

Vorlesung Biochemie II

Sommersemester 2022

Ort: Ernst-Leitz-Hörsaal, 2. OG, Biochemisches Institut, Friedrichstraße 24

Termine: Mo. – Fr., 9:15 – 10:00 Uhr

Liebe Studierende,

wir heißen Sie herzlich willkommen zur Vorlesung Biochemie II. Wir hoffen, dass wir im SS 2022 endlich wieder - nach vier Corona-Semestern - normalen Präsenz-Unterricht auch in den Vorlesungen machen können. Wir freuen uns darauf!

Bitte scheuen Sie sich nicht, uns anzusprechen oder anzuschreiben, wenn Sie Fragen oder Vorschläge haben. Für organisatorische Fragen das Studierenden-Sekretariat, für thematische Fragen die Dozentinnen und Dozenten der Biochemie.

Ihre "Biochemiker"

Empfohlene Literatur:

- | | |
|------------------------|---|
| Heinrich et al. | "Löffler/Petrides Biochemie und Pathobiochemie" (Springer, 2022) |
| Rassow et al. | "Biochemie" (Duale Reihe, Thieme, 2016) |

Weitere Literatur:

- | | |
|---------------------------------|---|
| Horn et al. | "Biochemie des Menschen" (Thieme, neueste Auflage 2020) |
| Müller-Esterl | "Biochemie" , Springer 2018 |
| Königshoff/Brandenburger | Kurzlehrbuch Biochemie |
| Martin, Resch | Immunologie |
| Janeway | Immunologie |
| Abbas | Zelluläre und Molekulare Immunologie |
| Alberts et al. | "Molekularbiologie der Zelle" |
| Voet, Voet, Pratt | "Lehrbuch der Biochemie" (Wiley, 2019) |
| Berg, Tymoczko, Stryer | "Biochemie" (Springer, 2018) |
| Nelson, Cox | "Lehninger Biochemie" (Springer, 2021) |
| Devlin | "Biochemistry with clinical correlations" (Wiley) |
| Brandenburger, Bajorat | "Fallbuch Biochemie" (Thieme) |
| Duntze | 25 Fälle Biochemie |
| Geisler | Die Diagnose: Wenn Ärzte zu Detektiven werden – rätselhafte Krankheiten und ihre Ursachen (Penguin) |

Prof. Dr. Michael Niepmann

- 11.4. *Kurze Übersicht über die Vorlesung*
Überblick über das Konzept der Homöopathie von Samuel Hahnemann
Die Struktur der Nukleinsäuren, Struktur von DNA und RNA, Nukleosomen
- 12.4. *DNA-Replikation*
Die Replikation der DNA und die dabei beteiligten Proteine
- 13.4. *Organisation des Genoms und Struktur des Chromatins*
Gene und ihre Expression, Chromatin, Histone, Nukleosomen, Histon-Code, Telomere, Telomerase



Prof. Dr. Ritva Tikkanen

- 14.4. *RNA-Synthese*
Struktur und Klassifizierung von RNA, Transkription, RNA-Polymerasen, Promotor, Transkriptionsfaktoren, Enhancer, Silencer, Hemmstoffe der Transkription
- 19.4. *Prozessierung der RNA*
Posttranskriptionale Modifikation der RNA, Cap, Polyadenylierung, Spleißen, alternatives Spleißen, RNA-Editing
- 20.4. *Aminosäuren*
Struktur der proteinogenen Aminosäuren, Einteilung der Seitenketten in Gruppen, Säure-Basen-Eigenschaften der Aminosäuren, Peptidbindung
- 21.4. *Proteinbiosynthese Teil 1*
Genetischer Code, Beladung von tRNAs mit Aminosäuren, Struktur und Funktion des Ribosoms, Leseraster, Wobble-Basenpaarung
- 22.4. *Proteinbiosynthese Teil 2*
Initiation, Elongation und Termination der Proteinbiosynthese, Hemmstoffe der Proteinbiosynthese, Selenocystein, Signal Recognition Particle
- 25.4. *Proteinstruktur und Faltung*
Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur, Proteinstruktur und -Faltung, Chaperone, Posttranslationale Modifikationen, Disulfidbrücken, N-Glykosylierung
- 26.4. *Transport und Reifung von Proteinen I*
Biosynthese von Membran- und Exportproteinen, Transport/Import-Signale, posttranslationale Modifikationen, Disulfidbrücken
- 27.4. *Transport und Reifung von Proteinen II*
Nicht-vesikulärer Transport: Mitochondrien und Zellkern



