

Bachelor-Studiengang Ernährungswissenschaften

Seminar Biochemie der Ernährung (Modul BE2.3)



Übersicht Seminarthemen

Biosynthese von Aminosäuren

1. Aminosäuren: Einführung und Übersicht
2. Fixierung von Stickstoff
3. Biosynthese von Alanin, Aspartat und Asparagin
4. Biosynthese von Glutamat, Glutamin und Prolin
5. Biosynthese von Arginin
6. Biosynthese von Serin und Glycin
7. Stoffwechsel von Methionin, Cystein und Homocystein
8. Biosynthese aromatischer Aminosäuren 1
9. Biosynthese aromatischer Aminosäuren 2
10. Biosynthese aromatischer Aminosäuren 3: Histidin
11. Biosynthese und Bedeutung von Selenocystein
12. Störungen des Aminosäurestoffwechsels

Vitaminstoffwechsel

13. Einführung zum Vitaminstoffwechsel
14. Vitamin C
15. Vitamin E
16. Vitamin K
17. Vitamin D
18. Vitamin A

Nukleäre Rezeptoren

19. Übersicht zu nukleären Rezeptoren und RXR
20. Stoffwechselregulation mittels VDR/RXR
21. Stoffwechselregulation mittels RAR/RXR
22. Eicosanoidstoffwechsel
23. Stoffwechselregulation mittels PPARs/RXR
24. Stoffwechsel und Transport von Gallensäuren
25. Biosynthese von Gallensäuren und Stoffwechselregulation mittels FXR/RXR

Ausgesuchte spezielle Aspekte des Stoffwechsels

26. Glucose-Alanin-Zyklus & Cori-Zyklus
27. Glyoxylat-Zyklus
28. Glyceroneogenese, Synthese von Triglyceriden und Phosphoglyceriden
29. Biosynthese und Abbau von Sphingolipiden
30. Metabolismus verzweigt-kettiger Fettsäuren

Bachelor-Studiengang Ernährungswissenschaften

Seminar Biochemie der Ernährung (Modul BE2.3)



Seminarinhalte

Allgemeines

- Vortragsdauer 15-20 Minuten
- Beachten der Inhalte nachfolgender Vorträge zum Vermeiden von inhaltlichen Wiederholungen (bitte aktive Rücksprache untereinander halten!)
- Eignung von Vortragsfolien und Handout zur Prüfungsvorbereitung
- Berücksichtigung von Zwischenstufen/Intermediaten bei Biosynthesen
- Ggf. Erläuterung wichtiger Regulationsmechanismen für einzelne Syntheseschritte
- Ggf. Darstellung der Kompartimentierung von Reaktionsschritten
- Die nachfolgenden Inhalte dürfen selbstverständlich nach Absprache mit dem Modulverantwortlichen durch nichtaufgeführte interessante Aspekte ergänzt werden.

Biosynthese von Aminosäuren

1. Aminosäuren: Einführung und Übersicht
 - a) Aufbau, Struktur und allgemeine Eigenschaften
 - b) Einteilung
 - physikochemisch
 - funktionell (proteinogen/nichtproteinogen)
 - Katabolismus (glucogen/ketogen)
 - Biosynthese (essentiell/nichtessentiell)
 - b) Metabolismus (wichtige Reaktionen des Aminosäurestoffwechsels)
 - Transaminierung
 - Desaminierung
 - Decarboxylierung (oxidativ, hydrolytisch, eliminierend)
2. Fixierung von Stickstoff
 - a) Bedeutung der Stickstoff-Fixierung durch Mikroorganismen
 - b) Aufbau der Nitrogenase
 - c) Grundprinzip der mikrobiellen Stickstofffixierung
 - d) Einbau von Ammonium in Aminosäuren
3. Biosynthese von Alanin, Aspartat und Asparagin
 - a) Eigenschaften und Bedeutung (Alanin, Aspartat und Asparagin)
 - b) Biosynthese von Alanin und Aspartat
 - c) Mechanismus der Transaminierung
 - d) Biosynthese von Asparagin
4. Biosynthese von Glutamat, Glutamin und Prolin
 - a) Eigenschaften und Bedeutung (Glutamat, Glutamin und Prolin)
 - b) Biosynthese von Glutamin
 - c) Prinzip der reduktiven Aminierung
 - d) Biosynthese von Glutamat
 - e) Biosynthese von Prolin



