Vorlesung Pharmakologie und Toxikologie für Naturwissenschaften, Teil I

Prof. Siemens, Pharmakologisches Institut, Universität Heidelberg

SS 2026

Themen & Lernziele

Allgemeine Pharmakologie – Pharmakodynamik, Pharmakokinetik

Pharmakologische Zielstrukturen (auch neuartige Therapien – CAR T-Zellen, Gentherapeutika), Pharmakon-Rezeptor-Interaktion, Rezeptor-Signal-Transduktion, Wirkungsmechanismen, Konzentrations- und Dosis-Wirkungs-Beziehungen, Agonismus, Antagonismus, erwünschte vs. unerwünschte Wirkungen, Toxizität, therapeutische Breite, therapeutischer Index, Rezeptorreserve, Toleranz, Abhängigkeit

ADME (Aufnahme, Verteilung, Biotransformation, Ausscheidung), pharmakokinetische Parameter – Bioverfügbarkeit, Halbwertszeit, Eliminationskonstante, Verteilungsvolumen, Clearance, Kumulationsfaktor, Kompartimente, Kinetik 0. und 1. Ordnung, PK-Modelle

Dosierung von Arzneimitteln, Sättigungs- und Erhaltungs-Dosis, Phase-I und Phase-II-Metabolismus, interindividuelle Unterschiede, Pharmakogenetik, Polymorphismen; besondere Patientenpopulationen (Kinder, Ältere, mit eingeschränkter Organfunktion, Schwangerschaft und Stillzeit)

Vegetatives Nervensystem

Überblick über das vegetative Nervensystem (Sympathikus, Parasympathikus, neuromuskuläre Endplatte, Darmnervensystem), Transmitter, Rezeptoren und Signalkaskaden, Transporter

Agonisten und Antagonisten nikotinischer und muskarinischer Rezeptoren, direkte und indirekte Parasympathomimetika, Acethylcholinesterase-Inhibitoren, Parasympatholytika, zentrale und periphere Muskelrelaxantien

Therapie relevanter Erkrankungen (M. Parkinson, Myasthenia gravis, Glaukom, Kinetosen, Koliken, Drüsenfunktionsstörung)

Agonisten und Antagonisten α- und ß-Rezeptoren, direkte und indirekte Sympathomimetika, Antisympathotonika, selektive und unselektive Sympatholytika, psychotrope Substanzen, Lokalanästhetika; Wirkstoffe, Wirkmechanismen und klinische Anwendung

Therapie relevanter Erkrankungen (Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Atemwegserkrankungen, Erkrankungen des Harnwegssystems, Anwendung in Geburtshilfe), Doping

Patholphysiologische Grundlagen von Atemwegserkrankungen, Unterschiede zwischen Asthma bronchiale und COPD, Grundzüge der Behandlung von Asthma bronchiale und COPD (Bronchospasmolytika, antientzündliche Therapie)

Relaxantien glatter Muskulatur

Tonusregulation glatter Muskeln, kontraktionsfördernde und relaxierende Signalwege, Regulation des Gefäßtonus, Regulation der Hämodynamik des Koronarkreislaufs

Koronare Durchblutungsstörungen – stabile und instabile Angina pectoris, akutes Koronarsyndrom (STEMI, NSTEMI), periphere Durchblutungsstörungen

NO-Donatoren (organische Nitroverbindungen, Molsidomin, Nitroprussid-Natrium), Ca^{2+}-Kanalblocker, Phosphodiesterasehemmer, K^{+}-Kanalöffner, Dihydralazin, Endothelinrezeptor-Antagonisten, Guanylylzyklase-Stimulator

Pathophysiologische Grundlagen der Myokardischämie, Prinzipien der Pharmakotherapie der koronaren Herzkrankheit, Grundzüge der Behandlung von Angina pectoris und pulmonaler Hypertonie

Renin-Angiotensin-System, Diuretika

Physiologische Funktionen des RAAS-Systems, Natriuretische Peptide, vaskuläre Eicosanoidsystem, Endothelinsystem, Mechanismen der Blutdruckregulation

Renininhibitoren, ACE-Hemmer, AT_1-Rezeptorantagonisten, Neprilysin-Inhibitor, Aldosteron-Antagonisten

Regulation der Homöostase, Physiologie der Harnbildung (glomeruläre Filtration, tubuläre Transportprozesse), Regulation der Nierenfunktion (Juxtaglomerulärer Apparat)

Störungen im Elektrolyt-, Wasser- und Säure-Basen-Haushalt, Pathogenese von Ödemen

