

Fragenkatalog Biologie

(1) Einführung in die Biologische Psychologie

Nennen Sie 5 Teilbereiche der biologischen Psychologie.

- Physiologische Psychologie
- Psychoneuroendokrinologie
- Psychoneuroimmunologie
- Psychopharmakologie
- Verhaltensgenetik

Nennen Sie fünf neurowissenschaftliche Nachbardisziplinen der biologischen Psychologie.

- Neuroanatomie
- Neurochemie
- Neurophysiologie
- Neuroendokrinologie
- Neuropathologie
- Neuropharmakologie

(2) Neurone und Nerven

Was bedeutet Myelinisierung? Was ist der Unterschied zwischen myelinisierten und nicht-myelinisierten Nerven?

- Myelin = isolierendes Fett-Eiweiß-Gemisch, das sich um Axone wickelt
- Fortsätze von Oligodendrozyten (im ZNS) oder Schwann-Zellen (im PNS)
- „Lücken“ zwischen den isolierten Abschnitten des Axons (Internodien) = Ranvier-Schnürringe
- > Erhöhung der elektrischen Leitgeschwindigkeit der Aktionspotenziale und Effizienz der axonalen Leitung
- > saltatorische Erregungsleitung: Erregung pflanzt sich sprunghaft von Schnürring zu Schnürring fort
- > myelinisierte/markhaltige Axone leiten schneller als nicht-myelinisierte Axone

Welche Arten passiven Transportes zwischen Protoplasma und Interstitium kennen Sie?

- passiver Transport: kein Energieverbrauch -> kein ATP
- Diffusion: Brownsche Molekularbewegung (ständige Bewegung aller Molekularpartikel) entlang des Konzentrationsgradienten (an permeabler Membran) -> gleiche Stoffverteilung in Interstitium und Protoplasma (fettunlösliche Moleküle diffundieren durch Kanäle durch die Zellmembran, fettlösliche können direkt durch die diffundieren)
- Osmose: Ausgleich des Konzentrationsgefälles an einer semipermeablen (für Wasser, aber nicht für Ionen durchlässige) Membran durch Diffusion von Wasser

Beschreibe den Aufbau einer Nervenzelle.

- Zellkörper (Soma) gefüllt mit Zytoplasma und umhüllt von Zellmembran
- Zellkern (Nucleus)
- Dendriten (Fortsätze, an denen die meisten synaptischen Kontakte anderer Neuronen enden)
- Axonhügel (wo das Axon entspringt)
- Axon (verbindet Neuron mit anderen Zellen und leitet APs weiter)
- Kollaterale (Axonverzweigungen)
- Endknöpfchen (setzt Neurotransmitter in den synaptischen Spalt frei)
- Erregungsleitung von Dendriten/Soma in Richtung Axon

Erkläre die Funktion der Natrium-Kalium-Pumpe und ihre Bedeutung.

- Carrier-Molekül in der Zellmembran
- aktiver Stofftransport durch die Zellmembran
- geringes Kalium-Vorkommen im Extrazellulärraum – hohes Kalium-Vorkommen im Intrazellulärraum
- hohe Natriumkonzentration im Extrazellulärraum – niedrige Natriumkonzentration im Intrazellulärraum
- Energieaufwand nötig, um Konzentrationen aufrechtzuerhalten, da gegen das Konzentrationsgefälle gearbeitet wird -> Spaltung von ATP (Adenosintriphosphat) in ADP (Adenosindiphosphat) und P (Phosphor), dabei wird Energie frei
- Natrium-Kalium-Pumpe transportiert drei Natriumionen aus der Zelle hinaus und zwei Kaliumionen in die Zelle hinein (Merksatz: „**N**azis raus, **K**umpels rein.“)
- > Aufrechterhalten des Ruhepotenzials (negative Ladung (ca. -80 mV) des Intrazellulärraum im Vergleich zum Extrazellulärraum)
- > erzielte Spannungsunterschiede werden für die elektrische Informationsfortleitung durch Aktionspotenziale genutzt

Was versteht man unter Afferenzen und Efferenzen? Welche Arten gibt es in Bezug auf Organe?

