

1. Welche der Aussagen zum cAMP ist **falsch**? cAMP

- A) wird durch eine membranständige Adenylatcyclase aus ATP gebildet
- B) wird durch Phosphodiesterasen zu 5'AMP abgebaut
- C) aktiviert allosterisch die Proteinkinase A
- D) führt zur Phosphorylierung von CREB (cAMP-responsive-element-binding-proteins) Proteinen
- E) aktiviert allosterisch Transkriptionsfaktoren (CREB-Proteine)

2. Welche Aussage zum cAMP trifft zu? cAMP

- A) wird durch die Adenylatkinase aus ATP gebildet
- B) phosphoryliert die Proteinkinase A
- C) stimuliert Phosphoprotein-Phosphatasen
- D) ist der intrazelluläre Bote für Glukagon
- E) hemmt die Phospholipase C $\beta$

3. Welche der Hormonwirkungen führt in den Zielzellen zu einem Abfall der Konzentration an cAMP

- A) Adenalin (über  $\beta$ 1-Rezeptoren) im Herzmuskel
- B) Glukagon im Skelettmuskel
- C) Katecholamine im Fettgewebe
- D) ANF in der Nebennierenrinde
- E) Vasopressin (über V2-Rezeptoren im Sammelrohrsystem der Niere)

4. Welches der folgenden Hormone ist **kein** Peptid?

A) Thyreotropin-Releasing-Hormon (TRH)	B) Vasopressin	C) Triiodthyronin
D) Angiotensin II	E) Oxytocin	

5. Welches der genannten Hormone wirkt **nicht** über einen ligandenaktivierbaren Transkriptionsfaktor?

A) Testosteron	B) Estradiol	C) Triiodthyronin
D) Noradrenalin	E) Aldosteron	

6. Welches der genannten Hormone bindet **nicht** an Rezeptoren, die über heterotrimere G-Proteine eine Phospholipase C aktivieren?

A) ADH (Vasopressin)	B) Adrenalin	C) TSH
D) ANF	E) Angiotensin II	

7. Welche Aussage zum Prostaglandin E2 (PGE2 ) trifft zu?

- A) PGE2 wirkt über die Aktivierung von G-Proteinen.
- B) wirkt über einen intrazellulären Rezeptor.
- C) Die Biosynthese von PGE2 kann durch Glucocorticoide stimuliert werden.
- D) An der Biosynthese von PGE2 ist die Lipoxigenase beteiligt.
- E) An der Freisetzung der Synthesevorstufe von PGE2 ist die Phospholipase D beteiligt.

8. Welche Aussage zum Somatotropin (STH) trifft **nicht** zu? STH

- A) wird im Hypothalamus synthetisiert und neuroendokrin zum Hypophysenvorderlappen transportiert.
- B) wird unter der Kontrolle eines Releasing-Hormons sezerniert.

- C) ist ein Proteohormon von hoher Spezifität.  
 D) bewirkt eine positive Stickstoffbilanz.  
 E) löst in der Leber die Ausschüttung von IGF-1 und IGF-2 aus.

9. Atriopeptin (ANP) führt zu einer Erhöhung

A) der Plasma-Renin-Aktivität	B) der Konzentration an Plasma-Aldosteron	C) des Plasmavolumens
D) der cGMP-Konzentration in Zielzellen	E) der Vasopressin-Sekretion	

10. Welches der Enzyme ist **nicht** an der Biosynthese von Adrenalin aus Tyrosin beteiligt?

A) Phenylalaninhydroxylase	B) L-Aminosäure-Decarboxylase	C) Dopamin-Hydroxylase
D) Tyrosinhydroxylase	E) Phenylethanolamin-N-Methyltransferase	

11. Welche Aussage ist **falsch**?

- A) Der Triiodthyronin (T<sub>3</sub>)-Rezeptor gehört zur Familie von Hormonrezeptoren mit DNA-Bindungsdomänen.  
 B) T<sub>3</sub> bewirkt die verstärkte Expression einer Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATPase.  
 C) Der T<sub>3</sub>-Rezeptor befindet sich vor der Bindung von T<sub>3</sub> an DNA gebunden im Zellkern.  
 D) Nach Bindung von T<sub>3</sub> wirkt der Rezeptor als Transkriptionsfaktor.  
 E) Der Rezeptor für T<sub>3</sub> unterscheidet sich von dem Thyroxin (T<sub>4</sub>)-Rezeptor in der Anzahl der Zinkfinger.

12. Welche Aussage zu Steroidhormonen trifft zu?

- A) An der Biosynthese von Steroidhormonen sind Hydroxylierungsreaktionen beteiligt.  
 B) Steroide werden in Umkehrung ihres Biosyntheseweges zu Acetyl-CoA abgebaut.  
 C) Steroidhormone werden über rezeptorvermittelte Endozytose in die Zielzellen aufgenommen.  
 D) Eine Aktivierung von Testosteron in der Peripherie erfolgt durch UV-bedingte Spaltung des Sterangerüsts.  
 E) Steroidhormone binden an den Promotor von Zielgenen.