Prof. Dr. Tilman Borggrefe

- 28.4. *Angeborene Immunität*
Bakterielle Infektion, Antibiotika; PAMPs, DAMPs, Entzündungsmediatoren, Pathogenerkennung (TLR); Phagozytose; reaktive Sauerstoffspezies (ROS); Anti-Oxidantien: Glutathion, Vitamine C, E
- 29.4. *Komplementsystem, Zytokine und Blutzellenwicklung*
Aktivierungswege des Komplementsystems (C3-Aktivierung), Komplementproteine und ihre Funktionen, Regulation; Opsonisierung, Chemotaxis, Membranolyse; CRP und Akutphaseproteine



- 2.5. *Adaptives Immunsystem: Antikörper*
Entdeckung und Struktur, verschiedene Isotypen, Fc γ und Fc ϵ Rezeptoren, Rhesus-Faktor
- 3.5. *Generierung der Vielfalt der Antikörper: Rekombination der Antikörpergene*
Klonale Selektion und Expansion von Lymphocyten, immunologisches Gedächtnis, Immunglobulin-Klassenwechsel, Somatische Hypermutation
- 4.5. *T-Zell vermittelte Immunantworten*
T-Zell-Rezeptor, T-Zell-Schulung im Thymus, Immunsuppression, T-Zellen als Helfer oder Problem: Transplantation, Mutter/Kind, Tumor, HI-Virus
- 5.5. *Unterscheidung Selbst - Fremd*
Definition: Antigen, Hapten, Immunogenität. Antigenprozessierung und -präsentation, MHC I- und MHC II-Moleküle, Entdeckung von MHCs, genomische Struktur des MHC-Locus, Assoziation mit immunvermittelten Erkrankungen
- 6.5. *Hypersensitivität*
Verschiedene Typen: Typ-I anaphylaktischer Typ, zytotoxischer Typ, Immunkomplex-Typ, verzögerter Typ, zentrale und periphere Toleranz, regulatorische T-Zellen, Th17-Zellen
- 9.5. *Immunisierung, Immunologische Techniken*
ELISA, FACS, Western Blotting, Aktive und passive Immunisierung
- 10.5. *Biotransformation:*
Endobiotika/Xenobiotika, Phase-I: P450-Monooxygenasen, Hämabbau, Bilirubin, Giftungsreaktionen, Oxidativer Stress

Prof. Dr. Tim Fugmann

- 11.5. *Hämproteine*
Hämbiosynthese, Hämatologische Erkrankungen (Porphyrien, Anämien); Fe-Transport und Stoffwechsel, Speicherung und Mobilisierung
- 12.5. *Hämoglobin und Myoglobin*
Hämoglobinstruktur und -funktion, Myoglobin, Sauerstofftransport, Regulation der Sauerstoff-bindung, 2,3-Bisphosphoglycerat, Sichelzellanämie
- 13.5. *Hämostase und Thrombozyten*
Blutplättchen (Thrombozyten) und ihre Reaktionen, von-Willebrand-Faktor, Granula, Membran Flip-Flop; Thrombozytopathien, Thrombose-Therapie, Aggregationshemmer
- 16.5. *Blutgerinnung, Fibrinolyse*
Initiierung, Amplifikation und Regulation der Blutgerinnung, Vitamin K-Zyklus; Multikomponenten-Enzymkomplexe, natürliche Antikoagulantien, Thrombolyse



Prof. Dr. Ritva Tikkanen

- 17.5. *Extrazelluläre Matrix, Adhäsivproteine und -Rezeptoren, Glycokonjugate*
Extrazelluläre Matrixproteine: Kollagen (Struktur, Biosynthese, Prozessierung, Erkrankungen), Fibronectin, Laminin; Integrine, Glykosaminoglykane: Biosynthese und Prozessierung, Funktionen
- 18.5. *Methoden der Molekularbiologie*
Werkzeuge und Methoden der Molekularbiologie: Restriktionsendonukleasen, Gelelektrophorese, Polymerase-Kettenreaktion, Klonierung und Herstellung von rekombinanten Proteinen, DNA-Sequenzanalyse, Genetischer Fingerabdruck
- 19.5. *DNA-Schäden und ihre Reparatur*
Typen von DNA-Schäden, Reparatursysteme: direkte Reparatur, BER, NER, Fehlpaarungsreparatur, Xeroderma Pigmentosum

- 20.5. *Wachstumsfaktoren und Signaltransduktion*
Übersicht Hormone, Rezeptor-Tyrosinkinasen und ihre zellulären Signaltransduktionswege, MAP-Kinasen

