Biopsychologie Teil 2: Vorlesung 1: Einführung in die Biopsychologie

Die folgenden Kapitel werden in diesem Thema behandelt:

* Begriffliche Einordnung der Biopsychologie
* Neurowissenschaftliche Subdisziplinen mit hoher Relevanz für die Biopsychologie
* Einteilungen der Biopsychologie
  + Dabei werden die traditionelle und die moderne Einteilung betrachtet
* Untersuchungs-Ebenen der Biopsychologie

Kapitel 1: Begriffliche Einordnung der Biopsychologie

Die Biopsychologie beschäftigt sich mit der experimentellen Erforschung der biologischen Grundlagen psychischer Prozesse. Untersucht wird der Einfluss dieser Prozesse auf körperliche Vorgänge und umgekehrt.

Es geht also um die Interaktion zwischen biologischen Strukturen (Anatomie) und Vorgängen (Funktion) z.B. des Gehirns, des kardiovaskulären, endokrinen und immunologischen Systems und Emotionen, Kognizionen und Verhalten.

Eine Besonderheit der Biopsychologie besteht darin, sowohl psychologische als auch biologische Merkmale – auch physiologische Merkmale genannt - als abhängige Merkmale zu erheben und zur Verhaltenserklärung heranzuziehen.

Kapitel 2: Neurowissenschaftliche Subdisziplinen mit hoher Relevanz für die Biopsychologie

* Die Neuroanatomie beschreibt die Struktur des Nervensystems, einschliesslich des Gehirns.
* Die Neurochemie betrachtet die chemischen Grundlagen neuronaler Aktivität. Dazu gehören unter anderem die Reizweiterleitung und die Signalübertragung.
* Die Neuro-endokrinologie und die Neuro-immunologie beschäftigen sich damit, wie die Wechselwirkungen zwischen dem Nervensystem und dem endokrinen System beziehungsweise dem Immunsystem funktionieren
* Die Neuro-pathologie beschäftigt sich mit krankhaften Störungen des Nervensystems
* Die Neuro-pharmakologie betrachtet die Wirkung pharmakologischer Substanzen auf die neuronaler Aktivität
* Als letztes gibt es noch die Neurophysiologie. Diese beschäftigt sich mit den Prozessen und Reaktionen des Nervensystems

Kapitel 3: Einteilungen der Biopsychologie

Wir unterscheiden hier zwischen zwei Einteilungen: Der traditionellen Einteilung und der modernen Einteilung, welche deutlich breiter und pragmatischer ist wie die traditionelle.

Die traditionelle Einteilung der Biopsychologie unterscheidet die folgenden sechs Kategorien:

* Als erstes gibt es die physiologische Psychologie. Diese erklärt Verhalten durch Prozesse im zentralen Nervensystem
* Als zweites haben wir die Psychopharmakologie, welche die Wirkungsweisen von psychoaktiven Substanzen und deren therapeutischen Anwendung untersucht.
* Die Neuropsychologie untersucht die Funktion des Gehirns sowie der gestörten Funktionen infolge von Unfällen oder Erkrankungen und der Therapie.
* Als viertes gibt es die Psychophysiologie. Sie untersucht die Beziehungen zwischen psychischen Vorgängen wie Verhalten und Bewusstseinsprozessen mit körperlichen Funktionen.
* Als nächstes die kognitiven Neurowissenschaften. Diese untersuchen die elementaren psychischen Leistungen. Dazu gehören unter anderem Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Lernen und vieles mehr.
* Als letztes haben wir die vergleichende Psychologie. Diese nimmt unteranderem Bezug zu tierethologischer Forschung und deren Ergebnissen zur Klärung humanpsychologischer Sachverhalte.

Eine andere Einteilung der Biopsychologie ist die moderne Einteilung. Diese unterscheidet zwischen den folgenden Kategorien:

* Als erstes haben wir die genetischen und anatomischen Grundlagen der Verhaltensregulation
* Als zweites haben wir die Physiologie der Reizaufnahme, -verarbeitung und der Verhaltenssteuerung.

