



RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

Fakultät für Chemie und Biochemie

Titel der Lehrinheit (LE) Spezialvorlesung aus dem Themenbereich des Schwerpunktes Biochemie des Nervensystems: „Ionenkanäle in Biomembranen“

Bezeichnung der LE	Nr. des Vorl.-Verzeichnis 184 632	LE-Kreditpunkte	B. Sc.: 4 M. Sc: 5
--------------------	--------------------------------------	-----------------	-----------------------

	Fachsemester	Dauer	Semester	SWS
	6		1	2
B. Sc. in Biochemie	8		1	3
M. Sc. in Biochemie				

Dozenten	PD. Dr. I. Dietzel-Meyer
Prüfer	PD. Dr. I. Dietzel-Meyer, Prof. Dr. M. Hollmann

Studiengänge

Pflicht-LE für:
Freiwillige LE für: B.Sc. in Biochemie, Wahlfach

Zielsetzungen

Das Modul soll ein Basisverständnis der molekularen Grundlagen der Informationsübertragung und Steuerung schneller Reaktionen in Biosystemen vermitteln. Absolventen sollen über Grundkenntnisse der Struktur, Funktion und Regulation der wichtigsten Membranproteine verfügen, die elektrische Signale in Rezeptor-, Nerven- und Muskelzellen generieren sowie synaptische Verbindungen steuern. Darüberhinaus sollen die Studierenden einen Überblick über Membrantransporter und Mechanismen der Elektrolytregulation erhalten, die die Basis für die Funktion der Ionenkanäle bilden, sowie ein grundlegendes Verständnis der Organisation des zentralen und peripheren Nervensystems erwerben.

Themenverzeichnis

Analyse von Ionenströmen mit Hilfe von Voltage-Clamp Techniken, potenzialaktivierte Na⁺-, K⁺-, Ca⁺-Kanäle und deren Subtypen, Struktur der K⁺-Kanal-Pore, Hodgkin-Huxley-Modell, elektrische und chemische Synapsen, ligandenaktivierte Ionenkanäle, G-Protein gekoppelte Rezeptoren, Funktion des sympathischen Nervensystems, Regulation der Herzfrequenz, Mechano- und Photorezeptoren, Membrantransporter, die Regulation des Wasserhaushaltes und der extrazellulären Na⁺- und Ca²⁺-Konzentration

Lehrmethoden:

Vorlesungen	13 x 2 Stunden
Seminar (M. Sc.)	13 x 1 Stunde

Überprüfung des Lernfortschritts

Aktive Teilnahme an Vorlesungen
Seminarbeitrag für M.Sc.

<u>Leistungskontrolle</u>	B. Sc. in Biochemie	120 min Klausur am Ende des 6. Semesters
	M. Sc. in Biochemie	Seminarvortrag, 120 min Klausur am Ende des 8. Semesters

Zusammenfassung der Lehrgegenstände

Nervensystem und neuronale Informationsverarbeitung:

Grundelemente schneller Informationsverarbeitung und Muskelkontraktion: Ionenkanäle als Voraussetzung für Reaktionen im Millisekundenbereich, intrazelluläre Ableitungen und extrazelluläre Summenaktionspotentiale, Längs- und Zeitkonstanten

Potenzialaktivierte Ionenkanäle:

„Voltage-Clamp-Techniken“, Stromseparierung, Aktivierung, Inaktivierung und Strom-Spannungskennlinien von Na⁺-, Ca²⁺ und K⁺- Strömen, Untereinheitenkomposition und Struktur der Kanalpore, Ionenkanalblocker, Rekonstruktion des Aktionspotentials aus den Ionenströmen, potenzialaktivierte K⁺-Kanäle und Modulation von Aktionspotentialkinetik und -frequenz

Ionenkanäle, die Verbindungen zwischen Nervenzellen vermitteln:

liganden-aktivierte Ionenkanäle und die Bestimmung von Umkehrpotenzialen, anionen- und kationenselektive Kanäle, ionotrope und metabotrope Rezeptoren, Connexine

Regulatorische Systeme und Aufnahme und Weiterleitung externer Reize:

Regulation von Herzfrequenz und Durchblutung, Mechanorezeptoren und Informationsweiterleitung zur Hirnrinde, Funktion von Haarzellen im akustischen System, Photorezeptoren und visuelles System, evozierte Potentiale

Regulation des Wasserhaushaltes und der extrazellulären Na⁺- und Ca²⁺ -Konzentration als Voraussetzung für die elektrische Aktivität von Zellen:

Struktur und Regulation von Aquaporinen in der Niere durch die Freisetzung von Vasopressin aus der Hypophyse, Regulation des Ca²⁺-Haushaltes über Parathormon und Vitamin D, Regulation der Na⁺-Resorption über Aldosteron, Regulation der intrazellulären Na⁺, Ca²⁺ und K⁺- Konzentration über Ionenpumpen, intrazelluläre pH- und Cl⁻-Regulation über Membrantransporter, Regulation der extrazellulären K⁺-Konzentration im Gehirn über Gliazellen

Im begleitenden Seminar für Masterstudenten wird aktuelle Literatur zu den einzelnen Themen vorgestellt, wobei sich jeder Masterstudent mit einem Seminarvortrag beteiligt.