

5.8. Fragen zur Ernährungslehre

Kohlenhydrate (12)

Die Kohlenhydratzufuhr hat sich während der letzten Jahrzehnte fortwährend verringert und in ihrer Zusammensetzung verändert.

- a) Geben Sie Empfehlungen für eine optimale Kohlenhydratzufuhr hinsichtlich Menge und Qualität. (2)
- b) Beschreiben Sie an zwei Beispielen, wie die Abweichung ihrer Empfehlungen aus a) die Entstehung von ernährungsabhängigen Krankheiten begünstigen kann. (2)
- c) Erläutern Sie, warum auch bei eingeschränkter Nahrungszufuhr, z.B. Reduktionsdiät, eine ausreichende Kohlenhydratzufuhr wichtig ist. (1)
- d) Die untenstehende Tabelle zeigt die durchschnittliche Aufnahme an Ballaststoffen mit Weizenmehl in Deutschland (in g/Tag). Erklären Sie die Diskrepanz zwischen dem Weizenmehlverbrauch und dem Rückgang der Ballaststoffzufuhr. (1)
- e) Erläutern Sie drei Funktionen, die Ballaststoffe im Dickdarm übernehmen. (3)
- f) Nennen Sie drei Krankheiten, die durch regelmäßige Ballaststoffzufuhr vermieden bzw. gelindert werden können. Begründen Sie Ihre Aussage. (3)

Lösungen

- a) 55 % des Gesamtenergiebedarfs, dabei überwiegend langsam resorbierbare Kohlenhydrate sowie 30 bis 40 g Ballaststoffe. (2)
- b) Hoher Zuckerkonsum => Karies sowie Übergewicht mit Folgeerkrankungen. (Diabetes)
Niedrig ausgemahlene Mehle => Vitamindefizite (bes. B₁) (2)
- c) Zellen des ZNS und die Erythrozyten können den Energiebedarf nur mit Glucose decken; bei Mangel muß Gluconeogenese stattfinden => Stoffwechselbelastung. (1)
- d) Der Weizenmehlverbrauch nahm in dem angegebenen Zeitraum zwar zu, doch wurden immer mehr niedrig ausgemahlene Mehle mit niedriger Typenzahl verwendet => die Ballaststoffzufuhr nahm drastisch ab. (1)
- e) Ballaststoffe
 - verstärken Darmperistaltik, verringern dadurch Passagezeit der auszuscheidenden Stoffe.
 - erhöhen Stuhlgewicht und Stuhlvolumen, Stuhl kann leichter abgesetzt werden.
 - haben günstigen Einfluß auf die Darmflora.
 - binden Gallensäuren, senken dadurch den Cholesterinspiegel. (3)
- f) Obstipation: erhöhte Darmbewegung führt zu verkürzter Passagezeit.
 - Übergewicht: Ballaststoffreiche Ernährung ist aufgrund des größeren Nahrungsvolumens energieärmer; außerdem sind weniger leichtverdauliche Kohlenhydr. vorhanden.
 - Hämorrhoiden: Ballaststoffe verhindern hohen Druck bzw. Divert. auf den Darm.
 - erhöhter Cholesterinspiegel: B. binden Gallensäuren, was zu erhöhter Gallensäurenproduktion aus körpereigenem Cholesterin führt. (3)

	Weizenmehl	Ballaststoffe
Im Jahr 1880	94	16,0
Im Jahr 1980	139	4,3

Mittelkettige Triglyceride als Diätbestandteil (3)

Beurteilen Sie den Einsatz von MKT als Diätbestandteil bei

- a) Hypercholesterinämie
- b) Hyperlipoproteinämie
- c) Diabetes

Lösung

- a) sinnvoll, da Gallensäuren aus Cholesterin hergestellt werden
- b) siehe a)
- c) nicht sinnvoll, da Diabetes keinen Einfluss auf die Fettsorption hat.

