

# Soluzioni degli esercizi

## 1. Facciamo il punto

### Capitolo 1

**1.** Anatomia e fisiologia sono collegate tra loro; una determinata funzione può essere svolta soltanto se le strutture corrispondenti lo consentono. **2.** Il livello di organizzazione strutturale dello stomaco è quello di organo. Il glucosio è situato al livello dei costituenti chimici. **3.** Dell'apparato respiratorio. **4.** La vita comporta anche la capacità di mantenere i propri confini con l'ambiente esterno, di attuare movimento, di rispondere agli stimoli e di riprodursi. **5.** Tutte le reazioni chimiche che avvengono nell'organismo e liberano energia dagli alimenti introdotti richiedono ossigeno. **6.** No, intendiamo dire che variano entro limiti ristretti e soggetti a regolazione. **7.** La sete fa parte di un meccanismo a feedback negativo. La sete stimola a ingerire liquidi (risposta) e questo determina la diminuzione e poi la cessazione del senso di sete; se fosse un meccanismo di feedback positivo, l'ingestione di liquidi indurrebbe ancora più sete (cioè farebbe aumentare lo stimolo). **8.** La maggior parte delle descrizioni anatomiche si riferisce alle regioni del corpo considerato nella posizione anatomica, indipendentemente dalla posizione in cui il corpo effettivamente si trova. **9.** La regione ascellare corrisponde all'ascella; la regione acromiale alla punta della spalla. **10.** Una sezione coronale o frontale. **11.** Soltanto il midollo spinale si trova nella cavità dorsale del corpo.

### Capitolo 2

**1.** La loro forma e la presenza di giunzioni nella membrana plasmatica. **2.** I neuroni raccolgono informazioni e regolano le funzioni dell'organismo. **3.** Un processo di trasporto attivo avviene con dispendio di energia (ATP) da parte della cellula; in un processo di trasporto passivo la fonte di energia è l'energia cinetica. **4.** La fagocitosi. **5.** L'endocitosi mediata da recettori. **6.** Alla fine dell'interfase prima di entrare in mitosi. **7.** Se non avviene la citocinesi, il risultato è una cellula binucleata. **8.** L'mRNA trasporta l'informazione codificata per la costruzione della proteina dal DNA genico ai ribosomi sui quali avviene la sintesi proteica. **9.** La fase di trascrizione e la fase di traduzione. La sintesi delle proteine avviene nella traduzione. **10.** I due criteri impiegati per classificare gli epiteli di rivestimento sono la forma delle cellule e il numero degli strati cellulari. **11.** Le ghiandole esocrine hanno dotti escretori che trasportano il secreto a una superficie libera, dove svolge la sua azione localmente. Le ghiandole endocrine non hanno dotti escretori e immettono direttamente nel sangue il loro secreto (ormoni) che ha azione generale nell'organismo. **12.** I tessuti connettivi differiscono dagli altri tessuti in quanto le loro cellule

sono immerse in una abbondante matrice extracellulare prodotta dalle cellule stesse. **13.** Sono striati il muscolo scheletrico e il muscolo cardiaco. Il tessuto muscolare volontario è quello scheletrico. **14.** Il tessuto epiteliale e alcuni tessuti connettivi. **15.** Neoplasia significa «nuova formazione»; consiste in un accrescimento abnorme localizzato, o tumore. **16.** Con l'invecchiamento l'attività endocrina tende a diminuire.

