

6 Ausgewählte Funktionen

6.1 Circadiane Rhythmik

Rhythmus ist endogen gesteuert, stellt sich also auch ohne äußere Einflüsse auf einen Rhythmus von ca. 25h Länge ein. Exogene Einflüsse können die (endogene) Rhythmik stören oder verändern.

Nucleus suprachiasmaticus

- endogener Taktgeber des Hypothalamus.
- Bewirkt über Hormonfreisetzung & rhythmische Entladungen seiner Neurone die Rhythmizität anderer Hirnregionen.
- Regt Ausschüttung von Melatonin aus der Zirbeldrüse an

Basic Rest Activity Cycle (BRAC)

- stabiler Rhythmus verschiedenster Vitalfunktionen (Nahrungsaufnahme, Miktionsbedürfnis etc)

Circidiane Rhythmik überlagert die verschiedenen Einzelrhythmen.

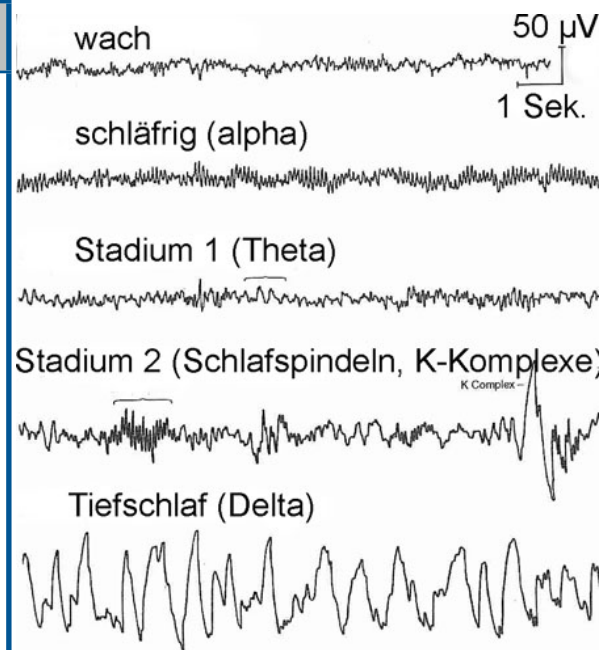
Wachen	Aufmerksamkeit	<i>Selektionsmechanismus</i> --> Auswahl der relevanten Reize. Schwankt tonisch bw. phasisch
	top-down Aufmerksamkeit	Aufmerksamkeit wird in Erwartung eines Reizes auf diesen gerichtet
	bottom-up Aufmerksamkeit	Reiz ist von vitaler Bedeutung --> Reiz übersteigt eine bestimmte Intensitätsschwelle

Formatio reticularis

- hält die *tonische Muskelaktivität* über absteigende Bahnen zu den Motoneuronen aufrecht
- *ARAS* (aufsteigendes retikuläres Aktivierungssystem) Aufsteigende Bahnen erreichen über dorsalen Thalamus fast alle kortikalen Hirnbereiche
 - Projektion in den Nucleus reticularis des Thalamus --> Verarbeitungsstation, Regulation des Schlafens/ Wachens
 - Aufgabe: aufrechterhaltung des optimalen, *mittleren Leistungsniveaus & Gatefunktion* (--> Reizbewertung durch Zuflüsse auf präfrontalem + orbifrontalen Kortex + limbischen System)

Reizverarbeitung	primäre	100ms nach Reiz (unbewusst)
	Grundaktivierung	Nötig um Reize zu erkennen und zu reagieren
	Selektion	Verhinderung der Reizüberflutung

Schlafstadien (EEG)	
Stadium 1	wenige alpha-Wellen, jedoch niedrigamplitudige betha-/theta-Wellen
Stadium 2	Theta-Wellen + Schlafspindeln + K-Komplexe
Stadium 3	20-50% Delta-Wellen
Stadium 4	>50% Delta-Wellen
REM	Ähnlich Stadium 1, deutlich herabgesetzter Muskeltonus + Muskelzucken; Weckschwelle hoch Wird durch Strukturen der Formatio retikularis an/aus geschaltet



Ein **Schlafzyklus** besteht aus einer Kombination aller Schlafstadien und dauert ca. 90 Minuten. --> Erster Zyklus: S1 - S2 - S3 - S4 - S3 - S2 - S1 - REM

Träume sind vermehrt in REM, aber auch in allen anderen Phasen -- > Versuch inkohärente Informationen aus den verschiedenen Kanälen zu deuten

Schlafbedürfnis wird immer stärker bei Schlafentzug (vor allem bei Mangel an Tiefschlafphasen)

Schlaf als **Erholungs-/ Reparaturphase** (Zellteilung, Verdauung). Zeitraum für kortikale **Verarbeitungs- und Konsolidierungsprozesse** (Verfestigung von gelerntem Wissen, besonders prozedurales Wissen)

Dauerhafter Schlafentzug --> Sekundenschlaf --> Tod

6.2 Hunger, Durst, Sättigung (--> Triebe)

Durst entsteht sobald 0,5% des Körperwassers verloren gehen.

