^A

Bloedstroom maakt golven over het oppervlak van muizenhersenen: een link met het PRM/CRI?



Patrick van Dun



« Les ondes de la vasomotricité se propageant à longue longueur d'onde modulent la perfusion du cortex. » Une observation que les ostéopathes interpréteront volontiers comme le MRP/IRC.

L'étude « Les ondes de la vasomotricité se propageant à longue longueur d'onde modulent la perfusion du cortex » a été publiée en mai de cette année dans la revue scientifique *Neuron*¹ et a fait l'objet d'un communiqué de presse des National Institutes of Health (NIH),² qui décrivait la recherche comme suit :

Des chercheurs ont, pour la première fois, visualisé l'ensemble du réseau de vaisseaux sanguins dans le cortex de souris éveillées. Ils ont découvert que les vaisseaux sanguins se dilatent et se contractent de manière rythmique, créant des "vagues" qui se propagent à la surface du cerveau. Ces découvertes, financées par les NIH, améliorent la compréhension de la manière dont le cerveau reçoit du sang, bien que la fonction de ces vagues reste un mystère.

Un réseau de vaisseaux sanguins élastiques et actifs, transportant du sang riche en oxygène, couvre la surface du cerveau avant de pénétrer dans le cortex. Là, ils se ramifient en un second réseau de capillaires qui apportent de l'oxygène plus profondément dans le tissu. Grâce à des méthodes expérimentales et des analyses basées sur la physique, les chercheurs ont observé qu'en plus des pulsations de flux sanguin qui se produisent à chaque battement de cœur, des ondes plus lentes de changements du flux

“Lange-golfbewegingen van vasomotie moduleren de perfusie van de cortex”.

Een vaststelling die osteopaten graag zullen interpreteren als het PRM/CRI.

“Lange-golfbewegingen van vasomotie moduleren de perfusie van cortex” was de studie die in mei van dit jaar werd gepubliceerd in het vaktijdschrift *Neuron*¹ en dat een nieuwsbericht kreeg van de National Institutes of Health,² dat het onderzoek als volgt beschreef:

Onderzoekers hebben voor het eerst het volledige netwerk van bloedvaten in de cortex van wakkere muizen gevisualiseerd. Ze ontdekten dat bloedvaten ritmisch uitzetten en samentrekken, wat leidt tot "golven" die over het hersenoppervlak spoelen. Deze bevindingen, gefinancierd door de National Institutes of Health (NIH), verbeteren het begrip van hoe de hersenen bloed ontvangen, hoewel de functie van de golven een mysterie blijft.

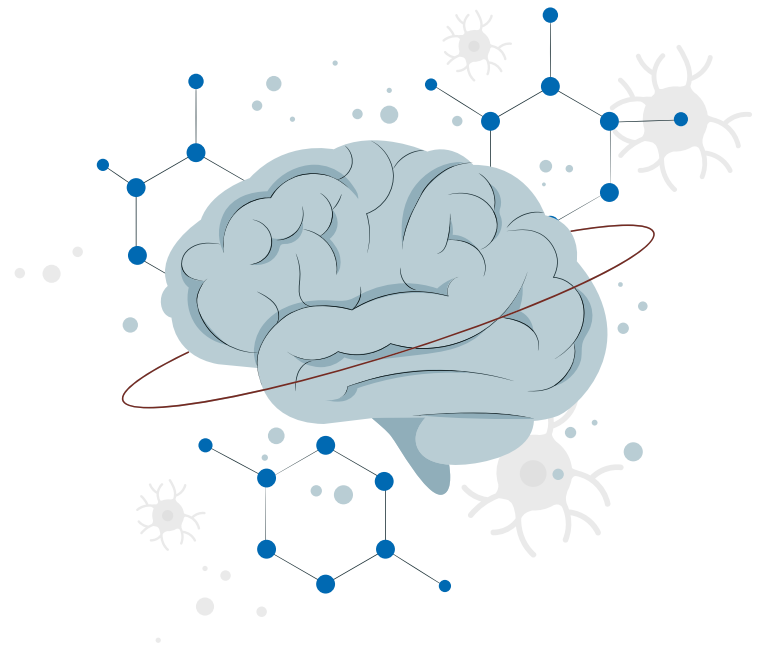
Een netwerk van elastische en actief pompende bloedvaten die zuurstofrijk bloed transporteren, omspant het hersenoppervlak voordat het de cortex binnenkomt. Daar komen ze uit in een tweede netwerk van capillairen die dieper in het weefsel zuurstof aanvoeren. Met behulp van op fysica gebaseerde experimentele methoden en analyses zagen de onderzoekers dat er naast de pulsen van bloedstroom die bij elke hartslag optreden, langzamere golven van bloedstroomveranderingen zijn die over de hersenen bewegen en ongeveer elke tien seconden optreden. De verandering in de bloedstroom die optreedt bij deze langzame golven bedroeg tot 20% van de

sanguin traversent le cerveau environ toutes les dix secondes. Le changement de flux sanguin lié à ces ondes lentes atteignait jusqu'à 20 % du débit sanguin total du cerveau. Fait surprenant, ce phénomène était faiblement corrélé aux changements d'activité cérébrale.

