

## Humanmedizin: Seminarthemen und –schwerpunkte Physiologie

### 1. Ruhemembranpotenzial

- allg. Zellphysiologie, Messgrößen und Maßeinheiten, grafische Darstellung von Messwerten (Diagramme)
- Verteilung von  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Cl^-$  an erregbaren Membranen
- Gleichgewichtspotenzial (Nernst-Gleichung)
- Mischpotenzial (Goldman-Gleichung)

### 2. Aktionspotenzial und Ionenkanäle

- Prinzipielle Eigenschaften von Ionenkanälen
- Prinzip der Voltage-Clamp-Methode (Spannungsklemme, Stromklemme)
- Zeit- und Potenzialabhängigkeit der  $Na^+$ - und  $K^+$ -Leitfähigkeit
- Ionenströme während des Nerven-AP
- Schwelle, Erregbarkeit, Refraktärität

### 3. Reiz und Erregung

- Kat- und Anelektrotonus
- Reizzeit-Spannungs-Kurve, Reizparameter
- Lokale und elektrotonisch fortgeleitete Erregung
- Erregungsausbreitung in marklosen und markhaltigen Nerven
- Axonaler Transport

### 4. KS Neurologische Diagnostik

- klinische Aspekte der Reizzeit-Spannungs-Kurve
- Elektroneurografie an motorischen und sensorischen Fasern
- Lokalanästhesie
- Markscheidenveränderungen und Erregungsleitungsgeschwindigkeit
- Leitsymptome peripherer (Guillain-Barré-Syndrom) und zentraler (Multiple Sklerose) Demyelinisierungserkrankungen
- Evozierte Potenziale (SEP, VEP, AEP)

### 5. Synapse

- Funktionsweise chemischer Synapsen
- Motorische Endplatte
- Erregende und hemmende postsynaptische Ströme und Potenziale
- Postsynaptische Summation
- Präsynaptische Hemmung
- Kontrastierung
- Transmitter, intrazelluläre Signalwege
- Elektrische Synapse

### 6. KS Pharmakologie der Synapsen

- Synaptische Übertragung und deren Modulation
- Muskelrelaxantien
- Pharmakologie der motorischen Endplatte, der Präsynapse und noradrenerger, serotoninerger sowie dopaminergere Synapsen

### 7. Muskelfunktion

- Kontraktionsformen und Muskelarbeit
- Molekularer Kontraktionsmechanismus
- Energieversorgung, Ermüdung, Muskelfasertypen
- Elektromechanische Ankopplung und Kontraktionskrafteinstellung
- Besonderheiten des glatten Muskels

## 8. Motorik

- motorische Rückenmarksfunktionen: motorische Reflexe (Hoffmann-Reflex, Flexorreflex und gekreuzter Extensorreflex)
- $\alpha$ - $\gamma$ -Koaktivierung und  $\gamma$ -Schleife, motorische Interneurone
- Organisationsmodell der motorischen Steuerung: Greifbewegung der Hand
- Kleinhirn und Basalganglien als motorische Zentren
- motorische Defekte
- vegetative Reflexe (Defäkations-, Miktionsreflex)

## 9. Allgemeine Sinnesphysiologie, Somatosensorik

- Zusammenhänge zwischen Erregung und Wahrnehmung
- Informationsübermittlung in Sensoren und afferenten Neuronen
- Informationsverarbeitung in neuronalen Netzen
- Allgemeine Beziehungen der Wahrnehmungsphysiologie: Gesetzmäßigkeiten nach Weber, Fechner und Stevens
- Evozierte Potenziale (SEP)
- Organisation des spezifischen und des unspezifischen somatoviszeralen Afferenzsystems
- Hinterhornneuron mit zentraler Afferenzkontrolle
- Qualitäten und Sensoren

## 10. KS Schmerz

- Physiologie des nozizeptiven Systems und klinische Aspekte

## 11. Gesichtssinn

- normale Funktion und Eigenschaften des dioptrischen Apparates
- reflektorische Einstellung von Sehschärfe und Pupillenweite
- Transduktion, Rezeptorpotenziale
- Retinale Informationsverarbeitung – Organisation der rezeptiven Felder, Kontrastphänomene
- Signalverarbeitung im zentralen visuellen System
- Farbsehen
- Räumliches Sehen

## 12. KS Sehstörungen und ihre Diagnostik

- Optische Fehler des Auges
- Farbsehstörungen
- Netzhaut- und Sehnervenerkrankungen
- Subjektive Methoden zur Augenuntersuchung (Perimetrie, Visus, Sehschärfe)
- Objektive Methoden zur Beurteilung von Sehstörungen (EOG, ERG, VEP)

## 13. Gehör, Gleichgewichtssinn

- Parameter des Schallreizes und Gesetzmäßigkeiten der Schallleitung zum Innenohr
- Cochleamechanik, Frequenzdispersion, Reiztransduktion und -transformation
- Neuronale Verarbeitung und Richtungshören
- Wahrnehmung von Translations- und Winkelbeschleunigungen
- Integration der vestibulären Afferenz in die motorische Regulation

## 14. KS Hörstörungen und ihre Diagnostik

- Schalleitungsstörung
- Schallempfindungsstörung
- Subjektive Methoden der Hörprüfung (Rinne-, Weber-Test, Schwellenaudiometrie)
- Objektive Methoden der Hörprüfung (OAE, Mikrofonpotenziale der Cochlea und Summenaktionspotenzial des Hörnervs, ERA), Evozierte Potenziale (AEP)
- Prüfungen des Gleichgewichtsorgans (Drehstuhlprüfung, kalorischer Nystagmus)