Durst	Hypovolämischer Durst	Abnahme des Blutvolumen
	Osmotischer Durst	Erhöhung des intrazellulären Salzanteils
	Primäres Trinken	Trinken infolge von Durst
	sekundäres Trinken	Beeinflussung durch Geschmack & Emotion
	Antizipatorische Sättigung	vor Erreichen eines Sollwertes wird mit der Zufuhr aufgehört

Wassermangel		
Hypovolämisch		Osmotisch
Barorezeptoren vermitteln Druckmangel	erhöhter Sympathikustonus & Reduktion des arteriellen Drucks	
Meldung an Hypothalamus	<i>Renin</i> wird ausgeschüttet	
<i>Hypophysenhinterlappen</i> wird zur Freisetzung von <i>Vasopressin</i> angeregt	Umwandlung zu <i>Angiotensin II</i>	
erhöht <i>Wasserrückresorption</i> von Wasser in der Niere	Stimulation <i>Nucleus medianus praeopticus</i>	Stimulation <i>Nucleus medianus praeopticus</i>
Einleitung Trinkverhalten		

Hunger	Kurzzeitregulation	homöostatische Glukosesignale (Leber) & Sättigungssignale (Magen-Darm) erreichen <i>Nucleus tractus solitarius</i>
	Langzeitregulation	<i>Insulin</i> (Pankreas) Gukose in die Zellen <i>Leptin</i> (Fettgewebe) sinkt bei Nahrungsdeprivation & Entleerung der Fettspeicher
	präresorptive Sättigung	vor Erreichen eines Sollwerts: Sättigungssignale
	mesolimbisches Dopaminsystem	Steuerung dessen, was appetitlich ist --> Lernerfahrung & interkulturelle Unterschiede

Nucleus tractus solitarius:

- Vermittler bei der Verarbeitung von Sättigungssignalen aus der Leber und gastrointestinalen Trakt über den Nervus Vagus
- hat efferente Verbindung zum ventromedialen Hypothalamus, worüber bei Sättigung die Nahrungsaufnahme beendet wird

Orbitofrontalkortex des limbischen Systems vermittelt emotionale Bedeutung von Nahrungsmitteln --> Geruch & Geschmack führen zu Nahrungsaufnahme trotz Sättigung.

6.3 Sexualität und Fortpflanzung

Nicht-homöostatischer Trieb zu Sicherung des Überlebens einer Art.

Sexualität	sexuelle Reaktionen	einfach & reflexhaft
	Sexualverhalten	Soziales Verhalten. Beeinflussung durch erlernte Verhaltensweisen, individuelle Vorlieben, Pheromone beeinflussen Partnerwahl
	sexuelle Appetenz	Interesse an sexueller Aktivität (Libido)

Geschlechtsakt (Koitus)	Erregungsphase	subjektiv, Lustempfindung. Durchblutung der Sexualorgane erhöht (Erektion, Lubrifikation)
	Plateau-Phase	HF, RR, Muskeltonus erhöht. Prostata sondert Sekret ab, Vaginalöffnung verengt sich zur orgastischen Manschette
	Orgasmusphase	rhythmische Kontraktion von Prostata&Penis/ orgastischen Manschette/ Gebärmutter
	Refraktär-/ Entspannungsphase	Mann: zunächst kein weiterer Orgasmus möglich. Blutvolumen in Genitalien geht zurück

Sexualhormone

- bewirken Ausbildung der Geschlechtsorgane & Produktion/ Reifung der Gameten (Ei-/ Samenzelle)
- wirken direkt auf Geschlechtsorgane; sind jedoch auch im limbischen System & Hypothalamus zu finden
- Östrogen & Testosteron: wichtige Rolle bei Entwicklung der Appetenz

Parasympathischer Ast

- vermittelt körperliche Veränderung während der Erregungs-/ Plateau-Phase
- Anregung über deszendierende Bahnen aus zentralen Regionen, sowie über parasympathische Afferenzen