- Afferenzen: Nervenfasern der Sinnesrezeptoren (von Peripherie zum ZNS hin)
 - somatische A. (von Muskeln, Haut, Gelenken, ...)
 - viszerale A. (von Eingeweiden)
- Efferenzen: Nervenfasern von ZNS in die Peripherie
 - motorische E. (zu Skelettmuskeln)
 - vegetative E. (zu Herzmuskel, Drüsen, glatten Muskeln)
- allgemein bedeutet afferent auch „hin zu“ einem bestimmten Organ/Nervenzelle und efferent „weg von“ einem bestimmten Organ/Nervenzelle

In welchem Verhältnis stehen Gliazellen zu Neuronen? Was sind die Aufgaben von Gliazellen?

- 10:1 Gliazellen zu Neuronen, Volumen 50:50
- Funktionen:
 - Versorgung der Neuronen mit Nährstoffen
 - generelle Stützfunktion im Nervensystem (inklusive Gliaarben)

- Entfernung von Stoffwechselprodukten
- Beteiligung an Signalübertragung
- Bildung und Erhaltung neuronaler Synapsen
- wichtige Arten von Gliazellen:
 - Oligodendrozyten/Schwann-Zellen: Bildung von Myelinscheiden (im ZNS/PNS)
 - Astrozyten: Bildung der Blut-Hirn-Schranke
 - Mikroglia: Entzündungsinduktion/Entfernung toter Neurone

(3) Informationsübermittlung

Beschreiben Sie stichwortartig Zustandekommen und Ablauf des EPSP.

- EPSP = Exzitatorisches/erregendes postsynaptisches Potenzial
- 1) Einlaufen des APs in präsynaptische Endigung/synaptisches Endknöpfchen
- 2) (spannungsabhängige) Ca^{++} -Kanäle öffnen sich -> Ca^{++} -Einstrom in die präsynaptische Endigung
- 3) Präsynaptische Transmitter-Freisetzung (z.B. Glutamat) aus den Vesikeln in den synaptischen Spalt
- 4) Transmitter diffundiert zu und bindet an postsynaptischen Rezeptoren -> Öffnen der zugehörigen Ionenkanäle (Na^+ , Ca^{++})
- 5) Einstrom von Na^+ und Ca^{++} (aufgrund des Konzentrationsgefälles)
- 6) Depolarisation der postsynaptischen Membran (wegen positiver Ladung der einströmenden Ionen) = EPSP (bei Summation von genügend EPSPs -> Auslösen eines neuen APs in postsynaptischer Zelle)
- 7) Diffusion und Wiederaufnahme (Reuptake) des Transmitters in präsynaptische Endigung -> Ende der Transmitterwirkung
- Umwandlung eines elektrischen Signals in ein chemisches und wieder in ein elektrisches

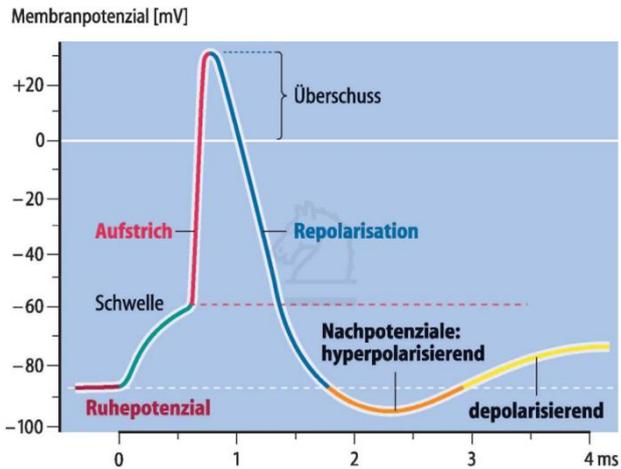
Bei IPSP

IPSP = Inhibiting...

Gleicher Ablauf, aber anderer Transmitter (z.B. GABA)

- 4) Transmitter diffundiert zu und bindet an postsynaptische Rezeptoren -> Öffnen zugehöriger Ionenkanäle (Cl^-)
- 5) Einstrom von Cl^-
- 6) Hyperpolarisation der postsynaptischen Membran (wegen negativer Ladung der einströmenden Ionen) = IPSP -> Membranpotenzial entfernt sich von Schwelle, die für AP nötig ist)

Zeichnen Sie ein Aktionspotenzial und beschriften Sie dessen Bestandteile.



Was versteht man unter Neurotransmittern?