Zudem wird zwischen in-vivo und in-vitro Messungen unterschieden.

Kapitel 4: Untersuchungsebenen der Biopsychologie:

* Die Soziale Ebene
* Die Organebene
* Die neuronale Ebene
* Die lokale neuronale Ebene
* Die Zellebene
* Die synaptische Ebene
* Und die molekulare Ebene

Zusammenfassung des Kapitels:

* Die Biopsychologie beschäftigt sich mit den Auswirkungen physiologischer Prozesse auf die psychischen Vorgänge und umgekehrt.
* Die Biopsychologie ist sehr stark verwandt mit vielen neurowissenschaftlichen Subdisziplinen.
* Wir unterscheiden zwischen einer traditionellen und einer moderneren, pragmatischeren Unterteilung der Biopsychologie.
* Zudem hat die Biopsychologie sehr viele verschiedene Untersuchungsebenen

Biopsychologie Teil 2, Vorlesung 2, Genetik

Inhalt der Vorlesung

* Als erstes betrachten wir die Genetik – Umwelt – Verhalten-Interaktionen
* Danach betrachten wir die bestehenden Forschungsmethoden zur Erfassung genetischer Faktoren. Dabei unterscheiden wir zwischen Studien an Tieren an Studien am Menschen.
* Als letztes haben wir noch die Anwendungsbereiche genanalytischer Methoden

Kapitel 1: Genetik – Umwelt – Verhalten

Im folgenden gehen wir nun durch die Pfeile von oben nach unten.

Pfeil 1: Die Evolution verändert den verhaltenswirksamen Genpool, der den Mitgliedern einer jeden Spezies zur Verfügung steht.

Pfeil 2: Die Gene eines jeden Individuums initiieren ein einzigartiges Programm neuronaler Entwicklung

Pfeil 3: Die Entwicklung des Nervensystems eines jeden Individuums hängt von seinen Interaktionen mit seiner Umwelt ab und damit ist der aktuelle Organismus von den Erfahrungen beeinflusst.

Pfeil 4: Die aktuellen Verhaltensfähigkeiten und Verhaltenstendenzen eines jeden Individuums werden durch einzigartige Muster seiner neuronalen Aktivität bestimmt, von denen einige als Gedanken, Gefühle, Erinnerungen etc. erlebt werden-

Pfeil 5: Das aktuelle Verhalten eines Individuums entsteht aus den Interaktionen zwischen den gerade ablaufenden Mustern seiner neuronalen Aktivität und seiner Wahrnehmung der aktuellen Situation.

Pfeil 6: Der Erfolg des Verhaltens eines jeden Individuums beeinflusst die Wahrscheinlichkeit, dass seine Gene an zukünftige Generationen weitergegeben werden.

Kapitel 1.1: DUF1220

Bei einer umfassenden Genomuntersuchung an Menschen und Menschenaffen wurde herausgefunden, dass eine besonders starke Amplifikation eines bisher unbekannten Gens (MGC8902) spezifisch beim Menschen auftritt. Dieses Gen enkodiert Kopien der Proteindomäne DUF1220.

DNA-Sequenzen, die DUF1220 enkodieren, sind primatenspezifisch, zeigen Anzeichen positiver Selektion und ihre grösste Anzahl wird beim Menschen verzeichnet. DUF1220 wird vor allem in Hirnregionen exprimiert, die mit höheren kognitiven Funktionen in Verbindung gebracht werden.

Kapitel 2: Forschungsmethoden zur Erfassung genetischer Faktoren

In diesem Kapitel werden wir folgende Themen durchgehen:

Zuerst werden wir quantitative Genetik im Tiermodell ansehen und danach im Humanbereich.