Les vagues produisent des renflements visibles dans les vaisseaux sanguins, qui aident à mélanger le liquide entourant les cellules cérébrales. Cela a des implications sur la manière dont les déchets et autres matériaux sont éliminés du liquide entourant les cellules cérébrales. Étant donné que les vagues de dilatation des vaisseaux sanguins se déplacent dans différentes directions, les auteurs supposent que les pulsations de dilatation et de contraction des vaisseaux sont plus impliquées dans le mélange du liquide autour d'eux que dans son déplacement actif dans une direction spécifique. Quoi qu'il en soit, cette activité de mélange pourrait aider à éliminer les protéines mal repliées et d'autres composants du cerveau vers le liquide cébrospinal qui entoure le cerveau. Ce processus est considéré comme un mécanisme de protection important pour diverses maladies neurologiques, telles que la maladie d'Alzheimer et d'autres formes apparentées de démence, et il est plus actif pendant le sommeil.

Ces découvertes pourraient également avoir un impact sur les approches actuelles d'interprétation des scanners IRM fonctionnels (IRMf), qui mesurent les changements de l'oxygénation sanguine dans les structures cérébrales lorsqu'elles sont activées. En particulier, le fait que ces ondes de changements de flux sanguin se produisent en grande partie indépendamment de l'activité cérébrale suggère un nouveau niveau de complexité dont il faut tenir compte lors de l'interprétation du lien entre les données d'IRMf et l'activation cérébrale.

Le terme « vasomotricité » évoque également l'hypothèse de la « venomotricité » du regretté collègue André Farasyn comme explication du IRC.^{3,4}



gehele bloedtoevoer naar de hersenen. Verrassend genoeg was dit fenomeen slechts zwak verbonden met veranderingen in hersenactiviteit.

De golven produceren zichtbare uitstulpingen in de bloedvaten, die helpen bij het mengen van de vloeistof rond de hersencellen. Dit heeft gevolgen voor de manier waarop afvalstoffen en andere materialen worden verwijderd uit de vloeistof rond de hersencellen. Omdat de golven van uitzettende bloedvaten in verschillende richtingen bewegen, vermoeden de auteurs dat de pulsen van verwijding en samentrekking van de bloedvaten eerder betrokken zijn bij het mengen van de vloeistof rondom hen dan dat ze deze actief in een bepaalde richting verplaatsen. Hoe dan ook, deze mengactiviteit zou kunnen helpen bij het verwijderen van verkeerd gevouwen eiwitten en andere componenten uit de hersenen naar de cerebrospinale vloeistof die de hersenen omringt. Dit proces wordt beschouwd als een belangrijk beschermingsmechanisme voor verschillende neurologische aandoeningen, zoals de ziekte van Alzheimer en andere aanverwante vormen van demantie, en is actiever tijdens de slaap.

Deze bevindingen kunnen ook van invloed zijn op de huidige benaderingen van het interpreteren van fMRI-scans, die veranderingen in de bloeoxygenatie binnen hersenstructuren meten wanneer deze geactiveerd worden. Met name de bevinding dat deze golven van bloedstroomveranderingen grotendeels onafhankelijk van hersenactiviteit optreden, suggereert een nieuw niveau van complexe complicaties waarmee rekening moet worden gehouden bij het interpreteren van het verband tussen de fMRI-gegevens en hersenactiviteit.

“Vasomotie” doet ook denken aan de hypothese van “venomotie” van wijlen collega André Farasyn als verklaring van het IRC.^{3,4}

1. Broggin T, Duckworth J, Ji X, Liu R, Xia X, Mächler P, Shaked I, Munting LP, Iyengar S, Kotlikoff M, van Veluw SJ, Vergassola M, Mishne G, Kleinfeld D. Long-wavelength traveling waves of vasomotion modulate the perfusion of cortex. *Neuron*. 2024 Jul 17;112(14):2349-2367.e8. doi: 10.1016/j.neuron.2024.04.034. Epub 2024 May 22. PMID: 38781972; PMCID: PMC11257831.

2. National Institutes of Health, News Releases. Blood flow makes waves across the surface of the mouse brain. May 29, 2024. www.nih.gov/news-events/news-releases/blood-flow-makes-waves-across-surface-mouse-brain

3. Farasyn A. New hypothesis for the origin of cranio-sacral motion. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, Volume 3, Issue 4, 1999, Pages 229-237, ISSN 1360-8592, doi.org/10.1016/S1360-8592(99)80009-6.

4. Andre Farasyn, Francis Vanderschueren, The decrease of the cranial rhythmic impulse during maximal physical exertion: an argument for the hypothesis of venomotie?, *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, Volume 5, Issue 1, 2001, Pages 56-69, ISSN 1360-8592, doi.org/10.1054/jbmt.2000.0204.

