

führt. Der stimulierte Teil des Immunsystems wird auch angeborenes Immunsystem genannt, weil er nicht spezifisch gegen bestimmte Erreger wirkt. Das erklärt, warum eine Virus-Infektion gegen strukturell ganz andere bakterielle Erreger schützen kann.

Die Autoren der Studie vermuten, dass solche Wirkungen auch beim Menschen vorkommen. Sie plädieren dafür, Herpesinfektionen deshalb nicht nur negativ zu sehen und spekulieren über eine symbiotische Komponente mit generellen Vorteilen für die basale Immunabwehr von infizierten Personen. Viren können übrigens auch auf verschiedene Weise zur Variabilität des Erbgutes von Organismen beitragen und wären insofern ebenfalls positiv zu wertende Evolutionsfaktoren, die eine Anpassung an neue Umweltbedingungen erleichtern könnten. Ähnlich wie bei Bakterien sind die allermeisten Viren keine Krankheitserreger. Könnten Viren vielleicht generell positive Funktionen für den Wirt haben und nur in Ausnahmefällen zu Krankheitserregern entartet sein?

[BARTON et al. (2007) Herpesvirus latency confers symbiotic protection from bacterial infection. *Nature* 447, 236-329.] S. Scherer

Die Masse machts? Wie Mann mit 1/10 der Gehirnmasse leben kann

Das Röntgenbild des Schädels verblüfft nicht nur den kundigen Betrachter: außen klebt eine dünne helle Hirnschicht wie eine Tapete an der Schädelwand und innen – gähnt blanke Leere. Neben dieser feinen Schicht aus Nervenzellen besteht dieser Gehirnschädel zu etwa 90% aus einer mit Liquor (Nervenwasser bzw. Gehirnflüssigkeit) gefüllten Ventrikel (Hirnkammer) ohne ein einziges zusätzliches Neuron. Und das nicht etwa bei einem geistig Behinderten mit hochpathologischem Gehirnschwund, sondern bei einem normalen 44-jährigen Familienvater mit normalen sozialen Beziehungen, der als Verwaltungsbeamter tätig ist. Den Ärzten aus dem Marseiller Spital La Timone, allen voran Lionel Feuillet, einem Neurologen aus der Medizinischen Fakultät der Université de la Méditerranée in Marseille, war so etwas noch nie begegnet.

Dieser Zufallsbefund wurde am 20. 7. 2007 im Fachblatt *Lancet* beschrieben. Aufgrund einer Lähmungserscheinung im linken Bein wurden Kernspin- bzw. Computertomogramme aufgenommen. Als Baby drohte dem Mann ein Hydrocephalus (Wasserkopf), ein relativ häufiges (1 von 1000) pathologisches Geschehen, das in unterschiedlichen Ausprägungen vorkommt. Normalerweise zirkuliert der Liquor und läuft über einen Drainagekanal ab. Bei diesem Patient war er jedoch verengt, was den Abfluss stark erschwerte. Damit der Überdruck nicht weiterhin das motorische Zentrum beeinträchtigte, wurde der überschüssige

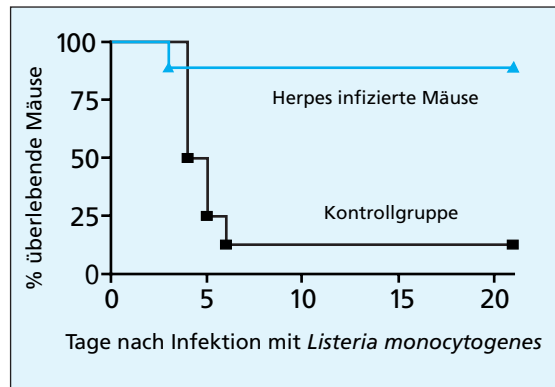


Abb. 1: Mäuse wurden mit einem Herpesvirus infiziert, das in einen latenten Status überging (obere Kurve). Vier Wochen nach der Herpes-Infektion wurde den Mäusen eine Suspension mit dem Krankheitserreger *Listeria monocytogenes* in den Bauchraum injiziert. Während die mit Herpes infizierten Mäuse fast alle überlebten (obere Kurve), starben fast alle Tiere der Kontrollgruppe (untere Kurve). Nach BARTON et al. (2007).

Liquor mittels einer implantierten Drainage („Shunt“) abgeleitet, bis die Beschwerden verschwanden. Auch beim letzten Eingriff führte die Erneuerung der Drainagenimplantation zum Abklingen der Symptome. Den ersten Eingriff dieser Art erhielt er mit 6 Monaten, den zweiten mit 14.