5. Biosynthese von Arginin
 - a) Eigenschaften und Bedeutung (Arginin)
 - b) Biosynthese von Arginin
 - c) Umsetzung von Arginin zu Stickstoffmonoxid (NO) oder Harnstoff
 - d) Eigenschaften und Bedeutung (NO und Harnstoff)
6. Biosynthese von Serin und Glycin
 - a) Eigenschaften und Bedeutung (Serin und Glycin)
 - b) Biosynthese von Serin
 - c) Biosynthese von Glycin
 - d) Tetrahydrofolat zur Übertragung von aktivierten C1-Gruppen
7. Stoffwechsel von Methionin, Cystein und Homocystein
 - a) Eigenschaften und Bedeutung (Methionin und Cystein)
 - b) S-Adenosylmethionin (SAM) als Methylgruppendonator
 - c) Vitamine B₆ und B₁₂ als Co-Faktoren
 - d) Bedeutung von Homocystein
 - Homocystin und Homocystinurie
 - DNA-Methylierungen
 - Risikomarker für die Arteriosklerose
8. Biosynthese aromatischer Aminosäuren 1
(Abstimmung der Inhalte mit Vortrag 9 notwendig!)
 - a) Eigenschaften und Bedeutung (Phenylalanin und Tyrosin)
 - b) Definition/Eigenschaften von Aromaten (Hückelregel)
 - c) Biosynthese aromatischer Aminosäuren über Shikimat bis Chorismat
 - d) Funktion und Bedeutung von Glyphosat
9. Biosynthese aromatischer Aminosäuren 2
 - a) Biosynthese von Phenylalanin und Tyrosin (Prephenat-Weg)
 - b) Biosynthese von Tryptophan (Anthranilat-Weg)
 - c) Bedeutung von Tryptophan
10. Biosynthese aromatischer Aminosäuren 3: Histidin
 - a) Eigenschaften und Bedeutung von Histidin
 - b) Funktion von Histidin in katalytische Zentren von Proteinen (katalytische Triade)
 - c) RNA-Welt-Hypothese (Histidin als aus Ribonukleinsäuren entstehende Aminosäure)
 - d) Biosynthese von Histidin
11. Biosynthese und Bedeutung von Selenocystein
 - a) Eigenschaften und Bedeutung von Selenocystein
 - b) Bedeutung und Chemie von Selen
 - c) Vorkommen von Selenocystein in Enzymen
 - d) Einbau von Selenocystein in Proteine (Translation)
12. Störungen des Aminosäurestoffwechsels
 - a) Phenylketonurie (PKU)
 - b) Albinismus
 - c) Homocysteinämie
 - d) Ahornsirup-Krankheit



Vitaminstoffwechsel

13. Einführung zum Vitaminstoffwechsel
 - a) Geschichte
 - b) Definition
 - c) Einteilung und Funktion
 - d) Metabolismus (allgemein)
 - e) Mangelerscheinungen und Überversorgung
 - Hypovitaminose (Definition)
 - Hypervitaminose (Definition)
14. Vitamin C
 - a) Struktur und Eigenschaften
 - b) Bedeutung und Funktionen
 - c) Vorkommen und Biosynthese (Tiere UND Pflanzen)
 - d) Resorption, Transport, Speicherung, Metabolismus, Ausscheidung
 - e) Hypovitaminose
15. Vitamin E
 - a) Strukturen und Eigenschaften
 - b) Bedeutung und Funktionen
 - c) Vorkommen und Biosynthese
 - d) Resorption, Transport, Speicherung, Metabolismus, Ausscheidung
16. Vitamin K
 - a) Struktur und Eigenschaften
 - b) Bedeutung und Funktionen
 - c) Vorkommen und Biosynthese
 - d) Resorption, Transport, Speicherung, Metabolismus, Ausscheidung
 - e) Hypovitaminose
 - f) γ -Carboxyglutamat und Gerinnungskaskade
17. Vitamin D
 - a) Struktur und Eigenschaften
 - b) Bedeutung und Funktionen (Vitamin D und Calcium)
 - c) Vorkommen und Biosynthese
 - d) Resorption, Transport, Speicherung, Metabolismus, Ausscheidung
 - e) Hypovitaminose
18. Vitamin A
 - a) Struktur und Eigenschaften
 - b) Bedeutung und Funktionen
 - c) Vorkommen und Biosynthese
 - d) Resorption, Transport, Speicherung, Metabolismus, Ausscheidung
 - e) Hyper-/Hypovitaminosen



