

1. Welches der Hormone/Cytokine wirkt über die Aktivierung einer mit dem Rezeptor assoziierten Tyrosinkinase?

- A) Insulin
B) IGF-1
C) ANF
D) EGF
E) STh

2. Welches der folgenden Hormone wird nicht in Zellen der Hypophyse synthetisiert?

- A) Somatotropin (STH)
B) Follikelstimulierendes Hormon (FSH)
C) ADH
D) Corticotropin (ACTH)
E) Prolactin

3. Zu den Guaninnukleotid-bindenden Proteinen (GNBPs) gehört nicht

- A) Proteine der ras-Superfamilie
B) Initiations- und Elongationsfaktoren der Translation in Eukaryonten (IF-2, EF-1 α , EF-G)
C) heterotrimer G-Proteine
D) Cytosinrezeptoren
E) Transducin

4. Heterotrimer G Proteine können die Aktivität verschiedener Proteine modulieren. Dazu gehört nicht

- A) Aktivierung von cGMP-Phosphodiesterasen
B) Öffnung von Ionenkanälen
C) Aktivierung der Phospholipase C
D) Aktivierung der Phospholipase A2
E) Aktivierung von Januskinasen (JAK-2)

5. Ein zellphysiologisch wie pathogenetisch bedeutsamer Mechanismus der Regulation der biologischen Funktion von Proteinen besteht in der kovalenten Modifikation (Interkonversion) dieser Makromoleküle. Die (indirekte) Aktivierung der Adenylatcyclase durch Cholera toxin erfolgt unter Verbrauch von

- A) cAMP
B) cGMP
C) ADP
D) ATP
E) Pyrophosphat

6. Hypercortisolismus bewirkt eine(n)

- A) Hypoglykämie
B) erhöhte Konzentration an eosinophilen Granulozyten im Blut
C) erniedrigten Blutdruck
D) gesteigerte Konzentration der Ketonkörper
E) Hemmung der Gluconeogenese in der Leber

Vasopressin
Renin
Angiotensin
Cortisol
ANP, Prostaglandin

7. Welche Aussage zum Angiotensin II trifft nicht zu? Angiotensin II

- A) ist ein Peptidhormon
B) entsteht aus Renin
C) führt zu einer Kontraktion der glatten Gefäßmuskulatur
D) stimuliert die Aldosteronsekretion
E) wirkt über Membranrezeptoren

8. Die Sekretion welches der folgenden Hormone wird von Inhibin direkt am meisten gehemmt?

- A) GnRH (Gonadoliberein)
B) FSH (Follikotropin) \rightarrow Leber, Samenbläs, Stenale, Sperm.
C) Testosteron \rightarrow Corpus uteri, Ovarien
D) Progesteron \rightarrow Keimbahnzellen
E) LH (Lutropin)

9. Für die Umwandlung von Testosteron in Estradiol wird benötigt:

- A) Aromatase
B) C17-C20-Lyase
C) HMG-CoA-Reduktase
D) Steroid-21-Hydroxylase \rightarrow ASS, Hypothalamus
E) 5 α -Reduktase

Androstendion
Estradiol
Sex. Differenzierung

10. Welche der Aussagen zum Testosteron trifft zu?

- A) Testosteron ist ein C21-Steroid.
B) Testosterongabe führt zu einer negativen Stickstoffbilanz.
C) Testosteron ist im Blut erwachsener Frauen nicht nachweisbar.
D) Testosteron wird in der Sertolizellen des Hodens gebildet.
E) Die wirksamste Form des Testosterons in der Prostata ist 5 α -Dihydrotestosteron.

IGF II "Bodenm. widerstand"
STH
HCG
Progesteron

11. Welche Aussage zum humanen Choriongonadotropin (HCG) ist falsch?

- A) HCG wird in Trophoblasten gebildet.
B) HCG ist ein dimeres Glykoprotein.
C) Die α -Untereinheiten von HCG, LH und FSH sind identisch.
D) Die B-Kette von HCG wird aus dem Plazenta aus dem Chorion (Choriongonadotropin) gebildet.
E) Der Nachweis von HCG im Harn bzw. im Blut ist ein wichtiger Marker für das Vorliegen eines

22. Welche zwei Substanzen (A E) sind für die Biosynthese von Shingosin erforderlich?

- A) Cholin and Phosphatidsäure
- B) Acyl-CoA and Dihydroxyacetonphosphat (DHAP)
- C) Succinyl-CoA and Glycerin
- D) Succinyl-CoA and Alanin
- E) Palmitoyl-CoA and Glycerin