Das Gehirn selbst wurde durch die mit Liquor gefüllte Hirnkammer extrem stark an den Rand gedrängt. Es hat offensichtlich den verbleibenden peripheren Schädelraum jedoch so optimal genutzt, dass alle vitalen Bereiche ausreichend versorgt wurden. Hier ist natürlich von Bedeutung, dass das Gehirn über einen längeren Entwicklungszeitraum, durch eine langsam erfolgende Verschlechterung die Gelegenheit hatte, Funktionen anders bzw. neu zu verteilen, wobei man auch an „Doppelbelegungen“ denken kann. Das zeugt von einer enormen Plastizität in den neuronalen Verschaltungsmöglichkeiten. Der IQ dieses Mannes liegt zwar mit 75 im untersten Bereich der Normalverteilung (100 ist definitionsgemäß Durchschnitt), doch konnten keine auffälligen Beeinträchtigungen festgestellt werden.

Wissenschaftler stehen nach vielen Jahrzehnten Hirnforschung immer noch vor vielen ungelösten Fragen, wie ein Gehirn funktioniert: ein kleines Detail kann das ganze Gehirn lahm legen und eine große Raumforderung, die das Gehirn auf 10% zusammenschrumpfen lässt, hat nur einen vergleichsweise geringen sichtbaren Effekt. Sicher ist nur, dass Neuronendichte und Verschaltung wichtiger sind als Masse.

Allerdings lässt sich aus dem Befund noch etwas für die Paläanthropologie und damit für die Bewertung fossiler Gehirne ableiten: Hier wird eindrucksvoll bestätigt, dass die Gehirngröße weniger Aussagekraft hat, als dies in Lehrbüchern nahegelegt wird. Von dieser Perspektive sollten Differenzen in den Gehirnvolumina bei fossilen Menschen und möglichen Vorformen nicht allzu viel Bedeutung zukommen – eine immer wieder zu beobachtende Feilscherei um 50 ccm hin oder her dürfte oft keine Bedeutung haben. Dieser Einzelbefund ist auch interessant hinsichtlich der umstrittenen Deutung des winzigen Hobbit-Hirns (vgl. HARTWIG-SCHERER 2007): Manche Wissenschaftler vermuteten für die Winzigkeit seines Gesamtschädels als Pathologie einen Microcephalus, wobei es sich im

Gegensatz zum Hydrocephalus mit äußerlich eher zu großer Schädelkapsel um eine primäre oder sekundäre Wachstumsreduktion des Gehirnschädels handelt bei gleich bleibender Gehirnstruktur (HARTWIG-SCHERER 2007).

[FEUILLET L, DUFOUT, H & PELLETIER J et al. (2007) Brain of a white-collar worker. *Lancet* 370, 262; HARTWIG-SCHERER S (2007) Hickhack um den „Hobbit“. *Stud. Int. J.* 14, 35-37; <http://www.nature.com/news/2007/070716/full/070716-15.html>] S. Hartwig-Scherer

Genomik: Sind Seeanemonen auch nur Menschen?

Von allen Tierstämmen setzt sich lediglich der Stamm Porifera – die Schwämme – bereits auf einer sehr grundlegenden Ebene ab: Den Vertretern dieses Stamms fehlt es an echtem Gewebe, was ihnen – in Kombination mit ihrem relativ einfachen Grundbauplan – den wenig schmeichelhaften Namen „Nebentiere“ (Parazoa) einbrachte (vgl. CAMPBELL 2007; 754ff.). Zu den gewebelosen Tieren gesellt sich lediglich noch ein weiterer Tierstamm – Placozoa –, der durch eine einzige Art vertreten wird (neue Ergebnisse legen jedoch eine weitaus größere Vielfalt nahe; vgl. VOIGT et al. [2004]). Die verbliebene Vielfalt der Tierstämme gehört zur Abteilung (Divisio) der Eumetazoa, die also auch alle Würmer, Gliederfüßer wie Insekten, Fische, Dinosaurier, Vögel und Menschen mit einschließt.

Die älteste Gruppe innerhalb der Eumetazoa, denen von der Evolutionsbiologie ein monophyletischer Ursprung bescheinigt wird, sind die Radiata, die aufgrund ihres zentralen Hohlraums auch als „Hohltiere“ bekannt sind. In ihrem Stamm der Cnidaria finden wir neben Quallen und Korallen auch die Seeanemonen als einer der im Evolutionsparadigma frühesten Vertreter der Gewebetiere überhaupt.

