

Textverständnis

Anzahl der Aufgaben: 3

Zeit: 45 Minuten

Text 1: Hirnnerven Augenmuskulatur

Die Augenmotorik wird von drei Hirnnerven gesteuert, dem N. oculomotorius (der III. Hirnnerv), dem N. trochlearis (IV. Hirnnerv) und dem N. abducens (VI. Hirnnerv). Der N. oculomotorius steuert nicht nur die Augenmuskeln sondern seine parasympathischen Fasern haben einen antagonistischen Effekt auf die sympathischen Nervenfasern, die vom Halssympathikus stammen. Die Parasympathischen Fasern stammen aus dem Mittelhirn, sammeln sich in den parasympathischen Kernen des N. oculomotorius. Im Ganglion ciliare werden die parasympathischen Fasern umgeschaltet, auf das zweite postganglionäre Neuron. Die Fasern verlaufen nun als Nervi ciliares breves zum M. sphincter pupillae, dieser bewirkt eine Miosis, eine Verengung der Pupille. Dagegen stammen die sympathischen Fasern aus der Medulla vertebralis, laufen weiter als präganglionärer Truncus sympathicus und passieren zuerst das Ganglion cervicale inferius, danach das Ganglion cervicale medium, bevor die Umschaltung im Ganglion cervicale superior erfolgt. Nun laufen die Faser als postganglionäre Bahn im Plexus caroticus weiter, dabei lagern sie sich dem N.V. ophthalmicus und dem N. nasociliaris an. Das Ganglion ciliare passieren die sympathischen Fasern ohne Umschaltung. Nach dieser Passage erreichen die Fasern als Nn. ciliares longi den M. dilatator pupillae. Der M. dilatator pupillae ist für eine Mydriasis, also für die Erweiterung der Pupille, zuständig.

Die Augenbeweglichkeit wird durch sechs Muskeln ermöglicht. Diese sind um das Auge herum verteilt und ermöglichen so die Augen in alle Richtungen zu bewegen. Damit wir beispielsweise nach rechts oben schauen ist für das rechte Auge der M. rectus superior aktiv und links der M. obliquus inferior. Schauen wir nach links oben ist es umgekehrt, also ist der M. rectus superior des linken Auges und der M. obliquus inferior rechts kontrahiert. Die jeweiligen Mm. recti interni ziehen den Bulbus mitsamt der Pupille in die Mitte. Waagrecht nach aussen wird der Bulbus von den Mm. recti laterales gezogen. Für einen Blick nach unten innen, also medial, wird der M. obliquus superior benötigt. Nach unten aussen, also lateral, wird der M. rectus inferior aktiv, plus der jeweilige M. rectus lateralis. Vier der sechs Muskeln werden vom dritten Hirnnerv innerviert. Der M. obliquus superior wird vom vierten Hirnnerv innerviert und der M. rectus lateralis wird vom sechsten Hirnnerv innerviert.

Kommt es zu einer Augenmuskelparese, also einer peripheren Lähmung, durch eine Läsion eines Augenmuskelnervs oder einer Läsion mehrerer Augenmuskelnerven, treten oft Wahrnehmungen von Doppelbildern auf und es kommt in der Regel immer zu einem paralytischen Schielen. Diese Art des Schielens ist eine akute Form. Durch das Ausfallen eines oder mehrerer Augenmuskeln, kommt es zu einer Fehlstellung. Dadurch kann der betroffene Augapfel, auch Bulbus genannt, die von diesen Muskeln bewirkte Blickwendung nicht ausführen und bleibt hinter dem Partnerauge zurück. Der Schielwinkel ändert sich je nach Blickrichtung und ist in Richtung des

gelähmten Muskels am größten. Betroffene Personen versuchen, den Augenmuskel intuitiv zu entlasten, indem sie den Kopf schief halten.

Bei einer kompletten Okulomotoriusparese kommt es nicht zu Doppelbildern, da bei der Parese auch der M. levator palpebrae ausfällt und so zu einer vollständigen Ptosis, einer Absenkung des Augenlids, führt. Wird das gelähmte Lid angehoben, kommt es zu einer Bulbusabweichung nach aussen unten durch den M. rectus lateralis und den M. obliquus superior. Falls der parasymphatische Anteil des N. oculomotorius mitbetroffen ist, kommt es gleichzeitig zu einer lichtstarren Mydriasis.

