

Die Untersuchung des Nervenwassers

– EIN SCHRITT ZUR FRÜHERKENNUNG UND DIAGNOSE VON PARKINSON UND ANDEREN NEURODEGENERATIVEN KRANKHEITEN



WAS IST DAS NERVENWASSER?

Das Nerven- oder Hirnwasser (medizinisch: Cerebrospinal-Flüssigkeit oder *Liquor cerebrospinalis*) ist eine Körperflüssigkeit, die Gehirn und Rückenmark umgibt. Sie ist normalerweise farblos und klar und enthält neben einer geringen Zahl an Immun-Zellen (weiße Blutkörperchen wie Lymphozyten und Monozyten) auch verschiedene Eiweiße, sogenannte Proteine.

Aus einer Analyse der Zusammensetzung des Nervenwassers lassen sich aufschlussreiche Hinweise auf die Entwicklung einer neurodegenerativen Erkrankung gewinnen. Für die Diagnose von Alzheimer ist das bereits eine Standard-Untersuchung. Die Methode wird sogar bei Patientinnen und Patienten angewandt, die nur eine leichte Vergesslichkeit zeigen. Ein Blick in das Nervenwasser hilft zu verstehen, wie diese ersten Anzeichen zu deuten sind.

WAS IST DAS ZIEL DER UNTERSUCHUNG?

Neurodegenerative Krankheiten, wie Parkinson und Alzheimer, sind bislang nicht heilbar. Es gibt allerdings Möglichkeiten, ihre Symptome durch Medikamente zu lindern und Komplikationen zu vermeiden. Zudem arbeiten Wissenschaftler an der Entwicklung von Therapien, mit denen sich das Fortschreiten der Erkrankung künftig bremsen oder sogar stoppen lassen soll.

Die Voraussetzung für den Erfolg einer Behandlung ist, dass die neurodegenerative Erkrankung bereits in einem frühen Stadium erkannt wird, bevor die durch sie hervorgerufenen Veränderungen im Gehirn zu weit fortgeschritten sind. Dies ist umso wichtiger, wenn es künftig gelingen wird, die Ursachen der Erkrankung zu behandeln, um noch rechtzeitig eingreifen zu können. Dafür stehen Forschenden und medizinischem Fachpersonal verschiedene diagnostische Methoden zur Verfügung, unter anderem die Untersuchung des Nervenwassers.

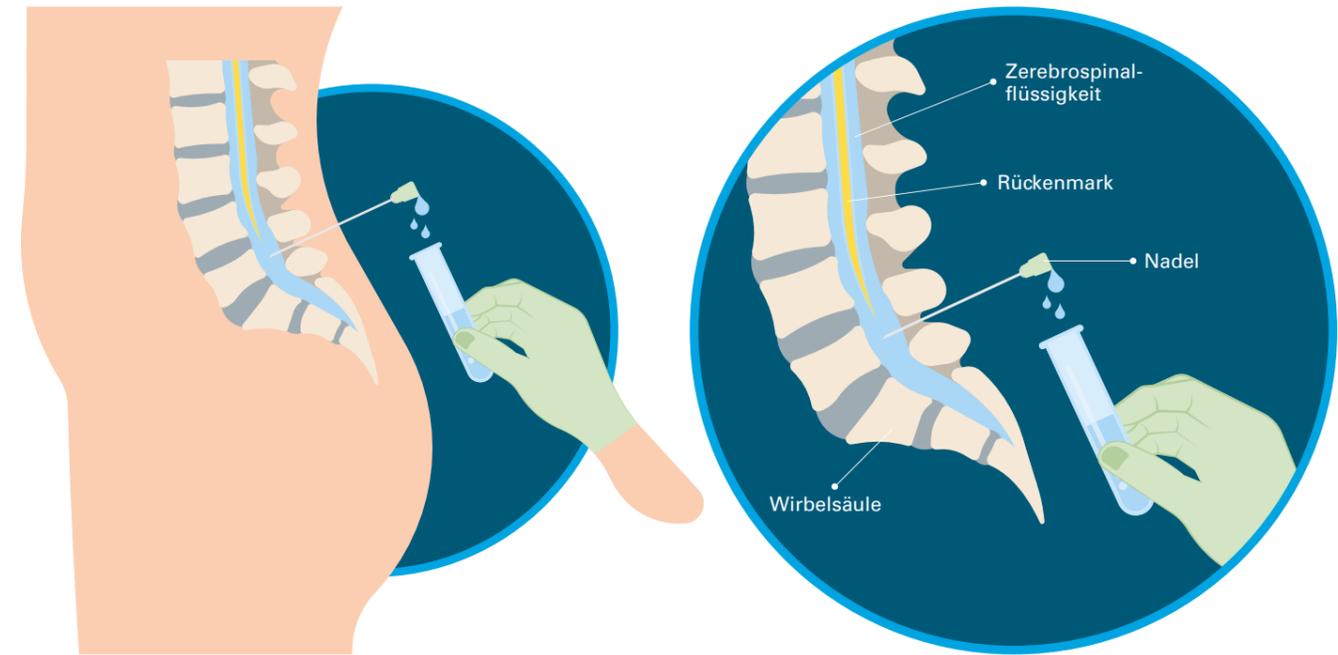
WIE ENTSTEHT DAS NERVENWASSER?

