

## *Bachelor MBT: Seminarthemen und –schwerpunkte Physiologie*

### 1. Membran-/Aktionspotenzial, Ionenkanäle

- Verteilung von  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Cl^-$  an erregbaren Membranen
- Gleichgewichtspotenzial (NERNST-Gleichung)
- Mischpotenzial (GOLDMAN-Gleichung)
- 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

### 2. Übung: Ruhepotenzial und Ionenkanäle

- Verteilung von  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Cl^-$  an erregbaren Membranen
- Gleichgewichtspotenzial (NERNST-Gleichung)
- Mischpotenzial (GOLDMAN-Gleichung)
- Prinzipielle Eigenschaften von Ionenkanälen
- Prinzip der Voltage-Clamp-Methode (Spannungsklemme, Stromklemme)
- Zeit- und Potenzialabhängigkeit der  $Na^+$ - und  $K^+$ -Leitfähigkeit

### 3. Reiz und Erregung

- Lokale und elektrotonisch fortgeleitete Erregung
- Reizzeit-Spannungs-Kurve, Reizparameter
- Erregungsausbreitung im marklosen und markhaltigen Nerven
- Lokalanästhesie
- Axonaler Transport

### 4. Übung: Summenaktionspotenzial

- Verteilung von  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Cl^-$  an erregbaren Membranen
- Gleichgewichtspotenzial (NERNST-Gleichung)
- Mischpotenzial (GOLDMAN-Gleichung)
- 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

### 5. Synapse, neuromuskuläre Endplatte

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

### 6. Skelettmuskel, glatter Muskel

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

## 7. Herzmuskel, Herzmechanik

- Erregungs-Kontraktions-Kopplung
- Elementarmechanismus der Kontraktion
- Druck-Volumen-Beziehung
- Ejektionsfraktion □ LAPLACEwirkung
- Herz in Funktion (Steuerung der Koronardurchblutung, Ventilebenenmechanismus, Herzzyklus)
- Herzfunktionskurven (Stromstärke (HMF, VR) vs ZVD)
- Extrakardiale Steuerung

## 8. Übung: Muskelfunktion

- Aufbau und Funktion der motorischen Endplatte
  - Pharmakologische Beeinflussungsmöglichkeiten
  - Muskelrelaxantien
  - Kompetitive/nichtkompetitive Antagonisten
  - Möglichkeiten der pharmakologischen Beeinflussung glatter Muskeln
  - Synaptische Übertragung an der neuromuskulären Endplatte
  - Molekulare Mechanismen der Muskelkontraktion bei quergestreiften Muskeln
  - Elektromechanische Ankopplung
  - Einzelzuckung, Superposition, Tetanische Kontraktion
  - Motorische Einheit, Rekrutierung
  - Kontraktionssteuerung im glatten Muskel
  - Muskelmechanik (Muskellänge, Kraft, Verkürzungsgeschwindigkeit, Kontraktionsformen, Arbeit, Leistung) □
- Muskelfasertypen des Skelettmuskels, passive elastische Elemente
- Ermüdung, Energieumsatz im Muskel
  - Elektromyogramm

## 9. 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

## Sommersemester

### 10. Herz II

- Aktionspotenzial der Arbeitsmyokardzelle und zugehörige Ionenströme
- Erregungsbildung und -leitung im Schrittmachersystem
- Zeitlicher Ablauf der Herzerregung und ihre Abbildung im EKG
- Wirkung von Sympathikus und Parasympathikus auf den Erregungsablauf
- Herzrhythmusstörungen

### 11. Kreislauf I

- Herz im Kreislauf: Blutrückstrom-, Herzfunktionskurve
  - Druck, Volumenstromstärke, Windkesselfunktion, Strömungswiderstand, HAGEN-POISEUILLESches Gesetz
  - Widerstandsverteilung im Kreislauf, Mitteldruckverlauf, Gesamtquerschnitt, Strömungsgeschwindigkeit □
- Messung von Blutdruck und Durchblutung
- STARLINGSche Filtrationstheorie und Ödemgenese
  - Hämodynamische Folgen der Herzinsuffizienz

### 12. Kreislauf II

- Niederdrucksystem: Compliance, statische und dynamische Drücke
- Steuerung der glatten Gefäßmuskulatur und Regulation der lokalen Durchblutung (neuronal, hormonell, metabolisch, myogen)
- Besonderheiten der Koronar- und Lungendurchblutung
- Physiologische Anpassungsreaktionen und Kreislaufreflexe
- Hypertonieformen: Ursachen und Therapieprinzipien

**13. Atmung und Blut: Grundlagen von Gastransport und Säure-Basen-Haushalt**

- Gaskonzentrationen in Alveolen und Lungengefäßen, pulmonaler Gasaustausch
- Sauerstoff- und CO<sub>2</sub>-Transport im Blut
- Wechselwirkungen zwischen CO<sub>2</sub>- und O<sub>2</sub>-Bindung im Blut
- Säure-Basen-Puffersysteme des Blutes
- periphere und zentrale Atmungsregulation

**14. Niere**

- Glomeruläre Filtration und tubuläre Transportvorgänge
- Clearance - Definition und Anwendung / Berechnung
- Harnkonzentrierung
- physiologische Regulation der Nierenfunktion
- Einfluss der Niere auf den Säure-Basen-Haushalt
- endokrine Funktionen der Niere mit dem Schwerpunkt Blutdruckregulation