Bei einer isolierten Trochlearislähmung können Doppelbilder auftreten, vor allem beim Blick zur Gegenseite nach unten. Um die Doppelbilder zu kompensieren, wird der Kopf in den meisten Fällen zur gesunden Seite geneigt. Das Auge weicht dabei leicht nach innen und oben ab.

Die Abduzenslähmung äussert sich durch ein Einwärtsschielen, dies entsteht durch das Übergewicht des M. rectus medialis. Die Betroffenen können den Blick nicht nach aussen wenden.

In der Klinik trifft man auch auf konjugierte Blickparesen. Diese sind charakterisiert durch die Störung mit beiden Augen bestimmte Blickwendungen durchzuführen, sogenannten "gleichsinnigen Bewegungsstörungen beider Augen". Die Bulbi stehen parallel und es treten keine Doppelbilder auf. Hier liegt die Läsion nicht peripher, wie bei den Augenmuskelparesen, sondern es handelt sich um supranukleäre Läsionen. Diese treten beispielsweise in den kortikalen, okzipitalen oder subkortikalen Blickzentren auf.

Fragen:

1) Welche(r) Hirnnerv(en) ist/sind für die Augenmotorik verantwortlich?

- (A) N. oculomotorius (III), N. opticus, N. abducens.
- (B) Der III., IV. und V. Hirnnerv.
- (C) N. opticus, N. abducens, N. trochlearis.
- (D) Der III. IV. und VI. Hirnnerv.
- (E) Nur der N. oculomotorius.

2) Welche Aussage(n) lässt/lassen sich aus dem Text ableiten?

- I. Die parasymphatischen Fasern, die für eine Miosis der Pupille verantwortlich sind stammen aus dem Mittelhirn und sammeln sich in den parasymphatischen Kernen des III. Hirnnervs.
- II. Die sympathischen Fasern, die aus der Medulla vertebralis stammen innervieren den M. dilatator pupillae, dieser ist für die Verengung der Pupille, einer Mydriasis verantwortlich.
- III. Die parasymphatischen Fasern, welche einen antagonistischen Effekt zu den sympathischen Fasern haben, werden nach Passage der Ganglien cervicale inferius und medium im Ganglion cervicale superior umgeschaltet.

- (A) Nur Aussage I lässt sich ableiten.
- (B) Nur Aussage II lässt sich ableiten.
- (C) Nur Aussage I und II lassen sich ableiten.
- (D) Nur Aussage II und III lassen sich ableiten.
- (E) Alle Aussagen lassen sich ableiten.

3) Welche Reihenfolge und Informationen bezüglich der Wege der parasympathischen/sympathischen Nervenfasern ist korrekt?

- (A) Die aus dem Mittelhirn stammenden parasympathischen Fasern, laufen nach der Umschaltung auf das zweite präganglionäre Neuron als Nervi ciliares breves zum M. sphincter pupillae.
- (B) Die aus dem Mittelhirn stammenden sympathischen Fasern, laufen nach der Umschaltung auf das zweite präganglionäre Neuron als Nervi ciliares breves zum M. sphincter pupillae.
- (C) Sympathische Fasern verlassen die Medulla vertebralis und laufen weiter als präganglionärer Truncus sympathicus und passieren die drei Ganglien cervicale, ohne Umschaltung. Danach laufen sie als postganglionäre Bahn im Plexus caroticus weiter, dabei lagern sie sich an den N.V. ophthalmicus und dem N. nasociliaris an. Die Umschaltung erfolgt im Ganglion ciliares, danach erreichen die Fasern als Nn. ciliares longi den M. dilatator pupillae.
- (D) Sympathische Fasern verlassen die Medulla vertebralis und laufen weiter als präganglionärer Truncus sympathicus und passieren die drei Ganglien cervicale, mit Umschaltung. Danach laufen sie als postganglionäre Bahn im Plexus caroticus weiter, dabei lagern sie sich an den N.V. ophthalmicus und dem N. nasociliaris an. Es erfolgt keine Umschaltung im Ganglion ciliares, danach erreichen die Fasern als Nn. ciliares longi den M. dilatator pupillae.
- (E) Die parasympathischen und sympathischen Fasern werden im Ganglion ciliares umgeschaltet, bevor sie als Nervi ciliares longi oder breves die Muskeln erreichen.

4) Welche der folgende(n) Aussage(n) über die Augenmuskulatur ist/sind falsch?