Das Nervenwasser entsteht in den Hirnventrikeln – kleinen mit Flüssigkeit gefüllten Räumen innerhalb des Gehirns. Dort wird es von dem als Adergeflecht bezeichneten Gewebe produziert, indem dieses Gewebe Blut filtriert. Auf diese Weise bilden sich beim Erwachsenen täglich mehrere hundert Milliliter der Flüssigkeit neu. Die Flüssigkeit gelangt danach an die Oberfläche des Gehirns und des Rückenmarks in den sogenannten Subarachnoidalraum. Der Subarachnoidalraum, oder Liquorraum, ist ein schmaler Spalt, der das gesamte Gehirn und Rückenmark umgibt und in dem das Nervenwasser zirkuliert. Im Durchschnitt enthält der Körper bis zu 200 Milliliter Nervenwasser, das ständig neu entsteht und nach und nach über die Venen wieder abfließt.

WELCHE AUFGABEN HAT DAS NERVENWASSER?

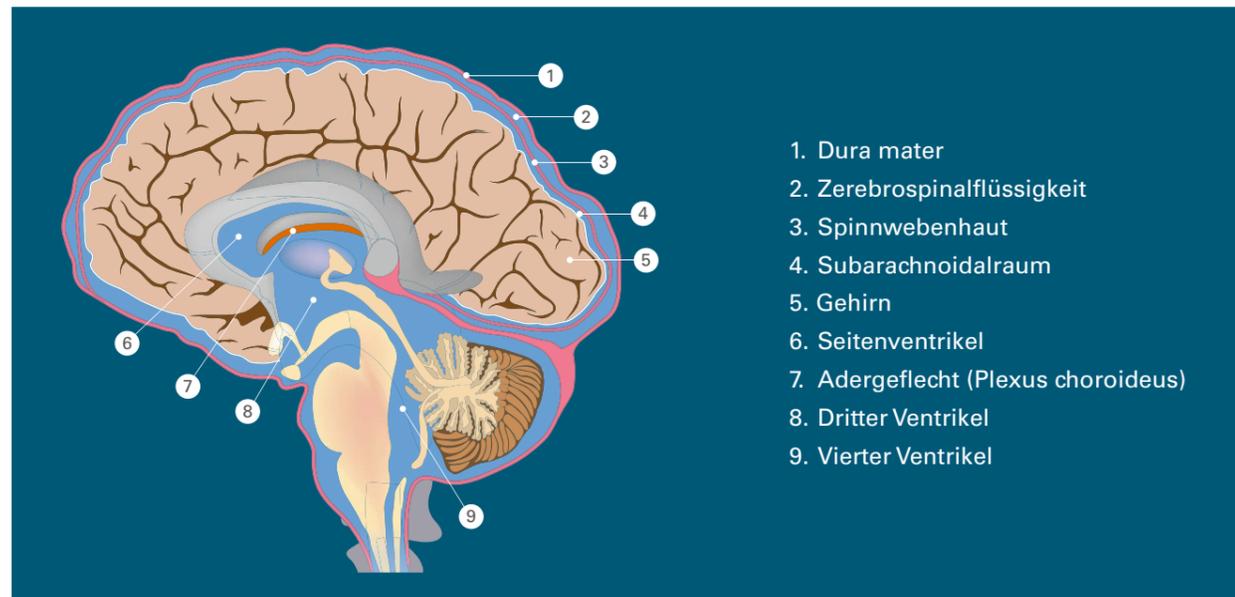
Es bildet eine Art Polsterung für Gehirn und Rückenmark, welche darin förmlich schwimmen. So werden zum Schutz dieser Organe Stöße abgefedert, etwa bei Sprüngen oder beim Gehen. Zu den weiteren Aufgaben des Nervenwassers gehört es, durch ein Gleichgewicht zwischen Säuren und Basen einen neutralen pH-Wert im Gehirn aufrechtzuerhalten. Zudem ermöglicht die Flüssigkeit eine Übertragung von Hormonen oder neuronalen Botenstoffen im Zentralnervensystem.