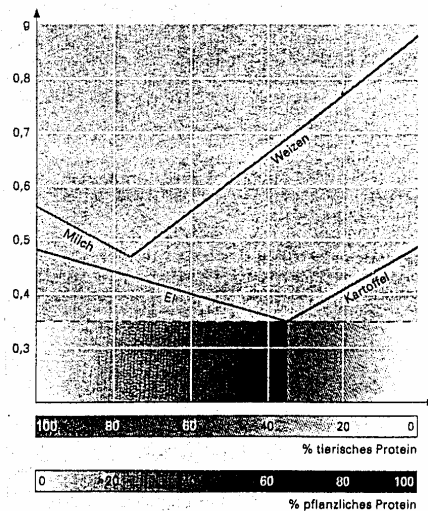
Quarkdiät (15)

In einer Frauenzeitschrift wird im Frühjahr zum Erreichen der "Bikinifigur" eine längerfristige Quarkdiät empfohlen. Hierbei sollen pro Tag 1 kg Magerquark und 20 g Knäckebrot (2 Scheiben) verzehrt werden. An Getränken stehen pro Tag ca. 3 Liter ungesüßter Tee, Kaffee oder Mineralwasser zur Verfügung.

- Berechnen Sie den Energiegehalt dieser Quarkdiät sowie die Nährstoffrelation für Fette, Proteine und Kohlenhydrate. Vergleichen Sie Ihre Ergebnisse mit den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung bezogen auf eine leicht übergewichtige Computer-Fachfrau. (25 Jahre, 70 kg Körpergewicht). (5)
- Beurteilen Sie, ob mit dieser Diät eine Gewichtsreduktion erzielt werden kann und erläutern Sie, welche gesundheitlichen Probleme dabei auftreten können (3 Aspekte) (3)
- Berechnen Sie mit Hilfe der Grafik den Minimalbedarf an Protein bei dieser Diät. Leiten Sie aus dieser Berechnung die für die genannte Person erforderliche Quark- und Knäckebrotmenge zur Deckung des Minimalbedarfs in Gramm ab. (5)
- Gelatine wird aus Bindegewebe und Knorpeln gewonnen. Sie wird als Pulver oder in Kapselform im Reformhaus speziell als Baustoff für Bindegewebe, Haare und Nägel verkauft. Begründen Sie ernährungsphysiologisch, inwieweit der Konsum dieser Kapseln notwendig ist. (2)

Grafik: Ermittlung des Minimalbedarfes an Protein

Ermittlung des Minimalbedarfes an Protein beim Menschen in g Eiweiß pro kg Körpergewicht



Lösung

a)

	Protein	Fett	KH	Summe
Quark und Knäcke	142 g	2,2 g	52,6 g	
Energie	2414 kJ = 69 %	186 kJ = 5,3 %	894 kJ = 25,6 %	3494 kJ = 100 %
Empfehlung	10 – 15 %	30 %	55 – 60 %	ca. 9000 kJ

⇒ Empfehlung: Proteinanteil zu hoch und fett- sowie-KH-Anteil zu niedrig

- Gewichtsreduktion möglich, da starke Einschränkung der Energiezufuhr.
 - hohe Proteinzufuhr kann Leber und Nieren belasten durch erhöhte Harnstoffsynthese;
 - Vitamin C-Versorgung unzureichend, dadurch Störung des Bindegewebsstoffwechsels oder verminderte Immunaktivität möglich;
 - Mineralstoffversorgung außer Calcium und Phosphat unzureichend; Eisenmangel und dadurch Störung der Blutbildung möglich;
 - fast keine Ballaststoffe, daher Verstopfung möglich.
- 142 g Gesamtproteinaufnahme über Magerquark und Knäckebrot setzen sich zusammen aus 98,6% Milchprotein und 1,4% Weizen- bzw. Getreideprotein. Minimalbedarf (siehe Grafik): ca. 0,56 g/kg Körpergewicht, daraus ergibt sich bei 65 kg KG $0,56 \text{ g/kg} \times 65 \text{ kg} = 36,4 \text{ g}$ Protein, zusammengesetzt aus 35,8 g Milchprotein (98,6%) und 0,5 g Getreideprotein (1,4%). Diese Proteinmengen sind in 256,4 g Magerquark und 5,1 g Knäckebrot enthalten.
- Nicht sinnvoll, da z.B. Aminosäuren in den Aminosäurenpool eingebracht werden, daher nicht selektiv für Haut usw. genutzt werden können.