## 15. Großhirnfunktionen

- Transkranielle Magnetstimulation der Hirnrinde
- Bildgebende Verfahren (MRT, PET)
- Allgemeine Physiologie der Großhirnrinde und analytische Verfahren zur Messung der Cortexaktivität (EEG)
- Grundlagen und Bedeutung des Wach-Schlaf-Rhythmus
- Lernen und Gedächtnis
- Physiologie der Emotionen

## Energieumsatz, Thermoregulation

- Ruhe-Nüchtern-Umsatz und indirekte Kalorimetrie
- Wärmebildung und -abgabe in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur; Wärmebilanz
- Schwellenkurven für Wärmeabgabe und Wärmebildung
- Akklimatisation an Hitze und Kälte
- Regelkreis der Thermoregulation
- Thermoregulation unter physiologischen (Arbeit) und pathophysiologischen (Fieber, Hyperthermie und Hypothermie) Veränderungen der Körpertemperatur

## 17. Blut

- Zusammensetzung des Blutplasmas, osmotischer und kolloidosmotischer Druck
- Erythrozyten: Zahl, Form und Größe, osmotische Eigenschaften, Hämoglobin
- Leukozyten: Arten, Zahlen, Funktion
- Thrombozyten, Blutstillung, Blutgerinnung (extrinsischer, intrinsischer Weg), Fibrinolyse
- Unspezifisches / spezifisches Immunsystem
- Laboruntersuchungen: BSG, Hämatokrit, rotes und weißes Blutbild, MCH, MCV, MCHC, Quick-Test, PTT, Blutgruppen

## 18. Herz - Elektrophysiologie

- Erregungsbildung und -leitung
- Modulation der Erregung
- Schrittmacherhierarchie
- Aktionspotenzial der Arbeitsmyokardzelle
- Zeitlicher Ablauf der Herzerregung
- Elektromechanische Ankopplung

## 19. Herz – Mechanik

- Druck-Volumen-Zeitverläufe
- Arbeitsdiagramm
- Frank-Starling-Mechanismus
- Herz im Kreislauf: Blutrückstrom-, Herzfunktionskurve
- Extrakardiale Steuerung

## 20. KS Kardiologische Funktionsdiagnostik

- Entstehung des EKG
- Ableitungen (Einthoven, Goldberger)
- Bestimmung des Summenvektors im Raum (Frontalebene + Wilson)
- Überleitungsstörungen und Kammererregungsstörungen im EKG
- Herztöne, Herzgeräusche

## 21. Kreislauf 1

- Druck - Volumenstromstärke - Strömungswiderstand
- Widerstandsverteilung im Kreislauf, Mitteldruckverlauf, Gesamtquerschnitt und Strömungsgeschwindigkeit
- Hämodynamik der arteriellen Blutdruckwerte (Pulse, Windkessel)
- Starlingsche Filtrationstheorie und Ödemgenese

## 22. Kreislauf 2

- Niederdrucksystem: Compliances, statische und dynamische Drücke
- Vegetativ-nervöse Vasomotion
- Myogene und metabolische Autoregulation
- Reflektorische und hormonale Kreislaufregulation
- Besonderheiten der Koronar- und Lungendurchblutung

## 23. KS Kreislauffunktionsprüfungen / Bluthochdruck

- Blutdruckmessung
- Dopplersonografie
- Venenverschlussplethysmografie
- Arterielle und venöse Durchblutungsstörungen
- Hypertonieformen

## 24. Ventilation und Gasaustausch

- Lungen- und Atemvolumina
- Druck-Volumen- und Druck-Stromstärke-Beziehungen der Ventilationsorgane
- Atmungsarbeit, Atemwiderstände
- Alveoläre Gaskonzentrationen
- Pulmonaler Gasaustausch

## 25. Gastransport und Atmungsregulation

- Sauerstoffbindungskurve
- CO<sub>2</sub>-Transport
- Wechselwirkungen zwischen CO<sub>2</sub>- und O<sub>2</sub>-Bindung im Blut
- Ventilatorische pH-Regulation
- Rhythmogenese, periphere und zentrale Atmungsregulation

## 26. KS Diagnostik und Therapie im Kindesalter

- Kindliche Herz-Kreislauf-Störungen
- Kindliche Atemwegsstörungen
- Kindliche Nierenfunktionsstörungen
- Kindliche gastrointestinale Störungen

## 27. Niere

- Harnbildung und -bearbeitung (Filtration, Tubuläre Transportvorgänge Harnkonzentrierung)
- Renale Harnausscheidung (Regulation, Diuresearten, Wirkung von Diuretika)

## 28. Wasser- und Elektrolythaushalt, Säure-Basen-Haushalt

- Wasserbilanz und Flüssigkeitsräume
- Regulation der extrazellulären Elektrolytkonzentrationen, des osmotischen Druckes und des Blutvolumens
- Generalisierte Störungen des Wasser- und Elektrolythaushaltes
- Renale Kompensation von Störungen des Säure-Basen-Haushaltes

## 29. KS Der kritisch Kranke

- Hypertensive Entgleisung
- Elektrolytentgleisung
- Herzinsuffizienz
- Vorhofflimmern und thromboembolische Komplikationen

### 30. Verdauungssystem

- Gastrointestinale Motilität, Reflexe und Sekretionsleistungen
- Gastrointestinale Verdauungs- und Absorptionsvorgänge
- Steuerung gastrointestinaler Funktionen
- Funktionen von Pankreas und Leber
- Obstipation, Diarrhoe, Malassimilationen