13. Welche der folgenden Veränderungen steigert die Insulin-Sekretion der B-Zellen (β-Zellen) der Langerhans-Inseln?

- A) Erhöhung der ATP-Konzentration in den B-Zellen  
 B) Steigerung der Freisetzung von Somatostatin in den Langerhans-Inseln  
 C) Aktivierung von α-Adrenorezeptoren  
 D) Absinken der Ca<sup>2+</sup>-Konzentration in den B-Zellen  
 E) Hypoglykämie

14. Welche der Aussagen A-E ist richtig? Der Tumorpromotor Phorbol ester

A) aktiviert die Phospholipase C.	B) aktiviert die Adenylatcyclase.	C) ist eine mutagene Substanz.
D) stimuliert die Proteinkinase C.	E) aktiviert Tyrosinkinasen.	

**15.** Welche der Aussagen A-E ist richtig? Das Ras-Protoonkogen kodiert für ein Protein mit folgender biologischer Aktivität:

A) Tyrosinkinase	B) GTP-bindendes Protein	C) Bindung an DNA
D) Rezeptor für einen Wachstumsfaktor	E) Wachstumsfaktor	

**16.** Welcher der folgenden Befunde passt am ehesten zur Verdachtsdiagnose einer primären Nebennierenrindeninsuffizienz?

A) wenig pigmentierte Haut	B) erhöhte ACTH-Konzentration im Blutplasma	C) Hypervolämie
D) Hypokaliämie	E) nicht-respiratorische Alkalose	

**17.** Welche Aussage ist **falsch**?

- A) Inhibin und Estradiol hemmen die LH-Sekretion.
- B) LH-RH wird stoßweise vom Hypothalamus abgegeben.
- C) Der Hauptteil der Estrogene wird in der Leber glucuroniert oder sulfatiert und über die Nieren ausgeschieden.
- D) Prolactin und LH stimulieren synergistisch auf die Estradiolproduktion.
- E) Testosteron und Estradiol hemmen die Freisetzung von LH-RH durch den Hypothalamus.

**18.** Die Signalsequenz, welche für die Einschleusung des Insulin-Precursors ins endoplasmatische Retikulum benötigt wird, ist eine Teilsequenz des

A) Proinsulins	B) Präproinsulins	C) C-Peptides ( connecting peptide)
D) reifen Insulins	E) Insulinrezeptors	

**19.** Welche Aussage zum Insulin und zum Insulinrezeptor trifft **nicht** zu?

- A) Insulin bindet an die extrazellulären  $\alpha$ -Untereinheiten des tetrameren Insulinrezeptors.
- B) Nach Insulinbindung wird auf der zytosolischen Seite der transmembranären  $\beta$ -Untereinheiten eine Proteinkinase aktiviert.
- C) Der aktivierte Insulinrezeptor phosphoryliert Tyrosylreste von Proteinen der intrazellulären Signalübertragung wie z.B. IRS-1.
- D) Durch Autophosphorylierung inaktiviert sich der Insulinrezeptor und wird dadurch insulinresistent.
- E) Insulin stimuliert die Translokation von GLUT-4 aus Endosomen in die Plasmamembran.

**20.** Welches der Enzyme ist **nicht** an der Biosynthese von Adrenalin aus Tyrosin beteiligt?

A) Phenylalaninhydroxylase	B) L-Aminosäure-Decarboxylase	C) Dopamin-Hydroxylase
D) Tyrosinhydroxylase	E) Phenylethanolamin-N-Methyltransferase	

**21.** Bei der Bildung von ACTH (adrenocorticotropem Hormon) aus seinem Vorläufermolekül (POMC) entsteht zusätzlich

A) CRH (Corticotropin-Releasing-Hormon)	B) Endorphin	C) IGF-1
D) Leptin	E) Melatonin	

**22.** Welche Aussage ist **falsch**?

- A) NO wird im Zellstoffwechsel aus Aspartat synthetisiert.
- B) Bei der Synthese von NO durch die NO-Synthase entsteht auch Citrullin.
- C) Für die Synthese von NO durch die NO-Synthase wird NADPH benötigt.
- D) NO stimuliert die Bildung von cGMP durch eine Guanylatzyklase.
- E) NO wirkt vasodilatatorisch.