### Capitolo 3

**1.** Le membrane sierose rivestono le cavità ventrali chiuse del corpo. Le mucose rivestono cavità del corpo comunicanti con l'esterno (che fanno parte dell'apparato respiratorio, digerente, urinario e genitale). **2.** La pleura è una membrana sierosa che circonda il polmone e lo protegge. La presenza di liquido sieroso tra i due foglietti pleurici permette ai polmoni di muoversi senza attrito nella cavità toracica. **3.** A formare il rivestimento interno della capsula fibrosa di un'articolazione. **4.** Lo strato corneo ha la funzione di proteggere la superficie del corpo impedendo la disidratazione. **5.** Tre funzioni qualunque tra quelle indicate nella tabella 3.1. **6.** Nell'epidermide il tipo cellulare più abbondante è costituito dai cheratinociti. **7.** Lo strato basale. **8.** Lo strato corneo. **9.** Melanina, carotene ed emoglobina contribuiscono tutti a determinare il colore della cute. **10.** Cuticola, corticale e midollare. **11.** Il sebo è il secreto lipidico delle ghiandole sebacee. **12.** In entrambi i casi il secreto è formato da una soluzione salina diluita contenente vitamine e prodotti di rifiuto. Il secreto delle ghiandole apocrine contiene inoltre proteine e acidi grassi. **13.** La perdita di liquidi dell'organismo, contenenti proteine ed elettroliti indispensabili, che porta allo shock circolatorio e il sovrapporsi di infezioni. **14.** Le ustioni di primo grado provocano arrossamento ed edema, ma di solito guariscono in 2–3 giorni; è danneggiata soltanto l'epidermide. Nelle ustioni di secondo grado sono danneggiate l'epidermide e parte del derma; compaiono vesciche, ma è possibile la rigenerazione dell'epitelio. Nelle ustioni di terzo grado la distruzione interessa tutto lo spessore della cute; la zona colpita si presenta grigia e non dolente; è necessario il trapianto. **15.** L'esposizione al sole. **16.** La perdita di tessuto adiposo sottocutaneo.

### Capitolo 4

**1.** I muscoli usano le ossa come leve per effettuare i movimenti del corpo. **2.** Negli arti. **3.** La parte centrale è la diafisi; le estremità sono le epifisi. **4.** L'osso compatto si presenta massiccio e molto denso. L'osso spugnoso ha aspetto simile a quello delle travi incrociate di una casa, con numerosi spazi tra le trabecole ossee. **5.** Il processo di ossificazione consiste nella graduale sostituzione di tessuto cartilagineo con tessuto osseo. **6.** Lo stimolo dell'ormone PTH. **7.** L'osso diventa più sottile e più fra-

## SOLUZIONI DEGLI ESERCIZI

gile per l'azione distruttiva degli osteoclasti. **8.** Il cranio, la colonna vertebrale e la gabbia toracica. **9.** Le ossa mascellari. **10.** L'etmoide. **11.** Cervicale, toracica, lombare, sacrale e coccigea. **12.** Tutte le vertebre cervicali tipiche sono piccole e presentano forami nei processi trasversi. Le vertebre lombari sono grandi, massicce, con un grosso processo spinoso e corpo voluminoso. **13.** Una costa vera si unisce direttamente allo sterno per mezzo della sua cartilagine costale. Una costa spuria si unisce allo sterno indirettamente (per mezzo della cartilagine costale di una costa soprastante) o non si unisce affatto. **14.** La connessione mediale della clavicola con lo sterno. **15.** Lo scheletro del braccio è costituito dall'omero. **16.** Le ossa carpali sono le ossa brevi che si trovano nel polso. **17.** L'osso dell'anca è formato da ileo, ischio e pube. **18.** La pelvi femminile è più larga e più leggera, ha un'arcata pubica ad angolo meno acuto, un'apertura superiore e un'apertura inferiore più ampie, e spine ischiatiche più corte. **19.** La tibia e la fibula. **20.** Il piede piatto è dovuto a una debolezza degli archi plantari. **21.** Le articolazioni tengono unite le ossa consentendo al tempo stesso la flessibilità del corpo. **22.** Nelle articolazioni fibrose le superfici articolari sono unite da tessuto connettivo denso, nelle articolazioni cartilaginee sono unite da cartilagine. **23.** Riveste internamente la capsula articolare delle articolazioni sinoviali e produce il liquido lubrificante che si trova nella cavità articolare. **24.** L'articolazione della spalla e l'articolazione dell'anca. L'articolazione carpo-metacarpale del pollice. **25.** La curva toracica e la curva sacrale. **26.** Nel neonato la colonna vertebrale è arcuata (a forma di C), mentre nell'adulto la colonna presenta altre due curve e ha forma di S. **27.** Gli arti inferiori e lo scheletro della faccia.