- I. Fällt der Hirnnerv, welcher den M. rectus superior innerviert komplett aus, dann sind auch der M. rectus lateralis und der M. rectus inferior betroffen.
- II. Für den waagerechten Blick nach links oder nach rechts benötigt es den VI. Hirnnerv, den N. trochlearis, nicht.
- III. Soll der Patient nach links oben schauen, dann kontrahiert links der M. rectus superior und rechts der M. obliquus superior.

- (A) Keine Aussage lässt sich nicht ableiten.
- (B) Nur Aussage I lässt sich nicht ableiten.
- (C) Nur Aussage I und II lassen sich nicht ableiten.
- (D) Nur Aussage II und III lassen sich nicht ableiten.
- (E) Alle Aussagen lassen sich nicht ableiten.

- 5) Welche Aussage betreffend einer Augenmuskelparese erweist sich als richtig?
- (A) Bei einer kompletten Okulomotoriusparese kommt es zu einer vollständigen Ptosis, einer Lidabsenkung, beim Anheben des betroffenen Lids kann man eine Bulbusabweichung nach innen und unten beobachten.
 - (B) Fallen auch die sympathischen Anteile des III. Hirnnervens aus, so kommt es gleichzeitig zur Parese der oberen Augenmuskulatur und zu einer lichtstarrten Mydriasis.
 - (C) Beim Blick zur Gegenseite unten, wie beim Treppensteigen, kommt es häufig zu Doppelbildern, wenn eine Parese des Trochlearis besteht.
 - (D) Betroffene einer Augenmuskelparese können durch das Schiefhalten des Kopfes das paralytische Schielen mindern, der Schielwinkel ist in Richtung des gelähmten Augenmuskels nicht am grössten.
 - (E) Die Lähmung des VI. Hirnnervs führt zu einem Ausfall des M. rectus medialis, der Blick kann nicht nach aussen gewendet werden.
- 6) Welche Unterschiede der peripheren oder auch zentralen Augenmuskulatur Parese werden im Text erläutert?
- I. Bei einer Parese des N. oculomotorius kann kein paralytischen Schielen auftreten, hingegen bei der Parese des IV. und VI. Hirnnervs schon.
 - II. Bei einer kompletten Okulomotoriusparese kommt es im Gegensatz zur isolierten Trochlearislähmung in der Regel nicht zu dem Phänomen von Doppelbilder.
 - III. Supranukleäre Läsionen, lassen sich klinisch nicht von peripheren Läsionen unterscheiden, weil beide Läsionsstypen zu Doppelbildern führen können.
- (A) Keine Aussage lässt sich ableiten.
 - (B) Nur Aussage II lässt sich ableiten.
 - (C) Nur Aussage II und III lassen sich ableiten.
 - (D) Nur Aussage III lässt sich ableiten.
 - (E) Alle Aussagen lassen sich ableiten.

Text 2: Funktion der Niere

Eine wichtige Funktion der Nieren ist es, die mit der Nahrung aufgenommenen oder durch den Stoffwechsel produzierten Abfallstoffe aus dem Körper zu befördern. Eine zweite, besonders wichtige Funktion ist die Kontrolle des Volumens und der Elektrolytzusammensetzung der Körperflüssigkeiten. Für Wasser und alle anderen Elektrolyte im Körper wird das Gleichgewicht zwischen Aufnahme und Abgabe weitgehend durch die Nieren aufrechterhalten. Diese regulierende Funktion der Nieren hält das stabile innere Milieu aufrecht, welches die Zellen benötigen, um ihre verschiedenen Aktivitäten auszuführen. Die Nieren erfüllen ihre wichtigsten Funktionen, indem sie das Plasma filtern und Substanzen aus dem Filtrat in unterschiedlicher Geschwindigkeit entfernen, je nach den Bedürfnissen des Körpers. Letztendlich entfernen die Nieren unerwünschte Substanzen aus dem Filtrat, indem sie sie mit dem Urin ausscheiden, während sie die benötigten Substanzen wieder ins Blut zurückführen. Darüber hinaus erfüllen die Nieren viele wichtige homöostatische Funktionen, wie z. B. die Glukoneogenese und die Regulierung des Säure-Basen-Haushalts.

