

Warum bin ich symmetrisch?

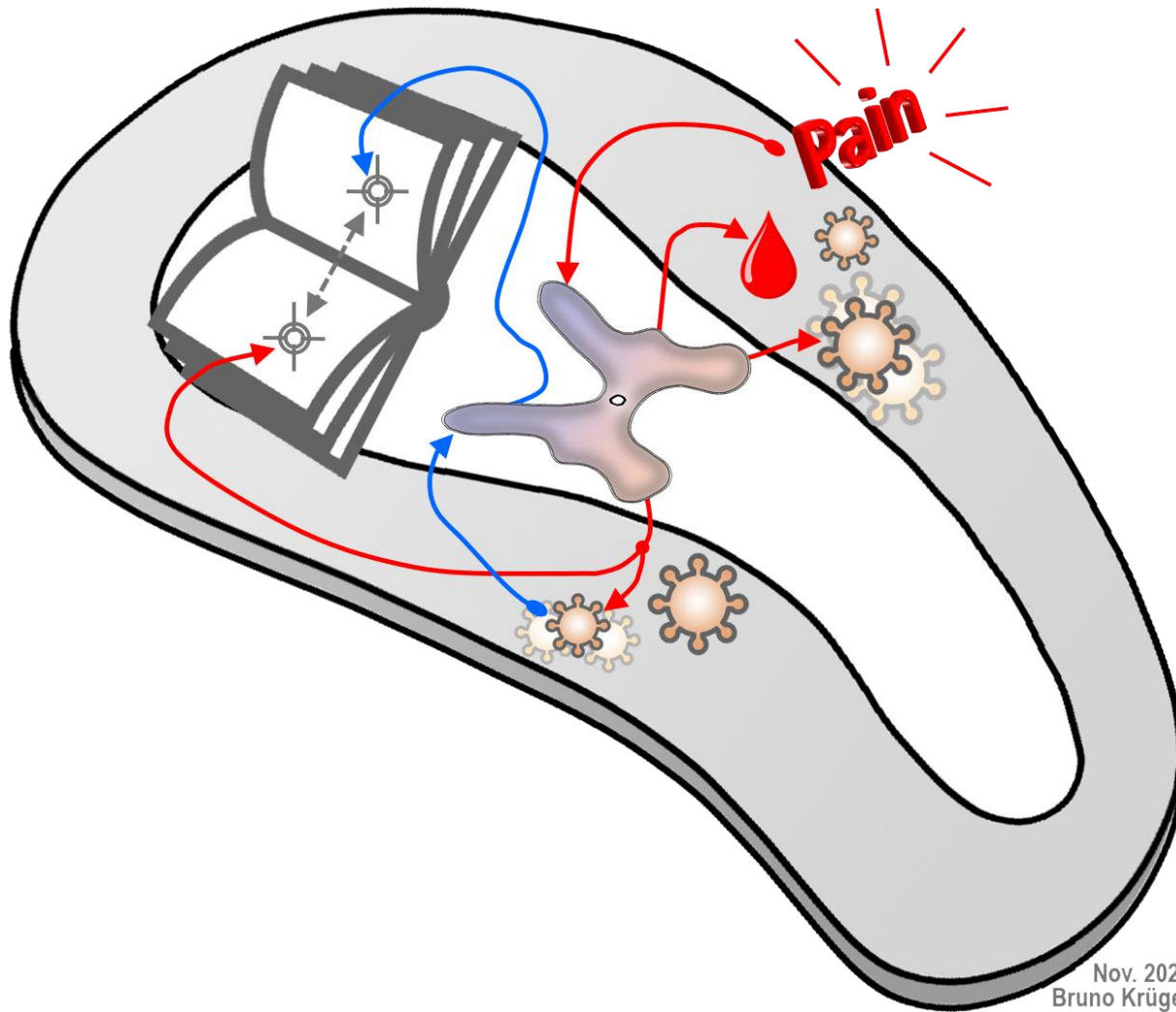
Die Evolution bilateral-symmetrischer Tiere vollzog sich vor über 540 Millionen Jahren, als auch das zentrale Nervensysteme aufkam und die kambrische Explosion der Artenvielfalt begann.

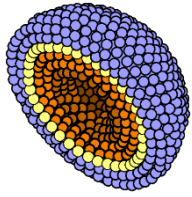
Die Koinzidenz springt ins Auge ... und Strukturmerkmale, die ebenfalls kein Zufall sind: Jede Gehirnhälfte ist sensorisch und motorisch eindeutig genau einer Körperseite, und zwar der ihr gegenüberliegenden zugeordnet.