Fast Food (15)

Häufige kleine Mahlzeiten sind gesünder als wenige große. Den Trend zu mehreren kleinen Mahlzeiten nutzt die Schnellgastronomie und bietet "FAST FOOD" als Zwischenmahlzeit an. Diese Gerichte, wie z.B. "Hamburger", erfreuen sich großer Beliebtheit, werden aber auch häufig als "ungesund" zurückgewiesen.

	Inhaltsstoffe eines "Hamburgers"	Empfohlene Höhe der Energie- und Nährstoffzufuhr pro Tag für ein 9-jähriges Kind
Energie (kJ)	1019	8000
Eiweiß (g)	10	40
Fett (g)	10	82
Na (g)	1,6	2
Ca (mg)	22	800
Fe (mg)	1,4	10
Vit. A (mg)	0,05	1
Vit. B1 (mg)	0,08	1,4
Vit. C (mg)	5	93

- Ein 9-jähriges Mädchen wählt als Zwischenmahlzeit einen Hamburger. Errechnen Sie den Nährstoffbedarf für diese Zwischenmahlzeit, und bewerten Sie die Fast Food-Mahlzeit aufgrund dieser Ergebnisse. Legen Sie Ihrer Rechnung obige Tabellenwerte zugrunde und gehen Sie davon aus, daß diese Zwischenmahlzeit 15 % des Tagesenergie- und Nährstoffbedarfs decken soll. (3)
- Geben Sie drei sinnvolle Kombinations- oder Änderungsvorschläge zur Verbesserung des Nährstoffangebots der Fast-Food-Mahlzeit und begründen Sie. (Keine weitere Rechnung erforderlich.) (3)
- Erwachsene konsumieren zu Fast-Food-Mahlzeiten häufig alkoholische Getränke. Das wirkt sich entscheidend auf die Energieaufnahme aus. Erläutern Sie die Stoffwechselschritte des Ethanolabbaus und erklären Sie aus biochemischer Sicht, warum alkoholische Getränke sehr energiereich sind. (3)
- In 0,5 l Bier sind ca. 20 g Ethanol enthalten. Berechnen Sie die ATP-Menge, die beim biochemischen Abbau von 1 Mol Ethanol entsteht, und schätzen Sie auf dieser Grundlage durch eine Übersichtsrechnung den Energiebeitrag der Alkoholmenge in 0,5 l Bier ab. Beachten Sie, daß bei den Stoffwechselfvorgängen die Energie zu ca. 40% in Form von ATP gespeichert wird, und der Energiegehalt von ATP ca. 30 kJ/Mol beträgt. (3)

Lösung

a)

Berechnung 15 % Tagesnährstoffbedarf	- Energie- und Fettzufuhr nicht zu hoch;
Energie (kJ) 1200	- Protein- und Kochsalzaufnahme viel zu hoch;
Eiweiß (g) 6	- Ca-, sowie Vitamin A-, Bi-, u. C-Versorgung viel zu niedrig;
Fett (g) 12,3	- Fe fast ausreichend, da Fleischmahlzeit;
Na (g) 0,3	- wenig Ballaststoffe;
Ca (mg) 120	- kein Getränk, ungünstig;
Fe (mg) 1,5	⇒ keine ideale Nährstoffversorgung.
Vit. A (mg) 0,15	
Vit. B1 (mg) 0,21	
Vit. C (mg) 14	

- b) Mineralwasser als Getränk ⇒ bessere Ca-Versorgung, ausreichende Wasseraufnahme bei Kindern sehr wichtig; oder Milch als Getränk ⇒ Ca, Vit. A, B₁, C, Wasser, Energie;

Rohkost- oder Obstzugabe ⇒ bessere Vitamin A-, Bi-, C-Versorgung, mehr Ballaststoffe, mehr Ca;

Ausgleich der nun höheren Protein- und Energiezufuhr, insbes. mit Milch ⇒ kleineren "Hamburger" wählen.