Über die Nieren werden die meisten Abfallprodukte des Stoffwechsels, die vom Körper nicht mehr benötigt werden, ausgeschieden. Zu diesen Produkten gehören Harnstoff (aus dem Stoffwechsel von Aminosäuren), Kreatinin (aus Kreatin), Harnsäure (aus Nukleinsäuren), Endprodukte des Hämoglobinabbaus (z.B. Bilirubin) und Stoffwechselprodukte verschiedener Hormone. Diese Abfallprodukte müssen so schnell aus dem Körper ausgeschieden werden, wie sie produziert werden. Die Nieren eliminieren auch die meisten Gifte und andere Fremdstoffe, die vom Körper produziert oder aufgenommen werden, wie z. B. Pestizide, Medikamente und Nahrungsmittelzusätze.

Um die Homöostase aufrechtzuerhalten, muss die Ausscheidung von Wasser und Elektrolyten genau der Aufnahme entsprechen. Obwohl vorübergehende und zyklische Ungleichgewichte von Wasser und Elektrolyten bei verschiedenen physiologischen und pathophysiologischen Zuständen auftreten können, die mit einer veränderten Aufnahme oder renalen Ausscheidung verbunden sind, hängt die Aufrechterhaltung des Lebens von der Wiederherstellung des Wasser- und Elektrolytgleichgewichts ab. Die Aufnahme von Wasser und vielen Elektrolyten wird in der Regel durch die Ess- und Trinkgewohnheiten einer Person bestimmt, so dass die Nieren ihre Ausscheidungsrate an die Zufuhr verschiedener Substanzen anpassen müssen. Es dauert zum Beispiel 2 bis 3 Tage, bis sich die Niere an eine hohe Natriumzufuhr angepasst hat. Während dieser 2 bis 3 Tage kommt es zu einer bescheidenen Anhäufung von Natrium, die das extrazelluläre Flüssigkeitsvolumen leicht erhöht und hormonelle Veränderungen und andere kompensatorische Reaktionen auslöst, die den Nieren signalisieren, ihre Natriumausscheidung zu erhöhen.

Die Nieren helfen auch, den Säure-Basen-Haushalt zu regulieren, zusammen mit der Lunge und den Puffern der Körperflüssigkeit, indem sie Säuren ausscheiden und die Pufferspeicher der Körperflüssigkeit regulieren. Die Nieren sind die einzige Möglichkeit, bestimmte Arten von Säuren aus dem Körper auszuschleiden, wie z. B. Schwefelsäure und Phosphorsäure, die beim Stoffwechsel von Proteinen entstehen.

Eine weitere Funktion der Niere ist die Ausschüttung von Erythropoetin, das die Produktion roter Blutkörperchen durch die hämatopoetischen Stammzellen im

Knochenmark anregt. Ein wichtiger Stimulus für die Erythropoetin-Sekretion durch die Nieren ist Hypoxie, also ein Zustand, in dem das Körpergewebe nicht ausreichend mit Sauerstoff versorgt wird. Die Nieren sind normalerweise für fast das gesamte Erythropoetin verantwortlich, dass in den Blutkreislauf sezerniert wird. Klinisch gesehen entwickelt sich bei Menschen mit schweren Nierenerkrankungen oder bei Menschen, denen die Nieren entfernt wurden und die auf Hämodialyse gesetzt wurden, eine schwere Anämie als Folge der verminderten Erythropoetinproduktion.

Die Niere synthetisiert bei längerem Fasten Glukose aus Aminosäuren und anderen Vorläufern, ein Prozess, der als Glukoneogenese bezeichnet wird. Die Fähigkeit der Nieren, dem Blut während längerer Fastenperioden Glukose hinzuzufügen, ist größer als die der Leber. Bei Patienten mit chronischer Nierenerkrankung oder akutem Nierenversagen sind diese homöostatischen Funktionen gestört, und es kommt schnell zu schweren Anomalien des Volumens und der Zusammensetzung der Körperflüssigkeit. Bei komplettem Nierenversagen sammeln sich so viel Kalium, Säuren, Flüssigkeit und andere Substanzen im Körper an, dass sie innerhalb weniger Tage zum Tod führen, wenn nicht klinische Maßnahmen wie die Hämodialyse eingeleitet werden, um das Flüssigkeits- und Elektrolytgleichgewicht des Körpers zumindest teilweise wiederherzustellen.