Schon vor den Bilateria gab es eine Keimblatt-Entwicklung der Lebewesen und auch schon eine symmetrische Trennung in zwei Seiten. Dies kann an anderer Stelle separat erklärt werden. Hier wird die Erklärung für die anknüpfende Symmetrie der Bilateria vorgeschlagen.

Ansatzpunkt sind Beobachtungen im Keimblatt-Stadium der Entwicklung, beim Menschen etwa ab Ende der vierten Schwangerschaftswoche.

Das Bild zeigt für die Erklärung ausreichende Merkmale der Verschaltung von (1) ZNS mit Gehirn und Rückenmark, (2) Sympathikus zur Blutgefäß-Aktivierung, (3) peripherem Nervensystem zur Wahrnehmung von Schmerz (rot) und Bewegung (blau), (4) Motorik zur Muskel-Aktivierung, getrennt nach Agonist, Antagonist.

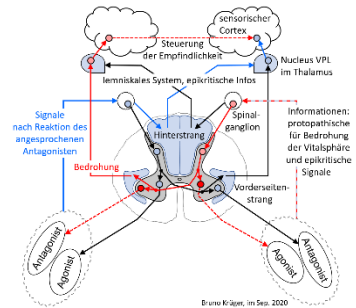




E

in unteres Keimblatt, aus dem die Nahrungsaufnahme und Versorgung hervorgeht, und ein oberes, aus dem die äußere Hülle hervorgeht, waren bereits die Basis für primitive Lebensformen. Mit den Bilateria kam ein mittleres Keimblatt hinzu, aus dem

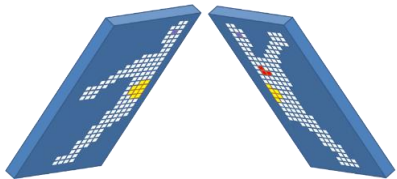
Muskeln, Skelett, Bindegewebe hervorgehen. Ein dreidimensionaler Zwischenraum wächst und Nährstoffe müssen vom Versorgungstrakt fort transportiert werden. Im Keimblatt-Stadium, beim Menschen ab der vierten Schwangerschaftswoche, entstehen dafür Blutkapillare und auch ein zentrales Herz.



N

ährstoffe sind begrenzt und sollen dort verstärkt ankommen, wo sie nötig sind. Realisiert wird die ortsgenaue Anforderung durch Nervenreize aus dem Bereich der Körperoberfläche, die im späteren Leben Schmerz und Bedrohung melden. Aktivierende Signale nutzen das Nervensystem des Sympathikus und veranlassen Blutgefäße in Bedarfsnähe zur Kontraktion. Die Nervenverschaltung zwischen Anforderung und Kontraktion geschieht im

Rückenmark. Zugleich lösen diese Bedrohungssignale Reflexe von Muskeln aus, die sich am Ort der Wahrnehmung auswirken. Aktivierende Neurone des Sympathikus liegen im Seitenhorn des Rückenmarks und in der Nähe der Motorik-Neuronen für Beuger-Muskeln, die wir in einer Gegenspielerlogik als Agonisten sehen. Die Verschaltung führt Bedrohungssignale noch auf der Ebene des Wirbels zur anderen Seite, wo diese im Vorderhorn Strecker-Muskeln bzw. Antagonisten aktivieren und danach zum Gehirn weiterlaufen.



D

ie auf der gegenüberliegenden Körperseite mitaktivierten Antagonisten entwickeln sich zu Gegenspielern der Agonisten, die im symmetrischen Körperbauplan spiegelbildlich zu Ausgangsorten der Bedrohungssignale passen. Mit größer und differenzierter werdenden Strukturen genügt eine Steuerung auf Ebene der Rückenmarksegmente nicht mehr. Nach und nach wird das Wachstum durch eine Ansteuerungslogik mit höherer Präzision ergänzt. Entsprechend beteiligt sich nach und nach auch ein zentrales Gehirn. Man kann sich das Gehirn wie zwei spiegelbildliche Buchsei-

ten vorstellen. Auf jeder Seite gibt es Nervengebiete, deren sogenannte somatotopische Anordnung die Orte des Körpers abbildet, welche die Neurone dort repräsentieren. Allein auf Basis der genannten Gegenspielerlogik kann das Gehirn den Sinn der Orte zuordnen. Bei Reflexen beidseitige Bewegungen führen zu Nervenreizen an spiegelbildlich passenden Orten beider Buchseiten. Wiederholungen führen zu Brückenbildungen zwischen den Gehirnhälften sowie zum Erlernen einer Anbindung der Motorik und sinnvoller Nervenzentren.