23. Welche Aussage zu Proteasomen ist falsch?

- A) Proteasomen sind cytosolische Proteasomkomplexe
- B) Proteasomen enthalten Cathepsine
- C) Proteasomen spalten in der Zelle synthetisierte Proteine
- D) Proteasomen spalten ubiquitinierte Proteine
- E) Die Ubiquitin-Markierung der Proteine ist ATP-abhängig

24. Welche Aussagen zum Enzymkomplex der Fettsäure-Desaturase trifft nicht zu?

- A) Er katalysiert in der inneren Mitochondrienmembran den Einbau von Doppelbindungen in Fettsäuren
- B) Er enthält FAD als prosthetische Gruppe
- C) Er benötigt NADH oder NADPH
- D) Er benötigt für die Reaktion nur eine Sauerstoff
- E) Menschen besitzen keine Desaturasen, durch die Doppelbindungen am C12 der Fettsäuren ($\Delta 12$) gebildet werden

Freie Fragen (6 Fragen = 12 Punkte)

25.

- a) Wieviel Mol energiereicher Phosphate (ATP and GTP) können bei der Umwandlung von 1 Mol Isocitrat in Succinat im Citratzyklus (plus Atmungskette und oxidativer Phosphorylierung) entstehen? (P/O-Quotienten: FADH = 1,5; NADH = 2,5)
- b) Wie viel mol ATP werden für die Umwandlung von 2 mol Pyruvat in Glucose-6-phosphat durch die Gluconeogenese benötigt?

7 mol

Isocitrat \rightarrow Oxid. + 2 NADH + 2 H⁺
2 NADH \rightarrow 5 ATP
Oxid. + 2 FADH + 2 H⁺
2 FADH \rightarrow 3 ATP
Summe: 10 ATP

26. Nennen sie zwei Substanzen, die im reversiblen Abschnitt des Pentosephosphatweges gebildet werden und die auch Metabolite der Glycolyse sind.

~~Ribose-5-phosphat~~

Fructose-6-phosphat
Glycerinaldehydphosphat 3

?

27. Beim Abbau ungesättigter Fettsäuren entsteht im [...] Reaktionszyklus Propionyl-CoA. Nennen sie zwei Vitamins, deren Coenzymformen für die Umwandlung von Propionyl-CoA in Succinyl-CoA benötigt werden!

Vitamin B₁₂, Biotin

28. Anti-Mycin A hemmt den Elektronentransport im Komplex III der Atmungskette. Wie verändert sich unter Wirkung von Anti-Mycin A

- a) der NADH/NAD⁺-Quotient?
- b) der Quotient $\text{Cyt(Fe}^{2+})/\text{Cyt(Fe}^{3+})$?

\uparrow
 \downarrow

- 29. a) Nennen Sie eine proteinogene Aminosäure, die zugleich Metabolit des Harnstoffzyklus ist!
- b) Nennen Sie eine nichtproteinogene Aminosäure aus dem Harnstoffzyklus!

- Arg, Ala
- Ornithin

Glutamin, Arginin
Ornithin, Citrullin

30. Ein 12-jähriger Patient wird mit persistierenden gastrointestinalen Beschwerden beim Arzt vorgestellt. Die Ernährungsanamnese zeigt, dass der Patient wenig Obst und Gemüse zu sich nimmt. Die Blutwerte sind unauffällig. Zur Abklärung einer Fructosemalabsorption (Störung der Fructoseabsorption, Häufigkeit >15% der Bevölkerung in der BRD) wird eine orale Fructosebelastung durchgeführt. Etwa 20 min nach Testbeginn kommt es zu Erbrechen, krampfartigen Bauchschmerzen und Kältschweißigkeit. Der Blutglucosespiegel beträgt zu diesem Zeitpunkt 7,2 mM (Normalwert 5 mM).

- a) Welche Störung des Kohlenhydratstoffwechsels ist wahrscheinlich?
- b) Worauf beruht die beobachtete Hypoglycämie?

- hereditäre Fructoseintoleranz
- Fructose 1,6-BPase Defekt

* hereditäre Fructoseintoleranz

* Aldolase B (Gen) fehlt

Anstieg von Fructose-1,6-P bewirkt Hemmung

Upload by m e d s t u d e n t

22. (2 P.) Inhibitoren der Nucleotidbiosynthese können zur Chemotherapie eingesetzt werden? Nennen Sie einen dieser Inhibitoren und geben Sie das inaktivierte/gehemmte Enzym an.