Darüber hinaus bringt das Nervenwasser Nährstoffe zu den Stütz-Zellen, auch genannt Gliazellen, die das Stützgewebe des Gehirns bilden. Des Weiteren dient das Nervenwasser als eine Art „Müllabfuhr“, indem es nicht verwertbare Rückstände des Stoffwechsels aus den Nervenzellen abtransportiert.



Die Lumbalpunktion

Aufbau des Gehirns



1. Dura mater
2. Zerebrospinalflüssigkeit
3. Spinnwebenhaut
4. Subarachnoidalraum
5. Gehirn
6. Seitenventrikel
7. Adergeflecht (Plexus choroideus)
8. Dritter Ventrikel
9. Vierter Ventrikel



.....
Die Lumbalpunktion ist ein in der Regel ungefährliches und schmerzfreies Verfahren. Sie dauert zwischen 10 und 15 Minuten. Es besteht keine Gefahr, dass während der Untersuchung das Rückenmark berührt wird.
.....

WIE VERLÄUFT DIE UNTERSUCHUNG?

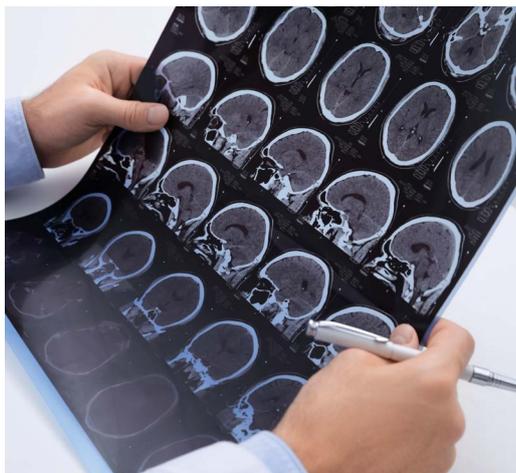
Um charakteristische Biomarker im Nervenwasser nachzuweisen und deren Gehalt zu ermitteln, wird eine geringe Menge der Flüssigkeit über eine Hohl-Nadel entnommen. Der als Lumbalpunktion bezeichnete Vorgang ist in der Regel harmlos und schmerzfrei. Er geschieht üblicherweise im Bereich der Lendenwirbelsäule. Dafür sitzt der Teilnehmer oder die Teilnehmerin auf der Untersuchungsfläche und lehnt sich mit verschränkten Armen in einer bequemen Position nach vorne. Dann lokalisiert der Arzt die Punktionsstelle, die sich im Bereich zwischen den unteren Lendenwirbeln befindet, weshalb die Nadel das empfindliche Rückenmark nicht erreichen kann. Anschließend wird die Haut vor dem Einstechen der Nadel gründlich desinfiziert und nur wenige Tropfen Nervenwasser werden entnommen. Sobald die Hohl-nadel in den Liquorraum eingeführt ist, tropft die Flüssigkeit von selbst langsam heraus und wird in einem Röhrchen aufgefangen. Die gesamte Prozedur dauert etwa 10 bis 15 Minuten. Eine mögliche Nebenwirkung können Kopfschmerzen sein, die nach einer Ruhepause im Liegen und durch viel Trinken von selbst wieder abklingen. Sie lassen sich auch durch klassische Kopfschmerzmittel lindern. Nach dem Eingriff sollten die Teilnehmenden darauf achten, dass sie sich nicht körperlich anstrengen.

WAS GESCHIEHT DANN MIT DER ENTNOMMENEN PROBE?

Nach der Entnahme wird die Nervenwasserprobe zur optimalen Verarbeitung und Lagerung in eine Biobank gebracht, damit sie viele Jahre lang für die Forschung zugänglich bleibt. Die Forschenden analysieren den Inhalt des Nervenwassers und suchen nach Unterschieden zwischen den Proben von Patienten und Kontrollpersonen, um neue Wege zur Diagnose von Parkinson zu finden.