In letzterem betrachten wir die folgenden Punkte:

* + Arten von Studien
  + Zwillingsgruppen
  + IQ-Korrelation von Zwillingen
  + Einfluss von SES auf Intelligenz
  + Ähnlichkeit von Gehirnen bei Zwillingen
  + Stirnhirn und Intelligenz
  + Kortikale Ausdünnung bei Depression
  + Beeinflussung der Leistung durch die Umwelt

Kapitel 2.1: Quantitative Genetik im Tiermodell

Folgende Methoden werden an Tieren verwendet:

* Knock-out-Experimente: Ausschaltung bestimmter Gene, Problem reduzierter Überlebensfähigkeit oder Übernahme der genetischen Funktion durch andere Gene.
* Transgene Tiere: Dabei wird ein manipuliertes Gen in ein lebendes Tier implantiert.
* Inzuchtstämme (Englisch: Inbred strains)
* Selektionsstudien

Kapitel 2.2: Quantitative Genetik im Humanbereich

Kapitel 2.2.1 Arten von Studien

* Familienstudien: Schätzung der Heritabilität (Erblichkeit) eines Merkmals, indem Verwandte unterschiedlichen Grades (d.h. mit unterschiedlicher genetischer Ähnlichkeit) bzgl. der Ähnlichkeit im betreffenden Merkmal verglichen werden.

Das Problem mit Familienstudien ist, dass Umwelt- und genetische Einflüsse nicht auseinandergehalten werden können.

* Adoptionsstudien: Vergleich von monozygoten und dizygoten Zwillingen bzw. Vergleich von getrennt und gemeinsam aufgewachsenen monozygoten Zwillingen bzgl. Der Ähnlichkeit in einem Merkmal.
* Zwillingsstudien: Vergleich von monozygoten (eineiigen) und dizygoten (zweieiigen) Zwillingen bzw. Vergleich von getrennt und gemeinsam aufgewachsenen monozygoten Zwillingen bzgl. der Ähnlichkeit in einem Merkmal.
* Kandidatengen-Assoziationsstudien: Ein Gen wird a priori, z.B. auf der Grundlage des Wissens über seine molekularbiologische Bedeutung, ausgewählt und seine Ausprägungsformen (Allele) werden auf Assoziation mit einem Merkmal überprüft

Diese Methode wird häufig bei genetisch bedingten Krankheiten werden.

* Genomweite Assoziation: Seit 2001 sind genomweite Assoziationsstudien möglich. Es müssen keine Kandidatengene mehr ausgewählt werden, sondern das gesamte Genom wird aus SNPs (single nucleotide polymorphisms) untersucht und diese werden dann auf ihre Assoziation mit dem interessierenden Merkmal getestet.
* Monogene Erkrankungen: Aufgrund der genauen genetischen Kartographierung wurden in den letzten Jahren vermehrt Studien publiziert, in denen Krankheiten oder physiologische Besonderheiten nachgewiesen wurden, die nur durch die Veränderung eines Gens charakterisiert sind. Dies im Gegensatz zu Krankheiten, die polygenetisch verursacht sind.

Kapitel 2.2.2: Arten von Zwillingen

Biologisch warden Zwillinge folgendermassen aufgeteilt:

* Eineiige Zwillinge (monozygotisch)
* Zweieiige Zwillinge (dizygotisch)

Zudem werden Zwillinge noch danach aufgeteilt, ob sie gemeinsam oder getrennt aufwachsen. Dadurch entstehen folgende vier Gruppen:

* Getrennt aufgewachsene monozygotische Zwillinge
* Getrennt aufgewachsene dizygotische Zwillinge
* Gemeinsam aufgewachsene monozygotische Zwillinge
* Gemeinsam aufgewachsene dizygotische Zwillinge

Kapitel 2.2.3: IQ-Korrelation von Zwillingen

Diese Studie ist bekannt als die Minnesota-Studie. Sie belegte, dass eine höhere Korrelation bei gemeinsam aufgewachsenen Zwillingen zu finden ist.

Kapitel 2.2.4: Einfluss von Sozio-ökonomischem Status auf Intelligenz-Erblichkeit

Je höher der sozioökonomische Status (SES), desto mehr ist Intelligenz genetisch abhängig.

Kapitel 2.2.5: Ähnlichkeit der Gehirne von Zwillingen

Thompson untersuchten die Gehirne von 10 monozygoten und 10 dizygoten finnischen Zwillingspaaren mittels MRT. Gemessen wurde die Grösse bestimmter Hirnbereiche und die Menge der grauen Hirnsubstanz und der weissen Masse.