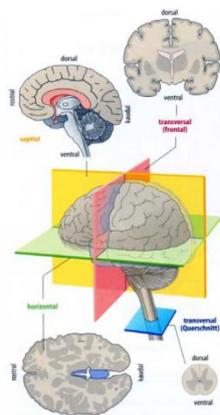
- Biochemische Botenstoffe, die an chemischen Synapsen die Erregung von einer Nervenzelle auf andere Zellen übertragen

- Synthese innerhalb des Neurons
- Speicherung in Vesikeln
- durch AP in synaptischen Spalt freigesetzt
- Inaktivierung durch Spaltung oder Wiederaufnahme
- Benennung des Synapsentyps nach dort freigesetztem Transmitter, z.B. glutamaterg

(4) Zentrales Nervensystem 1

Nenne Begriffe für verschiedene Schnittebenen und Raumrichtungen im Gehirn

Anatomische Schnittebenen



- Sagittal (lat. „Pfeil“)
- Horizontal
- Frontal (transversal, koronar)

Raumrichtungen:

Vorne: rostral

Medial: innen

Dorsal: oben

Lateral: außen

Kaudal: hinten

Ventral: unten

(5) Zentrales Nervensystem 2

Beschreiben Sie den Aufbau der Amygdala und wichtige Verbindungen

- Ansammlung von Kerngruppen im vorderen Temporallappen
- mehrere Neurotransmitter -> möglicherweise heterogene Funktionen
- Nucleus basolateralis (BLA):
 - Projektionen zu kortikalen Arealen (Analyse und Bewertung von Reizen)
- Nucleus centromedialis (CeM):
 - Afferenzen aus Hippocampus, Insel, orbito-frontalem Kortex
 - Projektionen in Hypothalamus (endokrine Systeme) und Hirnstamm (ANS)

Was ist das limbische System? Was gehört zum limbischen System?

- beteiligt an der Steuerung aller emotionalen und kognitiven Funktionen
- engeres limbisches System:
 - Amygdala
 - Hippocampus
 - Gyrus cinguli
- erweitertes limbisches System:
 - Hypothalamus
 - Teile des Thalamus
 - Teile des Neokortex

(6) Autonomes Nervensystem

Zusammenhang zwischen körperlicher Fitness und Stressaktivität bei psychosozialen Stress. Skizzieren Sie ein Studiendesign, das die stressprotektive Wirkung von Sport kausal prüfen könnte. Wie müsste die Studie konzipiert sein?

- drei Gruppen:
 - EG: Exercise Group -> 12 Wochen Sportprogramm
 - RG: Relaxing Group -> 12 Wochen Entspannungstraining zur Stressbewältigung
 - KG: Wartekontrollgruppe
- Prätest: TSST vor Treatment
- Posttest: TSST nach Treatment
- > Vergleich der Herzrate und des Kortisolspiegels der Gruppen vor und nach dem Treatment und untereinander
- folgendes Ergebnis spricht für eine stressprotektive Wirkung von Sport:
 - EG im Posttest signifikant niedrigere Herzrate und Kortisolspiegel als im Prätest und als die anderen Gruppen im Posttest
 - kein signifikanter Unterschied zwischen KG und RG -> Effekt auf Sport zurückzuführen

Was sind die Bestandteile des Autonomen Nervensystems? Beschreiben Sie anatomische Merkmale von Sympathikus und Parasympathikus.

- drei Teilsysteme des ANS:
 - Sympathikus
 - Parasympathikus
 - Darmnervensystem
- Sympathikus und Parasympathikus bestehen aus zweizelligen Neuronenketten, die aus dem Rückenmark entspringen -> prä- und postganglionare Neuronen
- alle Organe, die parasympathisch innerviert werden, werden auch sympathisch innerviert
- Sympathikus:
 - präganglionäre Neurone in Brust- und oberem Lendenmark
 - Ganglien liegen paarweise rechts und links der Wirbelsäule in den Grenzsträngen
 - > kurze prä- und lange postganglionare Nervenfasern
 - Effektoren: glatte Muskeln aller Organe, Herz, manche Drüsen (Schweiß-, Speicheldrüse, ...)
- Parasympathikus:
 - präganglionäre Neurone in Hirnstamm und Kreuzmark
 - Ganglien liegen direkt bei den Effektororganen
 - > lange prä- und kurze postganglionare Nervenfasern
 - Effektoren: glatte Muskulatur, Drüsen der Eingeweide, Herz
- nur sympathisch innerviert: Schweißdrüsen und Blutgefäße

(7) Endokrine Systeme

Wie wird der Hypophysenhinterlappen noch genannt? Welche Hormone werden dort ausgeschüttet?