### Capitolo 5

**1.** Le fibre muscolari scheletriche sono lunghe strutture plurinucleate con striatura evidente. Le cellule muscolari cardiache sono mononucleate, ramificate, striate e con giunzioni evidenti. Le cellule muscolari lisce sono mononucleate, fusate, non striate. **2.** Il muscolo scheletrico. **3.** Che presenta una regolare striatura trasversale. **4.** I movimenti del muscolo scheletrico possono essere molto vigorosi e rapidi, mentre i movimenti del muscolo liscio tendono a essere lenti e spesso ritmici. **5.** L'aspetto striato delle fibre muscolari scheletriche è dovuto al perfetto allineamento delle bande chiare e scure delle miofibrille. **6.** La terminazione assonica di un motoneurone e il sarcolemma della fibra muscolare scheletrica. **7.** Gli ioni calcio. **8.** Ioni sodio. **9.** All'azione di tirare su un secchio dal pozzo. **10.** La fosforilazione dell'ADP da parte del creatinfosfato, l'ATP accumulato e l'ATP generato dall'ossidazione del glucosio. **11.** L'ATP accumulato. **12.** Alla contrazione isometrica. **13.** Il debito di ossigeno è la situazione in cui l'assunzione di ossigeno non è abbastanza veloce per fornire tutto l'ossigeno necessario ai muscoli che si contraggono energeticamente. **14.** Quando pieghiamo un ginocchio effettuiamo un movimento di flessione. **15.** Flessione ed estensione. **16.** I muscoli fissatori tengono fisso un osso. **17.** I criteri sono in base alla direzione delle fibre, alla grandezza del muscolo, alla sua sede, al numero di punti d'origine, alla forma e all'azione del muscolo. **18.** La mielinizzazione delle fibre nervose. **19.** Ritarda o diminuisce la perdita naturale di massa e di forza muscolare che si verifica nella vecchiaia.

### Capitolo 6

**1.** SNC: encefalo e midollo spinale. SNP: i nervi che collegano il SNC con la periferia. **2.** Le cellule gliali più abbondanti sono gli astrociti; quelle che producono mielina sono gli oligodendrociti. **3.** Perché le cellule gliali sono in grado di dividersi e i neuroni (per la massima parte) non lo sono. **4.** La sostanza bianca è costituita da fibre mieliniche, quella grigia da corpi cellulari e fibre amieliniche. **5.** Un ganglio è un gruppo di corpi cellulari di neuroni situato nel SNP; un nucleo nervoso è un raggruppamento di corpi cellulari di neuroni situato nel SNC. **6.** I dendriti conducono gli stimoli al corpo cellulare; i neurotrasmettitori sono liberati dalle terminazioni assoniche. **7.** Quello la cui fibra conduce lo stimolo a 40 m/s. **8.** Un potenziale d'azione si genera quando avviene un cambiamento della permeabilità della membrana plasmatica del neurone. In seguito a questa variazione si genera una depolarizzazione locale che si propaga poi lungo il neurone a grande distanza. **9.** Per mezzo della liberazione di un neurotrasmettitore chimico che si lega alla membrana postsinaptica. **10.** La pompa sodio/potassio ha il compito di pompare sodio all'esterno delle cellule nervose e potassio all'interno. In questa maniera ripristina il potenziale di membrana a riposo. **11.** Un riflesso è la risposta rapida, prevedibile e involontaria a uno stimolo. **12.** Corteccia cerebrale, sostanza bianca e nuclei della base. **13.** Fibre nervose mieliniche. **14.** Il tronco encefalico. **15.** Il cervelletto coordina in modo preciso l'attività dei muscoli scheletrici e contribuisce alla regolazione dell'equilibrio. **16.** Nel dienkefalo. **17.** Il liquor è un liquido acquoso con una composizione simile al plasma contenente meno proteine e più vitamina C. **18.** Barriera emato-encefalica. **19.** L'aracnoide. **20.** I corpi cellulari degli interneuroni e dei motoneuroni. **21.** Quelle ascendenti. **22.** Perché assomiglia a una coda di cavallo, che è la traduzione letterale di cauda equina. **23.** L'epinevro è il robusto rivestimento connettivale esterno del nervo. **24.** I nervi misti sono quelli che presentano fibre sia sensitive sia motorie. **25.** Il trigemino è un nervo cranico di tipo misto che si distribuisce alla faccia. **26.** Il sistema nervoso vegetativo si distribuisce al muscolo liscio, al muscolo cardiaco e alle ghiandole. Il sistema nervoso somatico si distribuisce ai muscoli scheletrici. **27.** La via motoria del sistema nervoso vegetativo è costituita da due motoneuroni, quella del sistema nervoso somatico da un solo motoneurone. **28.** La sezione del simpatico. **29.** Perché non sono in grado di regolare la loro temperatura corporea. **30.** È l'ipotensione causata da un brusco cambiamento di posizione, come l'alzarsi velocemente in piedi da una posizione coricata. Perché nelle persone anziane il sistema nervoso simpatico, che regola la pressione del sangue, è meno efficiente.