Orgasmus

- Vermittlung über Sympathicus; läuft reflektorisch über das Rückenmark ab

Bedeutung	Selektion	günstiger Mutation
	Sexualdimorphismus	Aufteilung 2er Gameten auf 2 Organismen typen --> Ausgangspunkt komplexer Kulturbildung
	Emotionale Bindung	

Schwangerschaft	weiblicher Zyklus	Vorraussetzung: Eisprung --> Eizelle in Eileiter für ca. 12h Spermien für ca. 3d befruchtungsfähig
	Zygote	Verschmelzung von Ei-/ Samenzelle, beginnt sofort mit Zellteilung
	Morula	wird in Gebärmutter transportiert
	Blastozyte	Morula verwandelt sich durch Wassereinlagerung. Nistet sich nach 6-7 Tagen in Gebärmutterschleimhaut ein --> Nidation
Geburt	Oxytocin & Prostaglandine	werden ausgeschüttet, Geburtseinleitend
	Eröffnungsperiode	regelmäßige Wehe, Fruchtblase platzt
	Austreibungsperiode	Öffnung des Muttermundes bis zur Geburt
	Nachgeburtsperiode	Lösung und Abstoßung der Plazenta

6.4 Reifung & Altern

Reifung:

- Veränderungen des Körpers die *keimhaft* angelegt sind (durch Genom bestimmt sind)

Vorgeburtlich	nach erster Zellteilung	embryonale (omnipotente) Stammzellen
	Embryo (bis 3. Monat)	Sensible Phase der Reifung 10 Woche: <i>Gonaden & Gehirndifferenzierung</i>
	Fetus (4-9 Monat)	24. Woche: <i>Myelinisierung</i> (bis 6/15LJ)
Kind	Ausdifferenzierung des Hirns & Myelinisierung <i>1. Gestaltwandel:</i> ca. 6LJ; (STH verantwortlich)	
Pubertät	<i>7 - 10 LJ</i> : Hypothalamus-Hypophysenachse setzt gonadotrope Hormone frei --> Ausbildung sekundärer Geschlechtsmerkmale <i>2. Gestaltwandel</i>	
Erwachsenen	<i>20 - 30 LJ</i> : Maximale Leistungsfähigkeit; Reifungsprozess fertig	

Alter	<p><i>Klimakterium</i>: Reduktion der Follikelreifung/ Produktion von Östrogen reduziert/ Reduktion der Testosteronproduktion</p> <p>Altern als <i>Störung der Homöostase</i>; Reduktion vieler Körperfunktionen & verminderter Widerstand gegenüber Umwelanforderungen</p> <p>Maximal mögliche Lebenszeit ca 115; Durchschnitt: 80-85</p>
--------------	--

6.5 Stress & Immunabwehr

Immunsystem	<p>unspezifische Abwehr</p> <p>Spezifische Abwehr</p>	<p>physikalisch-chemische Barrieren: Schleimhaut, Säuremantel der Haut Makrophagenaktivität (MHC-Protein zur Unterscheidung)</p> <p>„Gedächtnis“: Bildung von Antigenen B-/T-Lymphozyten/ Killerzellen zur Vernichtung schädlicher Zellen</p>
--------------------	---	---

Stress	<p>Stressoren</p> <p>Stressreaktion</p> <p>generalisierte Anpassungsstörung</p>	<p>Anforderungen der Umwelt, die Stressreaktionen hervorrufen</p> <p>physische/ psychische Komponenten</p> <p>Reaktion auf Stressor verläuft immer ähnlich, unabhängig von der Art des Stressors</p>
---------------	---	--

Achse Hypothalamus-Hypophyse-Nebennierenrinde

- körperliche Komponente der Stressreaktion wird vermittelt
- Beeinflussung des sympathischen NS, als auch des Hormonsystems

Über *Kortex*, *limbisches System* und *Hypothalamus* reagiert das sympathische NS mit Aktivierung über *Leistungs-Vorbereitung*.

- Ausschüttung Adrenalin/ Noradrenalin --> führt zu Energiefreisetzung über Glukosestoffwechsel & Wirkung als Transmitter in zentralen Regionen zur Anregung/ Modulation der emotional-kognitiven Bewertung

Hormone:

- Glukokortikoide (v.a. Kortisol) aus der Nebennierenrinde: Anregung der Glukoseproduktion in Leber & Abbau von Muskelprotein & Hemmung der Muskelproteinsynthese, sowie Immunsuppression

6.6 Emotionen

Bewusst erlebte Gefühlszustände, weisen intentionalen Charakter auf. Dauer ist kürzer, als die von Stimmungen. Emotion werden mittels Aktivierungsgrad und Valenz beschrieben.