Fragen:

- 1) Welcher der folgenden Prozesse ist nicht eine Funktion der Niere?
 - (A) Filterung von Plasma.
 - (B) Verwertung von Abfallprodukten.
 - (C) Regulierung des Säure-Base-Haushalts.
 - (D) Glukosesynthese.
 - (E) Erythropoietinsekretion.

- 2) Welche Aussage(n) bezüglich der Homöostase lässt/lassen sich aus dem Text ableiten?
 - I. Wenn die Aufnahme die Ausscheidung übersteigt, erhöht sich die Menge dieser Substanz im Körper.
 - II. Eine hohe Wasseraufnahme erhöht das extrazelluläre Flüssigkeitsvolumen.
 - III. Die Aufnahme und Sekretion von Natrium sind immer im Gleichgewicht.
 - (A) Nur Aussage I lässt sich ableiten.
 - (B) Nur Aussage II lässt sich ableiten.
 - (C) Nur Aussage I und II lassen sich ableiten.
 - (D) Nur Aussage II und III lassen sich ableiten.
 - (E) Alle Aussagen lassen sich ableiten.

3) Welcher Vorgang wird korrekt beschrieben?

- (A) Die Nieren scheidet die meisten Abfallprodukte des Stoffwechsel aus, z.B. Harnstoff und Kreatinin. Obwohl sie gleich so schnell produziert werden, wird Harnstoff schneller aus dem Körper ausgeschieden.
- (B) Wenn Körpergewebe nicht mit genug Sauerstoff versorgt wird, schütten die Niere und vor allem die Leber Erythropoetin aus. Dadurch wird die Produktion roter Blutkörperchen angeregt.
- (C) Die Homöostase wird ausschließlich durch die Ausscheidung von Natrium und Wasser aufrechterhalten.
- (D) Die Homöostase reguliert die Ausscheidung von Medikamenten, weil es von den Gewohnheiten einer Person bestimmt wird.
- (E) Bei einem Mangel an Glukose reagiert die Niere und stimuliert die Glukoneogenese.

4) Welche der folgenden Aussage lässt/lassen sich aus dem Text ableiten?

- I. Bei Menschen mit geringer Natriumzufuhr kann das Natrium aus dem Filtrat wieder in das Blut zurückgeführt werden.
 - II. Schwefelsäure, ein Abfallprodukt des Stoffwechsels, muss durch die Niere ausgeschieden werden.
 - III. Menschen mit einer hohen Natriumaufnahme scheiden genauso viel Flüssigkeit aus wie Menschen mit einer niedrigen Wasseraufnahme.
- (A) Keine Aussage lässt sich ableiten.
 - (B) Nur Aussage I lässt sich ableiten.
 - (C) Nur Aussage I und II lassen sich ableiten.
 - (D) Nur Aussage II und III lassen sich ableiten.
 - (E) Alle Aussagen lassen sich ableiten.

5) Welche Aussage trifft nicht zu?

- (A) Bei einer chronischen Nierenerkrankung werden weniger rote Blutkörperchen produziert.
- (B) Die Niere reguliert nur den Säure-Base-Haushalt des Blutplasmas.
- (C) Bei der Hämodialyse werden die homöostatischen Funktionen extern übernommen.
- (D) Die wichtigste Funktion der Niere ist es, Abfallprodukte auszuscheiden.
- (E) Die Niere kann durch Hormone beeinflusst werden.

6) Welche der folgenden Aussagen lässt/lassen sich aus dem Text ableiten?

- I. Zyklische Ungleichgewichte von Wasser und Elektrolyten führen zu einem kompletten Nierenversagen.
- II. Die Glukoneogenese findet erst nach der Synthese von Aminosäuren statt.
- III. Anämie ist eine Verminderung der roten Blutzellen.

- (A) Keine Aussage lässt sich ableiten.
- (B) Nur Aussage II lässt sich ableiten.
- (C) Nur Aussage II und III lassen sich ableiten.
- (D) Nur Aussage III lässt sich ableiten.
- (E) Alle Aussagen lassen sich ableiten.

Text 3: Calcium- & Phosphathaushalt

Calcium und Phosphat sind Substanzen im menschlichen Körper, die durch strenge Regulationsmechanismen kontrolliert werden. Verschiedene Hormone sorgen dafür, dass die Konzentrationen frei gelöster Calcium- und Phosphationen in den unterschiedlichen Kompartimenten des menschlichen Körpers konstant gehalten werden. Die gemeinsame Betrachtung der Calcium- und Phosphatbilanz ist sinnvoll, da ungefähr 99% des Calciums im Körper im Knochen in gebundener Form vorliegen – und zwar als Hydroxylapatit-Kristalle an Phosphat gebunden. Aus diesem Grund ist die Regulation der beiden Substanzen eng miteinander verbunden.