Aufgrund dieser Stellung im evolutionären Gesamtgefüge hatten die Seeanemonen immer als sehr primitive Organismen gegolten – diese aus dem gängigen Evolutionsverständnis abgeleitete Ansicht wurde nun durch eine Genom-Sequenzierung der Sternchenanemone *Nematostella vectensis* massiv in Frage gestellt. Die Untersuchungen von PUTMAN et al. (2007) legten eine ungeahnte Komplexität offen, die bis dahin nicht für möglich gehalten worden war. Insgesamt, so die Forscher, sei das komplexe Seeanemonen-Genom dem der Wirbeltiere ähnlicher als beispielsweise dem der Fliegen (untersucht an der Fruchtfliege *Drosophila melanogaster*). Viele der genetischen Eigenschaften der Seeanemone erinnerten gar an das menschliche Erbgut. Diese anfänglich vorhandene und bei den Fliegen und Fadenwürmern im Laufe der vorausgesetzten Evolution wieder verlorene Komplexität widerspricht laut PHILLIPS (2007) dem „weithin vertretenen Standpunkt, dass Organismen durch Evolution komplexer werden“.

Aus der Perspektive der Schöpfungsforschung

ist es eine erklärte Erwartung, dass auch geologisch früher auftretende Lebewesen voll entwickelt sind und große Komplexität aufweisen können. Die Befunde von PUTNAM et al. (2007) passen außerdem zum Konzept des Baukastensystems (JUNKER 2003), wonach genetische Ähnlichkeiten oberhalb der Grundtyp-Ebene nicht auf eine gemeinsame Stammesgeschichte zurückzuführen, sondern durch einen gemeinsamen Urheber, welcher die selben „Bausteine“ für den Aufbau ansonsten ganz verschiedenartiger Baupläne verwenden kann, während diese Organismengruppen im naturalistischen Evolutionsparadigma weit getrennt sein sollten. Diese Interpretation geht jedoch über eine naturwissenschaftliche Interpretation hinaus und bedarf einer gesonderten Betrachtungsweise.

Dass diese hochkomplexen genetischen Strukturen bereits zu Beginn der Geschichte der Eumetazoa vorhanden sind und nicht erst nach einer langen evolutionären Strecke graduell auftauchen, stellt für gängige Evolutionsvorstellungen eine große Herausforderung dar und passt zu einer Interpretation, welche das Auftauchen neuer Eigenschaften nicht von evolutivem Fortschritt abhängig macht. Interessanterweise ist dieser Eindruck so offensichtlich, dass auch solche Wissenschaftler, welche von einem rein naturgesetzlich erklärbaren Ursprung der biologischen Information durch ungelinkte Prozesse ausgehen, gerne auf „Schöpfungsvokabular“ zurückgreifen – so beispielsweise DANIEL ROKHSAR, der oben beschriebenes Phänomen folgendermaßen kommentiert: „We have this basic toolkit now for the whole animal kingdom [...] It gives a kind of unity to all animals that I think is kind of surprising“ (PHILLIPS 2007).

Die Frage jedoch, ob diese Einheit durch einen gemeinsamen Vorfahren erreicht wird, oder vielmehr Ausdruck desselben Urhebers ist, ist angesichts oben vorgestellter Forschungsergebnisse offener denn je.

[CAMPBELL NA (2006) Biologie. Pearson Studium. München; JUNKER R (2003) Baum, Baukasten, Netzwerk. *Stud. Int. J.* 10; 3-11. PHILLIPS ML (2007) Surprises in sea anemone genome. <http://www.the-scientist.com/news/display/53364/>; PUTMAN NH et al. (2007) Organization of Eumetazoan Gene Repertoire and Genomic Sea Anemone Genome Reveals Ancestral. *Science* 317, 86; VOIGT O et al. (2004) Placozoa – no longer a phylum of one. *Current Biology* 14, R944-945] C. Heilig

Rippenquallen aus dem Kambrium

Die Kambrische Explosion stellt nach wie vor eines der größten Rätsel in der Geschichte des Lebens dar. Während einer im konventionellen geologischen Rahmen vergleichsweise kurzen Zeitspanne von nur 10 bis 25 Ma entstanden nahezu alle modernen Tierstämme mit Hartteilen, ohne dass passende Vorfahren bekannt wären. Zusätzlich kommt hinzu, dass die gefundenen Tierstämme über ein komplexes Merkmalsmuster verfügen und miteinander kaum in verwandtschaftliche Bezie-