Diuretika – Schleifendiuretika, Thiazide und Thiazidanaloga, kaliumsparende Diuretika und Aldosteronantagonisten, osmotische Diuretika, Carboanhydrasehemmer, klinische Anwendung

Pharmakotherapie der arteriellen Hypertonie (Antihypertensiva), chronischen Herzinsuffizienz, Grundzüge der Behandlung der Niereninsuffizienz und diabetischer Nephropathie

Digitalisglykoside, Antiarrhythmika

Physiologie des Herzmuskels, Regulation der Inotropie

Pathophysiologie der Herzinsuffizienz, neurohumoraler Anpassungsmechanismen

Herzwirksame Digitalisglykoside – Wirkmechanismus, unerwünschte Wirkungen, Toxizität

Pharmakotherapie chronischer Herzinsuffizienz – AM des RAAS, ß-Blocker, Diuretika, Vasodilatantien, Ivabradin, positiv inotrope Substanzen (Herzglykoside, ß-Agonisten, PDE-Hemmer, Calciumsensitizer)

Elektrophysiologie des Herzrhythmus, Erregungsbildung und Erregungsleitung, kardiales Aktionspotential, Refraktärzeit, vegetative Regulation

Arrhythmie Typen (Vorhofflimmern, supraventrikuläre Tachykardien, supraventrikuläre Bradykardien, ventrikuläre Tachykardien), Mechanismen der Arrhythmie Entstehung

Prinzipien antiarrhythmischer Effekte, Natriumkanalblocker (Klasse I), ß-Adrenozeptorantagonisten (Klasse II), Kaliumkanalblocker (Klasse III), Ca^{2+}-Kanalblocker (Verapamil-typ) (Klasse IV), I_f-Kanalblocker, weitere Antiarrhythmika (Atropin, Adenosin, Digitalisglykoside)

Pharmakotherapie Herzrhythmusstörungen, klinischer Stellenwert von Digitalisglykosiden, Antiarrhythmika und weiteren Kardiaka

Pharmakologie der Hämostase und Blutbildung

Physiologie und Pathophysiologie der Hämostase, primäre und sekundäre Hämostase, Kontrolle der Blutgerinnung, Fibrinolyse; Entstehung von Thrombose, Indikationen: akutes Koronarsyndrom vs. tiefe Beinvenenthrombose, Grundzüge der antithrombotischen und thrombolytischen Therapie

Thrombozytenfunktionshemmer (Acetylsalicylsäure, ADP-(P_{2Y12})Rezeptor-Antagonisten, GPIIb/IIIa-Inhibitoren), Antikoagulantien (Aktivatoren von Antithrombin III, Vitamin-K-Reduktase-Hemmer, direkte Thrombin-Inhibitoren, direkte Faktor-Xa-Inhibitoren), Fibrinolytika (Streptokinase, t-PA und Analoga), Hämostyptika

Physiologische und pathophysiologische Grundlagen der Blutbildung, Formen der Anämie, Behandlungsstrategien der Anämie

Erythropoetin und seine Derivate, Thrombopoetin, Eisenstoffwechsel, Folsäure und Vitamin B_{12}

Fettstoffwechselstörungen

Lipoproteinmetabolismus, Transport von Nahrungslipiden, Transport hepatischer Lipide, HDL-Metabolismus und reverser Cholesterintransport, Regulation des zellulären Cholesterinmetabolismus, Fettstoffwechselstörungen, Atherosklerose, Grundzüge der Behandlung

Cholesterinresorptionshemmer, Anionenaustauscherharze, HMG-CoA-Reduktase-Hemmer (Statine), Anti-PCSK9-Antikörper, ANGPTL3-Antikörper, Fibrate, Nikotinsäure, Bempedoinsäure

Diabetes melitus

Physiologische Grundlagen des Energie- und Glukosestoffwechsels, Insulinsynthese und –Freisetzung, Insulinrezeptor, Wirkungen von Insulin (Leber, Fettgewebe, Muskulatur), Glukagon, Diabetes mellitus, Langezeitkomplikationen, Grundzüge der Behandlung

Insulin, Insulinanaloga, Stimulatoren der Insulinfreisetzung (Sulfonylharnstoffderivate und Analoga), Biguanide (Metformin), α-Glucosidase-Hemmer, PPARγ-Agonisten (Thiazolidindione, Glitazone), SGLT2-Inhibitoren (Gliflozine), Inkretin-Mimetika (GLP-1-Rezeptor-Agonisten), duale GIP/GLP-1-Rezeptor-Agonisten und Dipeptyldipeptidase-IV-Hemmer (Gliptine)

Pathophysiologische Grundlagen und Pharmakotherapie von Adipositas und metabolischen Syndrom