- c) Durch zwei Oxidationsschritte wird Ethanol über Ethanal in Ethansäure überführt. ⇒ $2 \text{ NADH} + \text{H}^+ = 4 \text{ ATP}$
Dieses wird zu Acetyl-Coenzym A aktiviert ⇒ -2 ATP .

Citratcyclus unter aeroben Bedingungen ⇒ $1 \text{ GTP} + 1 \text{ FADH}_2 + 3 \text{ NADH}^+ + \text{H}^+ = 12 \text{ ATP}$

Summe $4 - 2 + 12 = 14 \text{ ATP}$

- d) 1 Mol Ethanol → Acetyl-CoA = $2 \text{ NADH}_2 - 1 \text{ ATP}$ für die Aktivierung
1 Mol Acetyl-CoA = $3 \text{ NADH}_2 + 1 \text{ FADH}_2 + 1 \text{ ATP}$ (Citratzyklus)
Summe = $5 \text{ NADH}_2 + 1 \text{ FADH}_2 = 17 \text{ Mol ATP}$ (Atmungskette)
= $17 \cdot 30 \text{ kJ} = 510$ für 1 Mol EtOH = 46 g
⇒ 222 kJ für 20 g EtOH

Da die ATP-Ausbeute nur ca. 40 % der Gesamtenergieaufnahme beträgt, ist diese $222 \text{ kJ} : 0,4 = 555 \text{ kJ}$

Ballaststoffe und Cholesterin (3)

Eine Diätwurst enthält zur Senkung des Cholesterinspiegels ballaststoffhaltiges Guar-Mehl und modifizierte Fettsäuren.

Erklären Sie, wie die beiden Inhaltsstoffe zur Senkung des Cholesterinspiegels beitragen können und welche chemischen Strukturen sie dazu aufweisen sollten.

Lösung

Guar-Mehl enthält Ballaststoffe, z.B. β -(1,4)-verknüpfte Glucoseketten, die im Ileum überschüssige Gallensäuren absorbieren, die dann nicht rückresorbiert werden können und in der Leber aus Cholesterin nachproduziert werden müssen.

Kurzkettige Fettsäuren benötigen keine Gallensäuren zur Emulgierung, da sie sich in Darmsaft und Blut lösen. Der Bedarf an Gallensäuren bzw. Cholesterin sinkt daher.

Sojamilch als Babynahrung (12)

Aus Sojabohnen gewonnene Sojamilch wird entgegen dem Rat vieler Ernährungswissenschaftler immer wieder als Alternative zur Kuhmilch in der Kleinkinderernährung verwendet.

	Eiweiß	Fett	KH	Energie	Cholesterin	p/s	Ca ²⁺	Fe	Vit B ₁	Vit B ₂
Einheit	g/100 g	g/100 g	g/100 g	kJ	mg/g		mg/g	mg/g	mg/g	mg/g
Kuhmilch	3,3	3,6	5	275	12	0,05	120	0,1	0,04	0,18
Sojamilch	3,4	1,5	2,2	155	-	3,75	21	0,8	0,08	0,03

