

## Reflexe

- neuronal vermittelte, schnelle, gleichartige Reaktion eines Organismus auf einen bestimmten Reiz
- Sinn: Lebewesen hat Anpassungsfähigkeiten + Überlebensleistungen, die es nicht erst erlernen muss

### Reflexarten

- Unbedingte/ angeborene Reflexe: von Geburt an voll ausgebildet / entwickeln sich bis zur Geschlechtsreife + Wachstumsende
- bei jedem Individuum einer Art gleich, aber Variabilität in Schnelligkeit und Intensität
- z.B.: Augenlid
  
- bedingte Reflexe: erlernte Reflexe
- Häufung zufälliger Bewegungen bei Belohnungen (Tiertricks wie „Männchen, Sitz, Platz“)
- z.B.: Tierzähmung, Pawlowscher Reflex (Hunde, Glocke, Verdauungssekrete)
  
- Eigenreflexe: Reflexantwort dort, wo Reiz wahrgenommen wurde
- Vor allem Schutzreflexe
- z.B.: Kniereflex: zum Aufrechterhalten des Körpers
- keine Reflexabschwächung
  
- Fremdreflexe: Reflexantwort an anderer Stelle als an Ort der Reizwahrnehmung
- z.B. Lidschließung bei Dreck im Auge
- Reflexabschwächung möglich
  
- Koordinierte Reflexbewegungen: Gruppe v. Muskeln werden durch Reiz aktiviert
- z.B.: Saug-, Greifreflex v. Neugeborenen
- Gefühle (Tränendrüsenaktivierung bei Trauer)
- Abschwächung der Reflexe oder steuerbare Reflexe
  
- **Einfachster Reflexkreis**:  
Reflexbogen: aus sensorischen und motorischen Neuron; Reiz über sensorischen Impuls zum Rückenmark geleitet, von dort direkt Impuls über motorischen Impuls zurück für Reaktion auf den Reiz
- gibt auch Reflexkreise höherer Art

## Brain-Computer-Interface

- „Gehirn-Computer-Schnittstelle“: Verbindung zw. Mensch und Computer ohne Benutzung d. Arme bzw. Beine, nur durch Steuerung der Gedanken
- elektrische Aktivität / Aktivität d. Gehirns wird aufgezeichnet (meist mittels EEG, oder mittels implantierter Elektroden), mit Rechnern analysiert, in Steuersignale umgewandelt.
- Information wird dann in Steuersignale für diverse Anwendungen umgewandelt

- Vorstellung eines Verhaltens löst messbare Veränderungen der elektrischen Hirnaktivität aus
- z.B.: Vorstellung, Hand zu bewegen, aktiviert motorischen Kortex
- Durch Training verbessert sich Brain-Computer-Interface

#### Anwendung:

- Unterstützung von körperlich behinderten Menschen
- Bei blinden und zugleich stummen Menschen :Kommunikation zur Außenwelt  
→ Ziel: von Gedanken gesteuerte Prothesen (wie vor kurzem entwickelt)
- Steuerung eines Cursors per Gehirnwellen

## **Querschnittlähmung**

### **Was ist das?**

- Rückenmark als Signalleitung steuert Körperfunktionen
- Wenn Signalleitung durch Unfall unterbrochen wird, können mehr oder weniger schlimme Lähmungen entstehen + man kann Kontrolle über Darm + Blase, Berührungs- und Schmerzempfinden verlieren

### **Hoffnung auf Heilung**

- Vermutung: Nerven d. ZNS, die sich eigentlich nicht regenerieren, lassen sich grundsätzlich doch reparieren → bei Nervenzellen außerhalb d. ZNS geht's
- von der Myelinschicht gesendetes Nogo-Protein (no go: stopp) stoppt Reparatur von Nervenzellen im ZNS → soll unkontrolliertes Wachstum der voll entwickelten Nervenzellen verhindern und die Neuronennetze stabilisieren

### **Erstes Experiment:**

- Antikörper, der spezifisch Nogo bindet, um Wirkung d. Wachstumshemmers auszuschalten.
- Erfolg an Rattenversuchen: keine Lähmung mehr, fast so beweglich wie gesunde Ratten
- Antikörper müssen über dünnen Schlauch durch Wirbelsäure ins Rückenmark eingeführt werden → Gefahr v. Infektionen, andere Risiken
- hat bei Rhesusaffen geklappt, soll an Menschen getestet werden

### **Anderer Ansatz**

- Andockstellen auf Nogo, mit denen das Protein an den Nervenzellen bindet, sollen von Peptiden (repräsentieren Teil des Proteins) besetzt werden, um Stoppsignal zu unterbinden
- weiterer Erfolg bei Ratten
- Vorteil gegenüber Antikörpern: Peptide sind so klein, dass sie mit einer Pille eingenommen werden können und Blut-Hirn-Schranke überwinden können, gibt noch drei andere Stopp-Proteine, an die Nogo-Rezeptor auch bindet

### **Weiteres Problem**

- Narbenbildung → Neuronen können nicht vorbei
- dafür verantwortlich: langkettige stark verzweigte Zucker-Eiweiß-Moleküle, die sich an Rückenmarksneuronen anlagern, verhaken (Chondroitinsulfat-Proteoglykane)
- Zuckerseitenketten werden abgetrennt – Verhakungen lösen sich auf.
- klappt bei Ratten auch nach Monaten der Verletzung

→ Hoffnung auf Behandlung von schon seit längerem gelähmten Patienten

#### **Nächster Ansatz**

- Meist werden nicht alle Nervenfasern durchtrennt, aber Myelinschicht um Nervenfasern herum beschädigt → Signalübertragung funktioniert nicht mehr richtig
- im ZNS für Myelin zuständig: Oligodendrocyten
- für Heilung: embryonale Stammzellen werden künstlich zu Vorläuferzellen der Oligodendrocyten differenziert
- im Versuch: Myelinschichten werden neu gebildet → Bewegungsfähigkeit teilweise zürückerlangt, doch nach längerer Zeitspanne seit Verletzung blockieren Narben Zugang zu den Nervenzellen

#### Quellen:

<http://www.startrampe.net/arge/ql/schwerpunkte/medizinundwissen/~A182/~P3/>

<http://www.anatom.uni-tuebingen.de/docs/NeuroVLMedWS2004/VL-05-Rueckenmark.pdf>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Brain-Computer-Interface>

<http://www-public.tu-bs.de:8080/~y0027271/PSY01/text/neuronalekom.html>