Fluorouracil - Thymidylatsynthase

23. (2 P.) Nennen Sie 2 Prozesse/Enzyme, die an der posttranskriptionalen Modifikation von RNAs beteiligt sind!

~~5' Capping, Splicing, alternative Spleißen, multiple Methylierung~~ / Methylierung - Hydrolierung - Methylierung

24. Zu den Faktoren, die bestimmen, ob Chromatin in einem transkriptionsaktiven Zustand vorliegt, gehören kovalente Veränderungen der DNA und von Histonen. Nennen Sie in diesem Zusammenhang

- a) eine typische reversible kovalente Modifizierung der DNA (1 P.)
- b) eine typische reversible kovalente Modifizierung der Histonproteine (1 P.)

a) Methylierung = Spleißen
b) Phosphorylierung und Acetylierung

- 25.
- a) Was versteht man unter einer Kozuk-Sequenz (1 P.)?
 - b) Auf welcher Nukleotidmodifikation beruht die derzeit verbreitete Sequenziermethode nach Sanger (1 P.)?

a) = Konsensussequenz, GGCCTCAAGG, R=A oder U, Translationsunterbrechungssignal
b) Dideoxynukleotriphosphat

26. Welche der Aussagen ist falsch?

A) Mit der Biuretreaktion kann die Konzentration an Serumproteinen bestimmt werden.

- B) Bei der Biuretreaktion kommt es zum Anfall von Cu^{2+} , was die Anwesenheit von Proteinen beweist.
- C) Bei Eiweißmangelernährung kommt es zu einem Abfall der Konzentration an Serumproteinen.
- D) Das Biuretreaugen enthält Cu^{2+} -Ionen.
- E) Die Biuretmethode ist zum Nachweis von Dipeptiden nicht geeignet.

27. Zur Messung der Lactatdehydrogenaseaktivität haben Sie folgende Reagenzien in eine 1 cm-Küvette pipettiert:

- 1,00 ml Phosphatpuffer
- 0,50 ml Wasser
- 0,20 ml 0,3 mM NADH
- 0,10 ml 8 mM Pyruvat
- 0,20 ml Lactatdehydrogenaseverdünnung

Die Lactatdehydrogenaseverdünnung wurde durch Mischen von 0,01 ml Probe mit 0,99 ml Puffer hergestellt und bei 366 nm eine Extinktionsänderung von $\Delta E_{366\text{nm}}/\text{min} = 0,033$ gemessen.
 $E_{366\text{nm}} = 3,3 \text{ [cm}^2/\mu\text{mol}]$

- a) (1 P.): Berechnen Sie die Pyruvat - Konzentration in der Küvette (in mmol/l)!
- b) (1 P.): Berechnen Sie die Aktivität der Lactatdehydrogenase in der unverdünnten Probe (in U/ml Probe)!

a) $(0,01 - 0,99 \text{ ml}) \cdot 0,3 \text{ mM} = 0,3 \text{ mmol/l}$
b) $\text{U/ml} = \mu\text{mol/l} \cdot \text{min} = \{\Delta E/\text{min} \cdot \text{cm}^2/\mu\text{mol}\} \cdot \text{cm} = \{0,033 \cdot 3,3 \cdot 100\} / (3,3 \cdot 1) = 10 \text{ U/ml}$ (1 Punkt für jede Angabe)

28. Auf einer Milchpackung finden Sie diese Angaben:
„100 ml enthalten durchschnittlich: Brennwert: 267 kJ; Eiweiß: 3,3 g; Kohlenhydrate: 4,8 g; Fett: 3,5 g“

- a) Wie viel Milch/Tag müsste ein 22-jähriger männlicher Erwachsener mit einem Körpergewicht von 70 kg trinken, um den von der WHO empfohlenen minimalen täglichen Proteinbedarf vollständig mit dieser Milch zu decken (1 P.)?
- b) Wie viel g Harnstoff/Tag würde aus einer aufgenommenen Proteinmenge von 87,5 g/Tag im Stickstoffgleichgewicht gebildet (1 P.)?