- Erklären Sie mit Hilfe der oben stehenden Nährwertabelle, warum die Sojamilch kein vollwertiger Ersatz zur Kuhmilch ist und nennen Sie mögliche Folgen für das Kleinkind bei einer Ernährung auf Sojabasis. (3)
- Die Verwendung von Sojamilch und daraus hergestelltem Quark (Tofu) kann jedoch für Erwachsene aus ernährungsphysiologischer Sicht viele Vorteile bieten. Für welche Kostformen bzw. bei welchen ernährungsabhängigen Krankheiten sind die oben genannten Sojaprodukte einsetzbar? Geben Sie drei Beispiele an und begründen Sie. (3)
- Die Sojabohne enthält Eiweißstoffe, welche körpereigene Proteinase hemmen können. Welcher Bearbeitungsvorgang verhindert die Wirkung der Proteinase-Hemmstoffe? Begründen Sie. Nennen Sie mögliche Folgen bei Verzehr von unbehandelten Sojaprodukten. (2)
- Der Minimalbedarf von Sojaeiweiß beträgt 595mg/kg Körpergewicht, der von Rindfleisch 547mg/kg Körpergewicht. Berechnen Sie die biologische Wertigkeit des höherwertigen Eiweißes. (Minimalbedarf Vollei-Eiweiß: 500mg/kg Körpergewicht, biologische Wertigkeit = 100) (1)
- Ein Lebensmittelchemiker hat die Aufgabe, durch einfache chemische Analysen nachzuweisen, ob es sich bei einem Produkt um eine Bratwurst oder um eine vegetarische Ersatzbratwurst (Tofurolle) handelt. (3)

Bratwurst	Tofurolle
Wasser	Wasser
Speck	pflanzliche Öle
mageres Schweinefleisch	Sojabohnen
Gewürze	Hühnereiklar
Kartoffelstärke	Gewürze

Lösung

- Sojamilch hat bei gleichem Eiweißgehalt einen geringeren Fett- und Kohlenhydratgehalt. Sie enthält damit erheblich weniger Energie. Folgen: Schlechterer Wachstumsverlauf, da die Brennstoffe fehlen. Sojamilch enthält nur 1/5 des Calciumanteils der Milch. Folgen: Keine optimale Entwicklung von Zähnen und Knochen, Rachitis. (3)
- Übergewicht: enthält weniger Energie als Vollmilch;
Hyperlipoproteinämien: enthält kein Cholesterin, hoher p/s Quotient;
Vegetarische Ernährung: enthält mehr Eisen und Vitamin B₁ als Vollmilch;
Lactoseintoleranz: enthält keine Lactose, sondern andere Kohlenhydrate. (3)
- Beim Erhitzen werden Proteine denaturiert. Bei Fehlen des Bearbeitungsschrittes: Spaltung der Proteine verhindert bzw. verlangsamt, Veränderung der Bakterienflora des Darms, Fäulnisvorgänge finden statt. (2)
- Rindfleisch: $500 / 547 \cdot 100 = 91 =$ biologische Wertigkeit (1)
- (3)

	Bratwurst	Tofurolle
Test 1	Stärkenachweis (-)	Stärkenachweis (+)
Test 2	Iodzahl niedrig	Iodzahl hoch
Test 3	Cholesterin (+)	Cholesterin (-)

Tageskostplan (6)

Gegeben ist der folgende Tageskostplan eines Mannes (Gewicht: 65 kg, Tätigkeit: 8 Stunden leichte Arbeit, Freizeitumsatz: 800 kJ):

Mahlzeit	Lebensmittel	Eiweiß [g]	Fett [g]	Kohlenhydrate [g]
Frühstück	2 Brötchen (100 g)	8	2	56
	2 weichgekochte Eier	12	10	-
	1 Tasse schwarzer Kaffee (200 ml)	-	-	-
Zwischendurch	20 g Lackritze	-	-	12
Mittagessen	2 belegte Brötchen:			
	2 Brötchen (100 g)	8	2	56
	50 g Leberkäse	6	14	-
	50 g Bismarkhering	8	7	-
	1 Ei	6	5	-
	300 ml Limonade	-	-	36
Zwischendurch	4 Negerküsse (100 g)	-	11	74
Abendessen	190 g Pommes frites	8	28	68
	20 g Ketchup	-	-	5
	300 ml Limonade	-	-	36
insgesamt		56	79	343