In erster Linie ist Calcium für die Festigkeit des Knochens verantwortlich. Calcium und Phosphat sind aber nicht nur Bausteine der Knochenmatrix, sie dienen auch als wichtige Elektrolyte zur Aufrechterhaltung verschiedener Funktionen der Zellmembran. Calcium ist zudem ein wichtiger Signalstoff und pH-Puffer. Daher muss die Homöostase von Calcium und Phosphat sehr genau reguliert werden.

Ist der Calciumspiegel im Blut niedrig und der Phosphatspiegel hoch, wird aus der Nebenschilddrüse Parathormon (PTH) freigesetzt. PTH verstärkt den Knochenabbau, was die Calcium- und Phosphatkonzentrationen im Blut erhöht. Ausserdem steigert PTH die Rückresorption von Calcium in den Nieren, während es die Phosphatausscheidung über die Nieren stimuliert. Da nun mehr Phosphat über den Urin ausgeschieden wird, sinkt der Phosphatspiegel im Blut. Der dritte Mechanismus, über welchen PTH die Calciumkonzentration erhöht, ist über die Steigerung der Aktivität der 1α -Hydroxylase, einem Enzym, das für die, in der Niere lokalisierte, Synthese von Calcitriol (Vitamin D3) von Bedeutung ist.

Calcitriol ist eine Substanz, welche vor allem für die Calciumretention wichtig ist. Unter anderem, wird Calcitriol durch einen niedrigen Phosphat- und Calciumspiegel stimuliert. Vitamin D3 erhöht den Calciumspiegel, indem es die Biosynthese von Proteinen steigert, die für die Rückresorption von Calcium im Darm und den Nieren wichtig sind. Die Calciumausscheidung wird insbesondere gesenkt, wenn zugleich die renale Rückresorption durch PTH gesteigert ist. Gemeinsam mit dem eben erhöhten Calcium, bildet Phosphat erneut Hydroxylapatit-Kristalle im Knochen. Durch Calcitriol wird die Freisetzung von PTH gesenkt. Steigt der Calcitriolspiegel an, wird die Freisetzung von mehr Calcitriol gehemmt, diesen Mechanismus bezeichnet man als «negative Rückkopplung».

Eine weitere Substanz, welche im Calcium- und Phosphathaushalt bedeutsam ist, ist FGF23. FGF23 ist ein Hormon, dessen Freisetzung durch Calcitriol gefördert wird. Es wird in den Knochenzellen (Osteozyten) produziert. Seine primäre Aufgabe ist die Steigerung der Phosphatausscheidung über die Nieren. FGF23 wird durch einen hohen Phosphat- und Calciumspiegel stimuliert und hemmt die Bildung der bisher genannten Hormone PTH und Calcitriol.

Das Hormon Calcitonin ist ebenfalls ein Hormon, welches am Calcium- und Phosphatstoffwechsel beteiligt ist. Calcitonin ist der Gegenspieler zu Parathormon. Im Gegensatz zu PTH senkt es den Blutcalciumspiegel, indem es den Knochenabbau hemmt. Entsprechend wird es durch eine hohe Calciumkonzentration im Blut stimuliert. Die Phosphatausscheidung in der Niere steigert es jedoch, genau wie Parathormon.

Eine wichtige Rolle in der Calcium- und Phosphathomöostase spielt der Serum-pH (pH-Wert im Blut). Etwa 40% des Calciums im Blut sind proteingebunden, etwa 10% sind komplexiert (z.B. an Phosphat gebunden). Bei einem niedrigen pH können die Proteine im Blut weniger Calcium binden, was bedeutet, dass der Calciumspiegel im Blut ansteigt. Umgekehrt führt ein hoher pH-Wert dazu, dass mehr des freien Calciums im Blut an Proteine gebunden werden kann, entsprechend führt dies zu einem tiefen Calciumspiegel.