Resultat: Deutlich stärkere Ähnlichkeit des Frontallappens und des Wernicke-Areals in der linken Hirnhälfte bei MZ als bei DZ. Noch starker war der Unterschied dieser Hirnbereiche bei nicht miteinander verwandten Individuen.

Kapitel 2.2.6: Das Stirnhirn und die Intelligenz

Grössere Menge an grauer Hirnsubstanz im Frontallappen führte zu besseren Ergebnissen in Intelligenz-tests. Im Frontallappen werden vor allem höhere kognitive Funktionen wie Planung und Risikoabschätzung.

Kapitel 2.2.7: Abnahme der Intelligenz im höheren Alter?

* Neuere Befunde widersprechen der Annahme, dass der Leistungshöhepunkt des menschlichen Gehirns zwischen 18 und 26 Jahren liegt.
* z.B. Intelligenz bleibt stabil oder wird in manchen Fällen mit wachsendem Alter sogar grösser.
* Verbale Fähigkeiten wachsen stetig ab dem 20. Lebensjahr (bis ca. 40), mathematische Fähigkeiten bleiben konstant.
* In der Studie wurden 4300 Ex-Soldaten untersucht, die jeweils mit 20 Jahren beim Eintritt ins Militär und 20 Jahre später getestet wurden. Die Ergebnisse zeigen, dass Intelligenzveränderungen (NICHT nur Verschlechterungen!) markanter und komplexer sind als bisher angenommen.
* Der Grund für die steigenden verbalen Fähigkeiten liegt in der Übung.
* Es findet mit fortschreitendem Alter zwar ein Zellenabbau im Gehirn statt, aber die Hirnfunktion kann durchaus erhalten bleiben (Plastizität des Gehirns).
* Der Grund für diese neuen Erkenntnisse liegt u.a. darin, dass heute vermehrt Daten aus Längsschnittstudien an gleichen Probanden vorliegen.

Kapitel 2.2.8: Kortikale Ausdünnung bei Personen mit erhöhtem familiärem Risiko für Depression

Untersuchung von Kindern und Enkeln von depressiven Menschen, unabhängig davon, ob sie selbst an einer Depression litten. Die Probanden waren zwischen 6 und 54 Jahren alt.

Im Vergleich zu einer Kontrollgruppe zeigten die Nachfahren von depressiven (Gross-)Eltern einen signifikanten dünneren Cortex in ausgedehnten Gebieten der rechten Hemisphäre.

Hierbei könnte es sich um ein familiäres Vulnerabilitätsmerkmal für die Entwicklung einer Depression handeln. Unklar bleibt jedoch, ob die Ausdünnung einen genetischen Ursprung hat oder ob sie auf die veränderte Umwelt zurückzuführen ist, in der Kinder/Enkel mit kranken (Gross-)Eltern aufwachsen.

Kapitel 2.3: Anwendungsbereiche gen-analytischer Methoden

* Strafverfolgung
* Definition der Blutgruppenzugehörigkeit
* Krankheitsrisikoabschätzung, z.B. bei Chorea Huntington (Krankheit, die von einem einzelnen dominanten Gen auf Chromosom 4 verursacht wird)
* Chromosomenanomalien
* Tiermanipulation durch Applikation genetischen Materials
* Stammzellforschung

Zusammenfassung

* Es werden unterschiedliche Methoden an Tier und Mensch verwendet
* Familien- & Zwillingsstudien sind am häufigsten beim Menschen
* Kandidatengen-Assoziations-studien sind eine andere sehr oft benutzte Methode, neuer auch genomweite Assoziationsstudien
* SES beeinflusst genetische Abhängigkeit von Intelligenz
* Gehirne von Zwillingen ähnlicher wie die von normalen Geschwistern
* Intelligenz nimmt im Alter nicht ab
* Kortikale Ausdünnung als Depressionsrisiko kann vererbt werden
* Diverse Anwendungsbereiche von genanalytischen Methoden wie Strafverfolgung und medizinische Anwendungen