- Ermitteln Sie den Tagesenergiebedarf eines Mannes. (1)
- Vergleichen Sie die Soll- und Ist-Zufuhr bezüglich Energie- und Hauptnährstoffe mit Hilfe der Nährstoffrelation und nehmen Sie Stellung! (1)
- Beurteilen Sie den Tageskostplan hinsichtlich vier weiterer Kriterien und geben Sie für zwei Fälle mögliche Folgen an, falls der Tageskostplan stark von den Empfehlungen abweicht. (4)

Lösung

- GU = 6500 kJ, AU = 2080 kJ, FU = 800 kJ Summe: 9380 kJ (1)
- Energie: Sollzufuhr: ca. 9000 kJ Istzufuhr: s.o.
Nährstoffrelation: Soll: 10% P, 30% F, 60% KH entsprechend 55 g P, 72 g F, 330 g KH
Beurteilung: Energiezufuhr und Nährstoffrelation gut (1)
- empfohlenes Verhältnis Polysaccharide zu Mono- und Disacchariden mind. 2:1, hier aber 1:2 => nur kurzzeitiges Sättigungsgefühl
Empfohlen sind mind. 30 g Ballaststoffe/Tag, hier aber Zufuhr kleiner als 10 g => Verstopfung
Empfohlen sind 2,5 l Wasserzufuhr/Tag, davon 1,2 l als Getränke, hier aber 0,8 l Getränk und wenig Zufuhr über Speisen => Belastung der Nieren, Austrocknung
Empfohlen sind hochwertige pflanzliche Öle, hier aber v.a. tierische Fette und minderwertiges Fritierfett => Arteriosklerose-Risiko erhöht
Empfohlen sind hoher Anteil an frischen Lebensmitteln, hier aber hauptsächlich verarbeitete LM => Vitaminmangel
Empfohlen sind Milchprodukte, um den Ca-Bedarf sicherzustellen, hier aber keine Milchprodukte => Osteoporose-Risiko erhöht (4)

Spezialfette für Diät (12)

Zwei für den diätetischen Einsatz hergestellte Spezialfette bestehen aus folgenden Triglyceriden:

Fett A: Di-octansäure-decansäure-glycerintriester

Fett B: Di-linolsäure-ölsäure-glycerintriester

- Beurteilen Sie jeweils, ob unter folgenden Stoffwechselbedingungen Fett A als Speisefett besser geeignet ist als Fett B:
 - Pankreassekretionsstörungen
 - Zöliakie
 - Hypercholesterinämie
 - Adipositas
 - Diabetes
 - Lymphabflußstörungen
- Fettsäuren können in den Mitochondrien vollständig oxidiert werden. Erstellen Sie eine vergleichende ATP-Bilanz des Octansäure- und Ölsäureabbaus, und berechnen Sie daraus jeweils die Energiemenge in kJ/g Fettsäure.

Lösung

Teil a) (8)

- Pankreassekretionsstörungen: Fett A günstiger, da MKT ohne Pankreaslipase resorbiert werden können
- Zöliakie: Fett A günstiger, da MKT ohne Micellenbildung und Reveresterung resorbiert werden können, und so auch bei teilweise geschädigter Darmmucosa noch aufgenommen werden.
- Hypercholesterinämie: Fett A nicht geeigneter, da gesättigte Fettsäuren keinen senkenden Einfluß auf den Cholesterinspiegel haben.
- Adipositas: Fett A bedingt geeignet, da MKT einen etwas geringeren Energiegehalt aufweisen als LKT.
- Diabetes: Fett A bietet bei Diabetes keine Vorteile gegenüber anderen Fetten, da keine Fettersorptionsstörung vorliegt
- Lymphabflußstörungen: Fett A günstiger, da MKT nicht über die Lymphe transportiert werden müssen

Teil b) (4)

	Oktansäure		Ölsäure
β-Oxidation:	3 x FADH ₂	→ 6 ATP	7 x 2 ATP → 14 ATP
	3 x NADH + H ⁺	→ 9 ATP	8 x 3 ATP → 24 ATP
	<u>Aktivierung</u>	<u>- 1 ATP</u>	<u>-1 ATP</u>
	Summe	14 ATP	37 ATP
CC:	4 x 12 ATP	<u>48 ATP</u>	9x12 ATP <u>108 ATP</u>
	Gesamtsumme:	62 ATP/mol	145 ATP/mol

1 mol Oktansäure = 144 g liefert 62 mol ATP → 1 g liefert 0,43 mol ATP x 30 kJ = 12,9 kJ.