### Capitolo 7

**1.** Proteggere gli occhi. **2.** La ghiandola lacrimale. **3.** Le lacrime sono una soluzione salina diluita contenente lisozima e anticorpi. **4.** Muovono il bulbo oculare nella direzione dell'oggetto che si vuole vedere. **5.** Il punto cieco non contiene fotorecettori; è il punto in cui le fibre del nervo ottico escono dal bulbo oculare. **6.** Entrambi contengono pigmento che impedisce la dispersione della luce all'interno dell'occhio. **7.** Nei bastoncelli il segmento esterno contenente il pigmento visivo ha forma allungata, mentre il segmento esterno dei coni è più cor-

to e più tozzo e ha forma conica. I bastoncelli reagiscono in condizioni di semioscurità e determinano una visione in bianco e nero; i coni reagiscono in condizioni di piena luce e forniscono una visione a colori. **8.** La cornea, l'umore acqueo, il cristallino e il corpo vitreo. **9.** Accomodazione. **10.** Il nervo ottico si origina dalla parte posteriore del bulbo oculare e raccoglie gli stimoli provenienti dalla retina. Le sue fibre mediali si incrociano nel chiasma ottico e di qui continuano formando i tratti ottici. Prima di raggiungere l'encefalo fanno sinapsi con neuroni talamici i cui assoni raggiungono il lobo occipitale del cervello. **11.** In condizioni di luce molto intensa provoca la costrizione delle pupille. L'intensa stimolazione luminosa può danneggiare i fotorecettori. **12.** L'orecchio esterno e l'orecchio medio. **13.** La catena degli ossicini (martello, incudine e staffa). **14.** Il senso dell'equilibrio. **15.** I recettori dell'equilibrio dinamico, localizzati nei canali semicircolari (cresta ampollare). **16.** Gli otoliti sono minuti cristalli di sali di calcio situati nelle macule del vestibolo; si spostano in seguito a variazioni dell'equilibrio statico concernenti la posizione della testa nello spazio. **17.** Membrana del timpano, catena degli ossicini, liquidi cocleari. **18.** Il nervo cocleare (parte dell'VIII nervo cranico). **19.** La sordità neurosensoriale è dovuta a lesioni delle strutture nervose dell'udito (nervo cocleare, corteccia uditiva del cervello), mentre la sordità di conduzione è dovuta a qualunque causa capace di impedire la trasmissione delle vibrazioni sonore alla chiocciola (tappo di cerume, fusione degli ossicini, presenza di liquidi nell'orecchio medio). **20.** Chemiorecettori, perché reagiscono alla presenza di sostanze chimiche in soluzione. **21.** Sulla lingua. **22.** Perché i recettori dell'olfatto sono situati nella volta della cavità nasale e l'aspirare con il naso spinge l'aria verso l'alto. **23.** Presbiopia. **24.** La vista.