- Neurohypophyse
- Hormone: ADH (Vasopressin), Oxytocin

Nenne Arten von Hormonwirkung.

- autokrin Wirkung: Rückwirkung auf Erzeugerzelle (ausschüttende Zelle)
- parakrin Wirkung: Wirkung auf benachbarte Zielzelle
- endokrine Wirkung: Transport zur Zielzelle über Blutbahn
- Neurohormonwirkung: auch Neurone können Neurohormone freisetzen, die entweder parakrin oder endokrin wirken

Welche unterschiedlichen Lokalisationen von Hormonrezeptoren kennen Sie? Ordnen Sie die Rezeptortypen den entsprechenden Hormonklassen zu.

- Zellmembran: Protein-/Peptidhormone
- Zellplasma: lipophile Steroidhormone
- Zellkern: Hormone aus der Aminosäure Tyrosin, Schilddrüsenhormone

Nennen Sie ein Beispiel für einen unter negativer Feedbackkontrolle stehenden Regelkreis.

- Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse
- von der Nebennierenrinde ausgeschüttetes Kortisol bewirkt negative Rückkopplung auf Hypophysenvorderlappen und Hypothalamus -> verhindert die Überproduktion von CRH und ACTH und reguliert damit die Kortisolausschüttung

Beschreiben Sie anatomische Strukturen und Transportwege des hypothalamo-neurohypophysären Systems am Beispiel des Oxytocins.

- Oxytocin wird in Kernen des Hypothalamus hergestellt (Nucleus paraventricularis und Nucleus supraopticus)
- über axonalen Transport gelangt es in die Neurohypophyse und wird dort in den synaptischen Endknöpfchen gespeichert
- bei Erregung durch ein AP wird das Oxytocin dort in den Blutkreislauf freigesetzt

(8) Psychoneuroendokrinologie

Welche Faktoren bestimmen die Reaktion auf aversive Stressreize.

- objektive, physikalische Intensität des Stressors
- subjektiv-psychologische Intensität des Stressors
- Vermeidungs- und Bewältigungsmöglichkeiten (Coping)
- Vorerfahrungen mit Stress
- Dauer und Häufigkeit der Stressoren
- konstitutionelle psychologische und physiologische Faktoren (Stressempfindlichkeit, Persönlichkeit)
- tonische Ausgangsaktivierung
- Soziale Unterstützung und Bindung („social support“)
- motorische Abfuhrmöglichkeiten

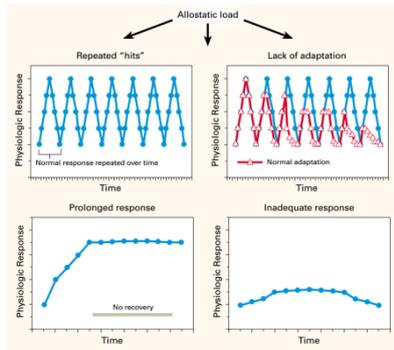
Skizzieren Sie ein Experiment zur Stressinduktion. Die Messung welcher biologischen Parameter sind dabei sinnvoll?

- Trier Social Stress Test (TSST)
- Ablauf:
 - 5 min Vorbereitungszeit auf ein angebliches Vorstellungsgespräch (Antizipationsphase)
 - 5 min Bewerbungsgespräch vor zweiköpfigem Gremium (angeblich Experten in Verhaltensbeobachtung, neutrale, distanzierte Haltung)
 - 5 min Kopfrechenaufgabe (z.B. in 17-er Schritten von 2034 rückwärts zählen)
- gemessene Parameter:
 - psychische Befindlichkeit (Stimmung, Angst, ...)
 - stressensitive Hormone (Kortisol, Adrenalin)
 - psychophysiologische Ableitungen (Herzrate, ...)

Welche Auswirkung hat körperliche Berührung auf Stress? [Antwort vollständig?]

- körperliche Berührung regt die Oxytocin-Ausschüttung an
- Oxytocin hat angst- und stressreduzierende Wirkung (weil es die Vasopressin-Rezeptoren blockiert und damit die Wahrscheinlichkeit für eine Angstreaktion senkt)

Stellen Sie Typen allostatischer Belastung graphisch dar.



Wie lassen sich neurobiologische Mechanismen der Paarbindung experimentell prüfen? Nennen Sie ein Beispiel.