$MW_{\text{Harnstoff}} = 60$; Kjeldahlfaktor = 5,25

a) $WHO: 0,7 \text{ g/kg KG} \rightarrow 70 \text{ kg} \cdot 0,7 \text{ g/kg} = 49 \text{ g} \rightarrow 49 \text{ g} / 3,3 \text{ g} = 14,85 \rightarrow 14,85 \cdot 100 \text{ ml} = 1,5 \text{ l}$
b) $MW(N) = 14$
 $MW(HS) = 60$
Kjeldahlfaktor: 19 N in 8,25 Protein
Harnstoff: $\text{C}=\text{O}(\text{NH})_2 \rightarrow 2 \cdot \text{N} \rightarrow 2 \cdot MW(N) = 28$

$87,5 \text{ g Protein} = (x \text{ g HS}) \cdot 19 \cdot 8,25 / 60 \quad x = 30 \text{ g Harnstoff}$

Upload by m e d s t u d e n t

22. Welche Aussage zu den Eicosanoiden ist falsch?
- Prostaglandin I₂ (PGE-I₂) hemmt die Plättchenaggregation.
 - Das Leukotrien C₄ besitzt einen Tripeptidbaustein.
 - Die Hemmung der Cyclooxygenase (PGH-Synthase) führt zur vermehrten Bildung von Leukotrienen und Prostaglandinen.
 - Prostaglandine wirken über Membranrezeptoren, die an heterotrimeren G-Proteine gekoppelt sind.
 - Glucocorticoide hemmen über die Synthese von Upocortin-1 die Phospholipase A₂, was zu einer verminderten Bildung von Leukotrienen und Prostaglandinen führt.

23. Welche Aussage zu 2,3-Bisphosphoglycerat (2,3-BPG) trifft nicht zu?

- 2,3-BPG bindet vor allem an Desoxyhämoglobin.
- 2,3-BPG entsteht aus 1,3-Bisphosphoglycerat.
- 2,3-BPG wird kovalent an Hämoglobin gebunden.
- Fetales Hämoglobin (HbF) bindet 2,3-BPG weniger stark als das Hämoglobin HbA.
- Bei geringem O₂-Partialdruck in der Atemluft steigt die 2,3-BPG-Konzentration im Erythrozyten an.

365

24. Eine Blutprobe ist in vitro mit einem O₂-Partialdruck von 30 mmHg und einem CO₂-Partialdruck von 40 mmHg äquilibriert. Dann wird sie bei konstantem P_{O₂} mit einem PCO₂ von 60 mm Hg äquilibriert. Welcher der folgenden Parameter der Blutprobe verändert sich dadurch nicht?

- Sauerstoffsättigung des Hämoglobins
- Basensättigungsgrad (BS)
- pH-Wert
- aktuelle Bicarbonat-Konzentration
- mittleres Erythrozytenvolumen

25. (2 P.) Welche Transportsysteme sind am Transport der Glucose über die luminale (a) und über die basolaterale (b) Membran der Mucosazellen beteiligt?

SGLT

GLUT2

- SGLT-1
- GLUT-2

26. (2P.) Bei der Auslösung der Apoptose durch exogene Signale werden in einer Aktivierungssequenz Caspasen aktiviert: Signal \Rightarrow death receptor \Rightarrow Caspase 8 \Rightarrow Caspase 3 \rightarrow ...

- Zu welcher Gruppe von Enzymen gehören Caspasen?
- Wodurch (durch welchen molekularen Mechanismus) werden die Pro-Caspasen aktiviert?

- Proteasen
- limitierte Proteolyse

Pro-Caspasen
Proteolyse

27. (2 P.) Nennen Sie 2 Coenzyme, die an der Biosynthese von Adrenalin aus Phenylalanin beteiligt sind und geben Sie das jeweilige Enzym/die Reaktion an!

- VitC - Dopamin- β -Hydrolase
- PLP - α -Methylglutaryl-CoA-Lyase

28. (2 P.) Nennen sie ein lebensbedrohliches Symptom bei einem männlichen Säugling mit congenitalen adrenogenitalen Syndrom (AGS).

Weicher Gendefekt führt zu diesem Krankheitsbild?

- hypotonie
- 21 Hydroxylase Defekt

21 Hydroxylase Defekt
ATX-Hydroxylase

29. (2 P.) Die Bindung des atrialen natriuretischen Peptids (ANP) an ANP-Rezeptoren in der Nebennierenrinde bewirkt einen Anstieg der intrazellulären cGMP-Konzentration. Welche Enzyme werden durch cGMP direkt beeinflusst?

- cGMP-Phosphodiesterasen
- Proteinkinase G

cGMP-Phosphodiesterasen
Proteinkinase G

Proteinkinase G
cGMP-Phosphodiesterasen

30. (2 P.) Welcher Gendefekt liegt dem Favismus zugrunde? Wie wird die Erkrankung vererbt?

- Glucose-6-Phosphat-Dehydrogenase
- X-chromosomal

4. Übung

Julii 2004