WAS VERRÄT DIE ANALYSE DES NERVENWASSERS?

Aus der genauen Zusammensetzung des Nervenwassers lässt sich eine Menge über den Zustand der Nervenzellen ablesen. So spiegeln sich darin Nervenerkrankungen oder Entzündungen wider. Biologen und Mediziner bezeichnen die Flüssigkeit daher als „Fenster zum Gehirn“. Zum Beispiel lässt sich anhand einer Analyse des Nervenwassers erkennen, ob eine Störung der sogenannten Blut-Hirn-Schranke vorliegt, welche eine Art Schutzmauer ist, die das Gehirn vor dem Eindringen schädlicher Stoffe aus dem Blut bewahrt.



INWIEFERN HILFT DIE ANALYSE DES NERVENWASSERS BEI DER ALZHEIMER-DIAGNOSE?

Die Zusammensetzung des Nervenwassers kann Hinweise darauf geben, ob sich im Gehirn die auch als Plaques bezeichneten Ablagerungen von bestimmten Eiweißen gebildet haben, welche eine entscheidende Rolle beim vorzeitigen Altern von Nervenzellen spielen. Daher suchen die Mediziner in der Flüssigkeit gezielt nach solchen Molekülen (z.B. Tau- und Amyloid-beta-Proteine), die als Biomarker dienen und sie ermitteln deren Konzentration, um eine Art Fingerabdruck zu bestimmen.

Für die Früherkennung von Alzheimer haben sich diese Biomarker in vielen Studien und Tests als hilfreich und aussagekräftig erwiesen. Sie helfen den Ärzten zu unterscheiden, ob leichte demenzähnliche Symptome, wie ein Hang zur Vergesslichkeit, die Folge einer beginnenden Alzheimer-Erkrankung sind oder ob die Symptome andere Ursachen haben. Auf diese Weise kann eine zuverlässige und evidenzbasierte Entscheidung darüber getroffen werden, ob eine bestimmte Behandlung gegen Alzheimer-Symptome wirksam ist.

KANN DIE UNTERSUCHUNG BEI DER PARKINSON-FRÜHERKENNUNG HELFEN?

Bislang ist der Nutzen des Nervenwassers nur für die Diagnose von Alzheimer belegt. Da sich allerdings bei Parkinson ähnliche Veränderungen im Gehirn wie bei Alzheimer zeigen, gehen Neurowissenschaftler davon aus, dass sich die Methode auch zur Früherkennung dieser Krankheit einsetzen lässt. An der Entwicklung von dafür geeigneten Biomarkern arbeiten derzeit Forscherteams weltweit, unter anderem auch die Forschenden der Luxemburger Parkinsonstudie.

ERSETZT DIE NERVENWASSER-ANALYSE ANDERE DIAGNOSETECHNIKEN?

Eine Untersuchung des Nervenwassers ist kein Ersatz für andere Methoden wie Bluttests, Gedächtnistests oder Aufnahmen vom Kopf mithilfe der Magnetresonanztomographie (MRT oder auch Kernspintomographie). Sie dient stattdessen als Ergänzung, da sie wichtige Informationen über Protein-Ablagerungen im Gehirn liefert, die auf anderem Weg nicht zu erhalten sind. Damit hilft eine Nervenwasser-Analyse, den Verdacht auf eine neurodegenerative Krankheit wie Alzheimer zu bestätigen oder auszuschließen. Künftig könnte sie darüber hinaus dazu dienen, den Erfolg einer medikamentösen Behandlung der Erkrankung zu überprüfen und zu verfolgen.

→ KONTAKT

Parkinson's Research Clinic
23 Val Fleuri • L-1526 Luxembourg
Tel: +352 44 11 48 48
Email: parkinson@chl.lu
www.parkinson.lu

→ IMPRESSUM

Herausgeber: National Centre of Excellence in Research on Parkinson's Disease
Realisation: scienceRELATIONS, Hannover/Berlin
Layout: spezial-kommunikation.de
Fotos: Orawan / Adobe Stock (1), Csf illustration (2), rumruay / Adobe Stock (3), kittipong / Adobe Stock (4), New Africa / Adobe Stock (4), BillionPhotos.com / Adobe Stock (4)