



Barbara Finlay, Ph.D.

W. R. Kenan Jr. Professor of Psychology

Cornell University

Geboren 1950 in Pittsburgh, Pennsylvania

Studium der Psychobiologie am Oberlin College sowie

Gehirn- und Kognitionswissenschaften am MIT

SCHWERPUNKT

ARBEITSVORHABEN

Developmental Structure in Brain Evolution

I have been exploring the linkage between structure in the pattern of early vertebrate brain development and the variations of existing vertebrate brains. At the Kolleg, I will be extending this analysis to more basic events like the relationship of variation in expression of early control genes to brain variation. In addition, I will be exploring the nature of the developmental clock; though it is common to speak of extending, accelerating, or interrupting developmental schedules, little is known about what mechanism is being extended, accelerated, or interrupted. Finally, I will extend the analysis forward to look at early behavioral and cognitive development across species and at as many aspects as possible of postnatal maturation.

Remarks for Other Fellows

As the type of work I propose links molecular biology, comparative neuroanatomy, comparative behavioral analysis, allometry and anthropology, and cognition and modeling, there are few scientists I would not be eager to learn from! I look forward to many stimulating interactions.

Recommended Reading

Finlay B. L., R. B. Darlington, and N. Nicastro. "Developmental structure in brain evolution." *Behav. Brain Sci.* 24, no. 2 (2001): 263-278; commentary and response: 278-308.

Kingsbury, M. A. and B. L. Finlay. "The cortex in multidimensional space: where do cortical areas come from?" *Dev. Sci.* 4, no. 2 (2001): 125-157 (includes commentary and response).

Finlay B. L. and R. B. Darlington. "Linked regularities in the development and evolution of mammalian brains. *Science* 268, no. 5217 (June 16, 1995): 1578-1584.

Nachdenken über Gehirne

Im Verstehen unserer Hirnrinde (Kortex) müssen alle Formen der Intelligenz und des Verstehens zusammenlaufen. Alle Künste und Wissenschaften, jedes praktische und emotionale Wissen, persönliche und politische Geschichte, nostalgisches Erinnern und antizipatorisches Denken und zusätzlich die grundlegenden Mechanismen der Wahrnehmung und des Handelns müssen in diesem zwei Millimeter dicken, gewundenen Stück Gewebe untergebracht werden. Die Hirnrinde trägt sowohl ihre individuelle Geschichte als auch die Geschichte der Evolution in sich - im wesentlichen teilen wir die gleiche Hirnrindenstruktur mit allen unseren Verwandten unter den Säugetieren und folglich mit unseren Vorfahren. Wie gehen wir die Aufgabe an, jede unserer Meinungen und Fähigkeiten auf der uralten Struktur unserer Hirnrinde abzubilden und zu entschlüsseln?

Auch stehen wir vor der Schwierigkeit, dass wir auf uns selbst zurückgreifen müssen, um uns zu verstehen. Deswegen ist es besonders nützlich, wenn wir uns der Strategien bewusst sind, die wir zum Verständnis komplexer Probleme und Beziehungen anwenden. Die Forschung in den Kognitionswissenschaften zeigt nicht nur, dass wir von Natur aus Namen geben und Kategorien errichten, sondern auch, dass der Akt der Benennung und Kategorisierung unsere Wahrnehmung dergestalt verzerren kann, dass wir die grundlegenden Kontinuitäten in den Phänomenen, die wir verstehen wollen, nicht mehr wahrnehmen. Ich möchte ihnen Beispiele der "kategorialen Wahrnehmung" in der Gesichtserkennung zeigen, um diesen Aspekt zu illustrieren. Darüber hinaus machen wir aus unvollständigen statistischen Beziehungen ganze Identitäten; und um uns die kognitive Last zu erleichtern, bauen wir Stereotypen in jedem Bereich auf, gleichgültig, ob es um das Soziale oder um Wahrnehmung geht.

Die Hirnrinde selbst ist ein paradigmatischer Fall mehrdeutiger Kategorien. Man bezeichnet sie nur mit einem Wort, weil sie eine typische innere Struktur hat und überall ein typisches Muster von Input und Output zeigt. Doch auch sie ist aus einzelnen Bereichen zusammengesetzt, die man kortikale Areale nennt; sie unterscheiden sich anatomisch und oft auch physiologisch voneinander und stehen in Beziehung zu separaten sensorischen, kognitiven und motorischen Fähigkeiten. Die Forscher sprechen von Arealen für Gesichtserkennung, für Bewegungsplanung, sie sprechen von den Spracharealen und sogar von Zentren für moralische Urteile. Gibt es einen Isomorphismus zwischen unseren Denkkategorien und bestimmten Arealen der Hirnrinde? Viele unterschiedliche Informationen können bei dieser Frage zum Tragen kommen, und ich möchte einige erörtern, mich aber vor allem auf die Evolution der Hirnrindenareale konzentrieren.

Tiere mit kleinen Gehirnen (es stehen Daten von Insektenfressern, Nagern, Beuteltieren zu Verfügung) haben wenige Hirnrindenareale, das kleinste etwa 4-6, und Tiere mit großen Hirnen (einige Primaten, Fleischfresser und Walarten) haben 50 und mehr. Ist ein Hirnrindenareal etwas, das die Evolution einzeln selektieren, duplizieren oder gezielt mit dem Ziel entwickeln kann, dass bestimmte Funktionen ausgebaut werden? Oder wuchern Hirnrindenareale nach bestimmten Regeln in Bezug auf die Größe des körperlichen Trägermaterials? Die Beweise, die ich Ihnen präsentieren möchte, deuten eher auf letzteres; das Muster der Unterteilung von Hirnrindenarealen kann direkt mit den physischen Beschränkungen der Entfernung verbunden werden, über die Neuronen noch miteinander "kommunizieren" können - auch das spricht dafür. Das führt zur "Modularisierung" von Funktionen, d. h. eine wachsende lokale Ausprägung von Verarbeitungsweise in größeren Hirnen. Der Schluss, es gäbe einen Isomorphismus zwischen unseren Denkkategorien und Hirnrindenarealen, ist jedoch ein Irrtum. Man stellt sich wohl besser komplexe Funktionen vor, die sich über eine immer weiter-gehend ausdifferenzierte Basis verteilen.

Finlay, Barbara (2001)

Translating developmental time across mammalian species

<https://kxp.k1oplus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=773794492>

Finlay, Barbara (2001)

Developmental structure in brain evolution

<https://kxp.k1oplus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=773559183>

Finlay, Barbara (2001)

The cortex in multidimensional space : where do cortical areas come from?

<https://kxp.k1oplus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=773558632>

Finlay, Barbara (2000)

The course of human events : predicting the timing of primate neural development

<https://kxp.k1oplus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=773558829>

Finlay, Barbara (2000)

Conservation of absolute foveal area in New World monkeys : a constraint on eye size and conformation

<https://kxp.k1oplus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=773558268>

Finlay, Barbara (2000)

Altered development of visual subcortical projections following neonatal thalamic ablation in the Hamster

<https://kxp.k1oplus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=773557903>

Finlay, Barbara (1999)

Neural development in metatherian and eutherian mammals : variation and constraint

<https://kxp.k1oplus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=773793518>

Finlay, Barbara (1998)

Patterns of vertebrate neurogenesis and the paths of vertebrate evolution

<https://kxp.k1oplus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=773793631>

Finlay, Barbara (1995)

Linked regularities in the development and evolution of mammalian brains

<https://kxp.k1oplus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=773793275>

Finlay, Barbara ()

The developmental neurobiology of early vision

<https://kxp.k1oplus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=669189529>