Nukleäre Rezeptoren

19. Übersicht zu nukleären Rezeptoren und RXR
 - a) Einteilung der nukleären Rezeptoren
 - b) Struktur/Aufbau nukleärer Rezeptoren
 - c) Mechanismen der Transkriptionskontrolle
 - d) Translokation
 - e) *Hormone responsive elements* (HREs) und DNA-Bindung
 - f) Isoformen von RXR
 - g) Biosynthese des RXR-Liganden (9-*cis*-Retinsäure)
 - h) RXR und Dimerisierungspartner
 - i) Genregulation durch RXR/RXR
 - Welche Gene/Stoffwechselprozesse werden durch RXR/RXR reguliert?
20. Stoffwechselregulation mittels VDR/RXR
 - a) Genregulation durch VDR/RXR
 - Prinzip/Ablauf
 - Welche Gene/Stoffwechselprozesse werden durch VDR/RXR reguliert?
Calcium-Stoffwechsel (Darm, Niere, Knochen), Immunsystem, Entgiftung über Cytochrome
21. Stoffwechselregulation mittels RAR/RXR
 - a) Biosynthese des RAR-Liganden (all-*trans*-Retinsäure)
 - b) Genregulation durch RAR/RXR
 - Prinzip/Ablauf
 - Welche Gene/Stoffwechselprozesse werden durch RAR/RXR reguliert?
Retinsäuresynthese, -transport, dopaminerges System, Bewegungskontrolle
22. Eicosanoidstoffwechsel
 - a) Prostaglandine
 - b) Prostacycline
 - c) Thromboxane
 - d) Leukotriene
 - e) Bedeutung von Eicosanoiden als Mediatoren und Signalstoffe
 - f) Hemmung der Eicosanoid-Synthese
23. Stoffwechselregulation mittels PPARs/RXR
 - a) Isoformen: PPAR α , PPAR γ , PPAR δ
 - b) Liganden der PPARs
 - c) Genregulation durch PPARs/RXR
 - Prinzip/Ablauf
 - Welche Gene/Stoffwechselprozesse werden durch PPAR/RXR reguliert?
Glucose- & Fettstoffwechsel, Thermogenese, Schaumzellen (Atherosklerose)
 - d) Einsatz synthetischer PPAR-Agonisten und -Antagonisten)
24. Stoffwechsel und Transport von Gallensäuren
 - a) Zusammensetzung und Funktion der Galle
 - b) Arten und Eigenschaften von Gallensäuren
 - c) Speicherung und Aufkonzentrierung von Gallensäuren
 - d) Enterohepatischer Kreislauf (Sekretion, Transport und Resorption der Gallensäuren)
 - e) Erkrankungen des Gallensäurestoffwechsels

25. Biosynthese von Gallensäuren und Stoffwechselregulation mittels FXR/RXR

- a) Biosynthese von Gallensäuren
- b) Regulation der Biosynthese von Gallensäuren
- c) Genregulation durch FXR/RXR
 - Prinzip/Ablauf
 - Welche Gene/Stoffwechselprozesse werden durch FXR/RXR reguliert?
Gallensäure- & Cholesterolfstoffwechsel, -transport; Lipid- und Glucosestoffwechsel
 - Feedback-Schleife über SHP





Ausgesuchte spezielle Aspekte des Stoffwechsels

26. Glucose-Alanin-Zyklus & Cori-Zyklus
 - a) Aufbau und Funktion der beiden Zyklen
 - b) Bedeutung des Glucose-Alanin Zyklus für den Stickstoff-Haushalt
 - c) „Sauerstoffschuld“ im Cori-Zyklus
27. Glyoxylat-Zyklus
 - a) Bedeutung, Aufbau und Funktion
 - b) Zelluläre Lokalisation
 - c) Nettoreaktion
 - d) Vergleich Glyoxylat-Zyklus mit Citrat-Zyklus
28. Glyceroneogenese, Synthese von Triglyceriden und Phosphoglyceriden
 - a) Synthese von Glycerin
 - b) Synthese von Triacylglycerinen
 - c) Synthese von Phosphatidylcholin, -ethanolamin, -inositol und -serin
 - d) Bedeutung der Phospholipide und ihrer Spaltprodukte als Signalmoleküle
29. Biosynthese und Abbau von Sphingolipiden
 - a) Eigenschaften und Bedeutung von Sphingosin
 - b) Synthese von Sphingosin und der Sphingolipide
 - c) Eigenschaften und Bedeutung der folgenden Sphingolipide/Sphingolipidklassen
 - Ceramid
 - Cerebrosid
 - Sulfatid
 - Sphingomyelin
 - Sphingosin-1-phosphat
30. Metabolismus verzweigtkettiger Fettsäuren
 - a) Bedeutung und Vorkommen verzweigtkettiger Fettsäuren
 - Pflanzen: z.B. Phytansäure
 - Bakterien: z.B. *iso*-Valeriansäure, *iso*-Buttersäure
 - Milch
 - b) Nomenklatur verzweigtkettiger Fettsäuren
 - c) Eigenschaften verzweigtkettiger Fettsäuren
 - d) Auf- und Abbau von Verzweigungen
 - e) Morbus Refsum