Emotionen werden ausgelöst durch Wahrnehmung & Bewertung von Reizen.

Veränderungen durch Emotionen	physische Ebene	physiologischer Erregungszustand
	subjektive Bewertung	Erleben, beschreibt die Qualität der Emotion
	Ausdruck	durch Mimik & Gestik
	Verhalten	z.B. Flucht vs. Angriff

Rolle des limbischen Systems	Amygdala	<i>auslösende, integrierende</i> Funktion (wird durch Afferenzen aus dem sensorischen Kortex & Efferenzen zum Thalamus belegt)
	Hippocampus	<i>Gedächtnisfunktion</i> (erklärt das Erlernen der emotionalen Bedeutung von Reizen)
Präfrontalkortex	anteriore Gyrus cinguli	<i>Bewertung</i> des Reizes und möglicher Verhaltensweisen
Neurochemie	Noradrenalin	wichtige Rolle bei <i>negativen</i> Gefühlen
	Dopamin/ Endorphine	wichtige Rolle bei <i>positiven</i> Gefühlen

Ausdruck - sprachlich und mimisch - ist vordergründig bei eindeutigen/ starken Emotionen und werden interkulturell verstanden. Emotionen sind eines der unmittelbar wirksamsten Kommunikationssysteme.

Emotionen helfen Verhalten zu steuern, ermöglichen durch einfache und schnelle Bewertungsprozesse eine schnelle Klassifikation von Reizen.

6.7 Lernen und Gedächtnis

Lernen:

- erfahrungsbasierter Änderungsprozess, welcher die Wahrscheinlichkeit des Auftretens bestimmter Verhaltensweisen ändert.
- neben der Reifung ein zweiter basaler Prozess der Anpassung an die Umwelt

Arten des Lernens	Nicht-assoziatives Lernen	<ul style="list-style-type: none"> - Gewöhnung & Anpassung an Reize --> Habituation der Orientierungsreaktion - Dishabituation bei Reizänderung eines bekannten Reizes - Sensitivierung wenn der Reiz störend/ aversiv ist
	Assoziatives Lernen	<ul style="list-style-type: none"> - Klassisches Konditionieren - operantes/ instrumentelles Konditionieren - Wahrnehmungs-/ Imitationslernen

Gedächtnis:

- Prozesse der Enkodierung/ Speicherung/ des Abrufens von Information

Arten des Gedächtnis	sensorischer Speicher	sensorische Eindrücke --> Löschung, oder Weiterleitung an Kurzzeitgedächtnis
	Kurzzeitgedächtnis/ Arbeitsgedächtnis	Informationen sind so lange präsent wie sie benötigt werden (Minuten)
	Langzeitgedächtnis	Information bleibt über Jahre hinweg

Physiologische Grundlagen für Lern-/ Gedächtnisvorgänge

Hebb-Regel:

- 1949
- *Assoziationsstärkeregel* für 2 Neuronen: Verbindung wird gestärkt, wenn beide zum gleichen Zeitpunkt aktiviert sind (Kontiguität der Aktivierung).
- Gleiches Vorzeichen der Aktivierung: Verbindungsstärke wird erhöht
- Ungleiches Vorzeichen der Aktivierung: Verbindungsstärke wird erniedrigt
- Regel ist wichtiger Bestandteil des neuronalen Konnektionismus; stammt aus der Tradition des Assoziationsismus

Langzeitpotenzierung (LTP):

- wiederholte & erfolgreiche Erregungsübertragung führt zu einem Wachstumsprozess oder metabolischen Veränderung in einer/ beiden Zellen
- längerfristige Erleichterung/ Verstärkung der Informationsübertragung von einem Neuron auf ein anderes
- --> *Habituation-/ Sensitivierungsphänomene* lassen sich bereits auf zellulärer Ebene finden

Hippocampus:

- LTP besonders erforscht
- *Potenzierungseffekt*: Signalverknüpfung aus verschiedenen Quellen) --> Transmitter: *Glutamat*
- Für das *operante Konditionieren* scheint ventral-tegmentales Areal wichtig zu sein --> Transmitter: *Dopamin*

Aufgabenteilung der Gedächtnisleistung

- *kurzfristige Gedächtnisphänomene* im parahippocampus/ präfrontalen Kortex (Enkodierung)/ Präfrontalkortex (Kurzzeit-/Arbeitsgedächtnis)
- Konsolidierung & *Langzeitspeicherung* im Hippocampus