**23.** Welche der Aussagen zum Melatonin ist **falsch**?

- A) Melatonin bindet an Rezeptoren im Hypothalamus und hemmt die Sekretion der Gonadolibherine.
- B) Melatonin wird aus Serotonin gebildet.
- C) Der Melatoninspiegel unterliegt einem zirkadianen Rhythmus.
- D) Die Melatoninsynthese wird durch alpha-MSH (Melanotropin) kontrolliert.
- E) Melatonin verlängert im Hypothalamus die Pulsfrequenz der GnRH-Sekretion

**24.** Im arteriellen Blut eines Patienten ist der CO<sub>2</sub> -Partialdruck erhöht, pH leicht erniedrigt, BE (base excess) erhöht. Es handelt sich hierbei am ehesten um eine

- A) rein nicht-respiratorische Azidose
- B) nicht-respiratorische Azidose mit respiratorischer Teilkompensation
- C) rein respiratorische Azidose
- D) respiratorische Azidose mit nicht-respiratorischer Teilkompensation
- E) kombinierte nicht-respiratorische und respiratorische Azidose

**25.** In den Erythrozyten dient der Hexosemonophosphat-Weg typischerweise der Bereitstellung von

- A) NADP<sup>+</sup> für die Oxidation von Glutathion (GSH)
- B) NADPH für die Reduktion von Glutathion-Disulfid (GSSG)
- C) NADPH für die Bildung von Mevalonat
- D) NADPH für die Fettsäuresynthese
- E) Ribose-5-phosphat für die Synthese von Ribonukleinsäure

**26.** Welche Rezeptoren finden sich in funktioneller Form im Cytosol?

A)	B)	C)	D) T3-	E) ANF-
Glucocorticoidrezeptor	Adrenalinrezeptoren	Acetylcholinrezeptoren	Rezeptor	Rezeptor

### Freie Fragen

**27.** (2P.) Nennen sie einen Metaboliten, dessen Spiegel im Blut beim congenitalen adrenogenitalen Syndrom (AGS) erhöht ist. Welcher Enzymdefekt ist die häufigste Ursache für dieses Krankheitsbild?

**28.** (2P.) Nennen Sie zwei Membranproteine, die an der Kontrolle der Insulinsekretion durch die B-Zellen beteiligt sind.

**29.** (2P.) Nennen Sie eine typische Ursache für die Hyperthyreose beim *Morbus Basedow*!

Worauf beruht die Ausbildung einer Tachykardie bei einer Hyperthyreose?

**30.** (2P.) Nennen Sie die Angriffspunkte von Aspirin und Glucocorticoiden bei der Synthese von Eicosanoiden.

**31.** (2 P.) Nennen Sie zwei Vitamine bzw. Vitaminderivate, die für die Synthese von Adrenalin aus Tyrosin benötigt werden! Für welche Enzyme werden diese Faktoren benötigt?

**32.** (2 P.) Nennen Sie zwei Faktoren, die eine Proliferation der Schilddrüse (Struma) fördern!

**33.** Woraus beruht die entzündungshemmende Wirkung der Glucocorticoide (1 P.) ?  
Die immunsuppressive Wirkung des Cortisols beruht auf der Unterdrückung der Interleukin-Expression in Prä-Helferzellen durch Inaktivierung der Aktivität von NF-kB. Wie kommt es unter der Wirkung von Cortisol zur Inaktivierung dieses Transkriptionsfaktors (1 P.)?.

**34. a)** Nennen Sie 2 Merkmale, durch die sich Ionenkanäle und Transporter unterscheiden (1 P.)!

**b)** Nennen Sie ein Beispiel für einen Rezeptor, der ein ligandengesteuerten Ionenkanal ist (1 P.)!

# Lösungen

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
E	D	D	C	D	D	A	A	D	A	E	A	A	D	B	B	A	B	D	A	B	A	D	D	B	A

26. 17-a-Hydroxy-Progesteron , Testosteron ; Defekte im 21-Steroid-Hydroxylase-Defekt .

28. GLUT-2, ATP-abhängiger  $K^+$  -Kanal, spannungsgesteuerter  $Ca^{2+}$  -Kanal

29. Vermehrte Expression von  $\beta$ -adrenergen Rezeptoren im Myocard./Bildung von Antikörpern gegen denTSH-Rezeptor (LATS)

30. Aspirin: Acetylierung der beider COX-Isoenzyme. Glucocorticoide hemmen über Lipocortin-1 die PL-A 2

31. Vitamin C (Dopamin-Hydroxylase), PLP ( Dopa-Decarboxylase)

32.Ig (LATS), TSH, EGF, IGF-1, Maligne Transformation (Strahlung, Viren), Jodmangel

33 a) Expression des Lipocortingens, Hemmung der PL A2

b) Cortisol stimuliert die Synthese von I- $\kappa$ B-Gen in Prähelferzellen

34.a) Fließgeschwindigkeit wesentlich höher als bei Transporter, diffusionslimitiert. Im physiologischen Bereich ohne Sättigung. Regulierte Öffnung im ms-Bereich

b) Nikotinische Acetylcholin-Rezeptoren,..