- zwei Mausarten:
 - A – keine Paarbindung und wenig Oxytocin-Rezeptoren im NAcc
 - B – starke Paarbindung und viele Oxytocin-Rezeptoren im NAcc
- Treatment: Blockieren der Oxytocin-Rezeptoren + Partner-Präferenz-Test (Geht Maus zu Partner oder zu fremder Maus?)
- Ergebnis: Maus A immer noch keine Paarbindung, Maus B jetzt auch keine Paarbindung mehr
- > Zusammenhang zwischen Oxytocin und Bindungsverhalten

(9) Immunsystem und Psychoneuroimmunologie

Skizzieren Sie ein Experiment zur Konditionierung der Immunantwort.

- Trainingsphase:
 - EG: Maus bekommt saccharin-haltiges Wasser + Zyklophosphamid (bewirkt Übelkeit und Immunsuppression)
 - > Übelkeit und Immunsuppression
 - KG: Maus bekommt saccharin-haltiges Wasser
 - > keine negativen Effekte
- Testphase:
 - EG: Maus bekommt saccharin-haltiges Wasser
 - > Übelkeit und Immunsuppression, konditionierte Geschmacksaversion
 - KG: Maus bekommt saccharin-haltiges Wasser
 - > keine negativen Effekte

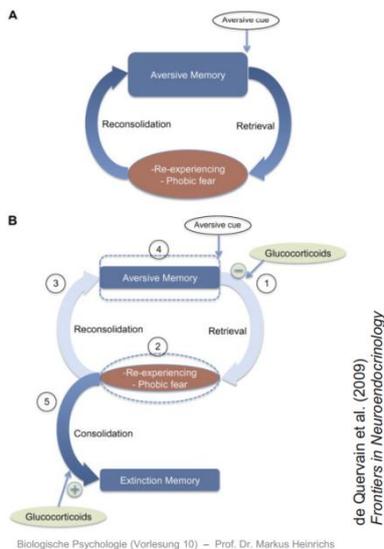
Nennen Sie die Unterschiede zwischen angeborenem und erworbenem Immunsystem.

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| - angeborenes Immunsystem: | - erworbenes Immunsystem: |
| - kein Gedächtnis | - hat Gedächtnis |
| - unspezifisch | - hoch spezifisch |

- schnell
- immer vorhanden
- (- uralt
- langsam (Tage)
- muss ausgelöst werden
- 450 Mio)

(10) Biologische Psychologie in Therapie und Praxis

Wie lassen sich angstreduzierende Effekte von Glucocorticoiden erklären? Nennen Sie ein Beispiel und stellen Sie den Wirkmechanismus graphisch dar.



Wie wird die Wirkung von D-Cycloserine auf Angststörungen erklärt?

- D-Cycloserine fördert den Lernvorgang (LTP), weil es effektiver als das körpereigene Glycin an die Bindungsstellen von NMDA-Rezeptoren bindet
- > mehr Ca^{++} strömt in die Zelle -> effizientere Langzeitpotenzierung (LTP)
- bei der Kombination von Konfrontationstherapie und Einnahme von D-Cycloserine erzielt die Therapie schneller Erfolge, da schneller gelernt wird

Zusammenhang zwischen Neuropeptiden und Emotionserkennung. Stellen sie einen Erklärungsansatz vor und nennen Sie ein Beispiel.

- Oxytocin hemmt die Amygdala-reaktion und dadurch wird die Angstauslösung reduziert ,somit können Autisten länger Blickkontakt halten
- > korrekteres Erkennen von ambivalenten Gesichtsausdrücken

Was sind klinisch relevante Wirkungen intranasaler Applikation von Oxytocin? Nennen Sie drei Beispiele.

- Oxytocin hat stressreduzierende Wirkung und vermittelt soziale Interaktion
- Bsp 1: Oxytocin in Kombination mit Social Support vermindert die Stressreaktion bei einem TSST -> bei psychischen Erkrankungen mit sozialen Defiziten: eventuell Kombination aus Therapie und Oxytocinapplikation
- Bsp 2: Oxytocin fördert die korrekte Deutung von ambivalenten Gesichtsausdrücken (auch bei Autisten)
- Bsp.3 Fördert Vertrauen in Fremde in sozialer Interaktion wird erhöht(Trustgame):
- (Bsp: 4: Oxytocin vermindert die Amygdala-Reaktivität bei sozialer Phobie -> weniger Stress/Furcht)