1 mol Ölsäure = 282 g liefert 145 mol ATP → 1 g liefert 0,51 mol ATP x 30 kJ = 15,4 kJ.

Eiweißversorgung (4)

Zwischen Eiweißbedarf und Eiweißzufuhr besteht sowohl in Industrienationen als auch in Entwicklungsländern eine Diskrepanz

- Nennen Sie vier Störungen, die bei langdauernder, viel zu niedriger Eiweißzufuhr auftreten. Die Energieversorgung sei ausreichend. (2)
- Zeigen Sie in zwei Fällen, wie der Eiweißmangel die genannte Störung verursachen könnte. (2)

Lösung

- Infektanfälligkeit, reduzierte Leistungsfähigkeit, Wachstumsverzögerung, Muskelschwund. (1)
- Ödeme, weil Mangel an Plasmaproteinen zur Retention von Wasser im Gewebe führt, Fettleber, weil die VLDL-Produktion gestört ist, in der Leber gebildetes Fett kann deshalb nicht ausreichend abtransportiert werden. (2)

Biologische Wertigkeit (4)

Die Biologische Wertigkeit der Proteine ist für deren Beurteilung als Nahrungsmittel entscheidend. Zur experimentellen Bestimmung der Biologischen Wertigkeit von Proteinen muß das Stickstoff-Bilanzminimum festgestellt werden.

- Geben Sie die Faktoren an, die bei der Bestimmung des Bilanzminimums zu beachten sind und begründen Sie damit den großen experimentellen Aufwand der Bestimmungen. (2)
- Die von der DGE empfohlene tägliche Höhe der Proteinzufuhr liegt deutlich höher als der Bedarf. Nennen Sie zwei Gründe für diese Abweichung. (2)

Lösung

- Proteinfreie Basisdiät, z.B. Stärkebrei mit Fetten, Mineralstoffen und Vitaminen
Die Bestimmung muß mit vielen Versuchspersonen durchgeführt werden.
Die Versuchspersonen müssen Kot und Urin sammeln.
Die Versuchspersonen müssen bezahlt werden, da eine absolute Diätdisziplin nötig ist. (3)
- der Minimalbedarf ist von Person zu Person sehr unterschiedlich,
die Proteinqualität der Nahrung ist oft nicht gut, aber auch in diesem Fall soll die Versorgung ausreichend sein,
Infekte, Streß und starke körperliche Aktivität bedingen einen höheren Proteinbedarf,
eine leichte Erhöhung des Proteinkonsums ist physiologisch unproblematisch. (2)

Eiweißmangel (3)

Eiweißmangelsymptome kommen auch im Zusammenhang mit Alkoholismus und Diabetes mellitus vor.

- Beschreiben Sie, wie es bei Diabetes mellitus zu Eiweißmangel kommen kann. (1)
- Erklären Sie, warum es bei Alkoholkonsum zu vermehrter Fettsynthese in der Leber kommt und weshalb eine Fettleber auch bei ausreichender Protz ausgebildet werden kam. (2)

Lösung

- a) Aus Proteinen erfolgt Gluconeogenese. (1)
- b) Ethanol wird zu Acetyl-CoA umgebaut. Abbau über den Citratzyklus wird durch die erhöhte Konzentration an $\text{NAD}^+ + \text{H}^+$ gestört, daher erhöhte Fettsynthese.
VLDL-Synthese ist gestört, dadurch Störung des Fett-Abtransports . (2)