Prof. Dr. Tilman Borggrefe

- 23.5. *Zellzyklus*
Regulation des Zellzyklus (Aktivatoren/Inhibitoren), Checkpoints, mitogene/antimitogene Signalwege, Mutationen in Zellzyklus-regulierender Gene in Tumoren
- 24.5. *Apoptose: Signaltransduktionswege, Proteasen, Mitochondrien*
- 25.5. *Krebsentstehung auf molekularer Ebene*
Tumorentstehung, Metastasierung, Proto-Oncogene und ihre Veränderungen, Zellzyklus und Tumorsuppressorproteine, kleine G-Proteine, Ras-Protein, BRAF Kinase und Melanomtherapie, Tumoviren



Prof. Dr. M. Lienhard Schmitz

- 30.5. *Enzymkinetik:*
Michaelis-Menten-Gleichung, Lineweaver-Burk-Auftragung, kompetitive Hemmung; allosterische Regulation, Reaktionsordnungen
- 31.5. *Mechanismen der Enzymkatalyse:*
Säure-Basen-Katalyse, kovalente Katalyse, Metallionenkatalyse, Enzymklassen
- 1.6. *Einführung in den Energiestoffwechsel I:*
Reaktionen und Regulation des Citratcyclus
- 2.6. *Einführung in den Energiestoffwechsel II:*
Elektronen- und Protonentransport in der Atmungskette, Rolle von NADH und FADH₂, Coenzym Q, Cytochrome, ATP-Synthese
- 3.6. *Stoffwechsel von Glucose:*
Reaktionsschritte der Glycolyse und der Gluconeogenese
- 7.6. *Regulation der Glycolyse und Gluconeogenese, Glycogenstoffwechsel:*
Hormonelle Kontrolle, allosterische Regulation, Fructose-2,6-bisphosphat, Interkonversion von Regulatorenzymen, Biosynthese und Abbau von Glycogen
- 8.6. *Zellmembranen, Fettsäuren, Lipide:*
Biosynthese und Abbau von Fettsäuren und Triacylglycerinen
- 9.6. *Lipoproteine und Glykolipide, Sphingolipide*
Klassifizierung, Struktur und Funktionen von Lipoproteinen, Pathobiochemie des Lipoprotein-Stoffwechsels, Atherogenese; Auf- und Abbau von Glykolipiden, lysosomale Speicherkrankheiten
- 10.6. *Stoffwechsel von Cholesterin:*
Biosynthese und Abbau von Cholesterin, funktionelle Bedeutung, Regulation der Biosynthese
- 13.6. *Stoffwechsel von Proteinen und Aminosäuren:*
Abbau von Proteinen und Aminosäuren, glucogene/ketogene Aminosäuren, Hauptabbauprodukte, Rolle von Pyridoxalphosphat
- 14.6. *Ammoniakstoffwechsel:*
Rolle von Glutamat und der Glutamatdehydrogenase, Aminotransferasen, Aspartat-, Purinnucleotid- und Harnstoffcyclus



- 15.6. *Koordination des Stoffwechsels*
Überblick über die Regulation der Hauptstoffwechselwege
-

Prof. Dr. Michael Niepmann

- 20.6. *Biosynthese von Purin- und Pyrimidinnukleotiden*
Biosynthese der Purinnukleotide, Biosynthese der Pyrimidinnukleotide,
Thymidin-Synthese, Nukleotid-Reduktase, Cytostatika, Abbau der Purinbasen, Gicht
- 21.6. *Coenzyme: Biotin, S-Adenosyl-Methionin (SAM), Folsäure, Cobalamin (B₁₂)*
- 22.6. *Adrenalin, Glucagon und G-Protein-gekoppelte Rezeptoren*
Synthese und Abbau von Adrenalin, Glucagon-Rezeptor und Signaltransduktionsweg in der Leber
- 23.6. *Insulin I*
Regulation des Kohlenhydrat-Stoffwechsels in der Leber (Insulin versus Glucagon): der Insulin-Rezeptor und seine Signaltransduktionswege, Synthese von Insulin, Regulation der Ausschüttung
- 24.6. *Insulin II*
Wirkung von Insulin auf verschiedene Organe, Typen von Diabetikern, Ketonkörper
- 27.6. *Insulin III*
Metabolitenflüsse zwischen den Organen bei Hunger und Diabetes mellitus, Diabetes-Spätfolgen, Diagnose, Klinik
- 28.6. *Schilddrüsenhormone, Wachstumshormon*
Synthese, Regulation, Rezeptoren, Wirkungen, Krankheiten
- 29.6. *Cortisol*
Synthese, Regulation, Wirkungen, Krankheiten
- 30.6. *Sexualhormone I: Biosynthese*
Biosynthese von Testosteron und Östradiol, sexuelle Differenzierung, Enzymdefekte und Krankheitsbilder.
- 1.7. *Sexualhormone II: Wirkungen*
Hormonelle Steuerung des weiblichen Zyklus, Schwangerschaft, Kontrazeption, Hormon-Ersatz-Therapie