Fragen:

- 1) Welcher der folgenden Vorgänge gehört nicht zu den im Text beschriebenen Mechanismen, die den Calciumspiegel im Blut erhöhen?
 - (A) PTH erhöht die Aktivität der 1α -Hydroxylase.
 - (B) Senkung des pH-Wert.
 - (C) PTH steigert indirekt die Synthese von Vitamin D3.
 - (D) Calcitonin steigert die Rückresorption von Calcium in Darm und Nieren.
 - (E) PTH fördert die Rückresorption von Calcium in den Nieren.

- 2) Welche der nachstehenden Zustände haben einen insgesamt hemmenden Einfluss auf die Freisetzung von PTH?
 - I. Ein hoher FGF23-Spiegel.
 - II. Ein niedriger Calcium- und Phosphatspiegel.
 - III. Ein hoher Calcitriol-Spiegel.
 - (A) Nur durch Zustand I wird die Freisetzung von PTH gehemmt.
 - (B) Nur durch die Zustände I und II wird die Freisetzung von PTH gehemmt.
 - (C) Nur durch die Zustände I und III wird die Freisetzung von PTH gehemmt.
 - (D) Nur die Zustände II und III wird die Freisetzung von PTH gehemmt.
 - (E) Durch alle drei Zustände kann die Freisetzung von PTH gehemmt werden.

- 3) Welcher der folgenden Mechanismen steigert die Phosphatausscheidung über die Nieren?
 - I. Calcitriol fördert die Freisetzung von FGF23.
 - II. Ein hoher pH erhöht den Calcium- und Phosphatspiegel.
 - III. Ein hoher Calciumspiegel stimuliert Calcitonin.
 - (A) Nur durch Mechanismus I wird die Phosphatausscheidung über die Nieren gesteigert.
 - (B) Nur durch die Mechanismen I und II wird die Phosphatausscheidung über die Nieren gesteigert.
 - (C) Nur durch die Mechanismen I und III wird die Phosphatausscheidung über die Nieren gesteigert.
 - (D) Nur durch die Mechanismen I und II wird die Phosphatausscheidung über die Nieren gesteigert.
 - (E) Durch alle drei Mechanismen kann die Phosphatausscheidung über die Nieren gesteigert werden.

- 4) Welche der folgenden Aussagen über den PTH-Spiegel im Blut lässt/lassen sich aus dem Text ableiten?

Der PTH-Spiegel im Blut ist nicht abhängig...

- I. vom Calcitonin-Spiegel.
 - II. vom FGF23-Spiegel.
 - III. vom Vitamin-D3-Spiegel.
- (A) Nur Aussage I lässt sich ableiten.
 - (B) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.
 - (C) Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.
 - (D) Nur die Aussagen II und III lassen sich ableiten.
 - (E) All drei Aussagen lassen sich ableiten.

- 5) Osteoporose ist eine häufige Alterserkrankung des Knochens, die durch eine Abnahme der Knochendichte infolge eines den Aufbau übersteigenden Abbaus von Knochenmatrix gekennzeichnet ist.

Welche der nachstehenden altersbedingten Veränderungen könnten eine Osteoporose erklären?

- I. Die Masse der Darmschleimhaut nimmt ab.
 - II. Verminderte Ausscheidungskapazität der Nieren.
 - III. Der Vitamin-D3-Spiegel sinkt ab.
- (A) Nur Mechanismus I kann eine Osteoporose erklären.
 - (B) Nur Mechanismus II kann eine Osteoporose erklären.
 - (C) Nur Mechanismus III kann eine Osteoporose erklären.
 - (D) Nur die Mechanismen I und III können eine Osteoporose erklären.
 - (E) Nur die Mechanismen II und III können eine Osteoporose erklären.

- 6) Welche(r) der folgenden Mechanismen hat keinen steigernden Effekt auf die Calcitriol-Ausscheidung?

- I. Ein niedriger Phosphatspiegel infolge einer gesteigerten Sekretion von PTH.
 - II. Eine gesteigerte renale Rückführung von Calcium durch PTH.
 - III. Ein erhöhter Calcitriol-Spiegel.
- (A) Nur Mechanismus I hat keinen steigernden Effekt.
 - (B) Nur Mechanismus II hat keinen steigernden Effekt.
 - (C) Nur Mechanismus III hat keinen steigernden Effekt.
 - (D) Nur die Mechanismen I und III haben keinen steigernden Effekt.
 - (E) Nur die Mechanismen II und III haben keinen steigernden Effekt.

Lösungen:

Text 1	Text 2	Text 3
D	B	D
A	A	E
D	E	B
E	C	A
C	B	D
B	D	C