### Capitolo 8

**1.** Un ormone è un messaggio chimico utilizzato dall'apparato endocrino. L'organo bersaglio di un ormone sono le cellule specifiche o gli specifici tessuti su cui l'ormone agisce. **2.** Perché non è il messaggero iniziale, cioè il ligando che si lega a un recettore sulla membrana plasmatica della cellula e dà avvio alle reazioni che portano alla sintesi del secondo messaggero all'interno della cellula. **3.** Le ghiandole endocrine sono stimolate da ormoni, da sostanze chimiche che non sono ormoni e dal sistema nervoso. **4.** La neuroipofisi è la sede in cui si accumulano, per essere poi rilasciati, ormoni inviati a essa dall'ipotalamo. **5.** Le ghiandole endocrine sono prive di dotti escretori e immettono direttamente nel liquido intercellulare (e di qui nel sangue) gli ormoni che secernono. Le ghiandole esocrine immettono il loro secreto in dotti escretori che sboccano alla superficie di un epitelio. **6.** Le tropine sono ormoni che stimolano determinate ghiandole endocrine a secernere i loro ormoni. **7.** Il diabete insipido, in cui vengono eliminate grandi quantità di urina per l'iposecrezione di ADH. **8.** La tiroide è situata alla base della zona anteriore del collo, sotto il pomo d'Adamo. **9.** Il paratormone (PTH) prodotto dalle paratiroidi. **10.** La calcitonina, prodotta dalle cellule parafollicolari della tiroide. **11.** Perché lo iodio fa parte della struttura degli ormoni tiroidei. **12.** L'aldosterone. **13.** Elevato, a causa dello stress. In condizioni di stress aumenta la produzione sia di glucocorticoidi (da parte della corticale surrenale) sia di adrenalina e

noradrenalina (da parte della midollare surrenale), che determinano tutti l'aumento del livello ematico del glucosio. **14.** L'insulina. **15.** La melatonina, prodotta dall'epifisi. **16.** La timosina interviene nella maturazione dei linfociti T, che sono essenziali per le risposte immunitarie. **17.** Gli estrogeni. **18.** La placenta. **19.** Delle ovaie.

### Capitolo 9

**1.** Il fegato. **2.** Eritrociti, leucociti e piastrine. **3.** La quantità di ossigeno trasportato. Dal massimo di ossigeno al minimo di ossigeno, il colore del sangue varia dal rosso vivo al rosso cupo. **4.** Il trasporto dell'ossigeno e di una piccola quantità di diossido di carbonio. **5.** I linfociti. **6.** A  $15\,000/\text{mm}^3$ , perché le infezioni provocano un aumento dei leucociti. **7.** I globuli rossi. **8.** Le cellule staminali emopoietiche. **9.** L'assenza del nucleo, e quindi l'impossibilità di effettuare la trascrizione e la traduzione per produrre proteine (enzimi, ecc.). **10.** I megacariociti, che danno origine alle piastrine, sono cellule giganti con ampio citoplasma che si frammenta formando le piastrine. **11.** La bilirubina è il prodotto di degradazione del gruppo eme. Viene eliminata dall'intestino crasso sotto forma di stercobilina. **12.** Sugli agglutinogeni presenti nei globuli rossi. **13.** Una reazione da trasfusione, in cui gli eritrociti vengono lisati e l'emoglobina è liberata nel plasma, con la possibile conseguenza di blocco renale. **14.** Gruppo 0. **15.** Un antigene è una sostanza estranea all'organismo che stimola una risposta immunitaria. Un anticorpo è una proteina prodotta da cellule immunitarie, capace di legarsi a un antigene specifico e di inattivarlo. **16.** L'emoglobina fetale (HbF) ha maggiore affinità per l'ossigeno, che lega più fortemente, rispetto all'emoglobina dell'adulto (HbA). **17.** La leucemia, l'anemia perniziosa e i disturbi della coagulazione.

### Capitolo 10

**1.** Il cuore è situato nel mediastino, tra i due polmoni. **2.** La circolazione polmonare è essenzialmente adibita agli scambi gassosi con l'ambiente esterno; nei polmoni il sangue assume ossigeno e cede diossido di carbonio. La circolazione sistemica fornisce sangue ossigenato a tutti gli organi. **3.** Le valvole cardiache fanno progredire il flusso del sangue attraverso il cuore. **4.** Le arterie coronarie forniscono ossigeno al muscolo cardiaco. Una interruzione di questo apporto causa una interruzione dell'attività del miocardio colpito. **5.** Il sistema di conduzione intrinseco coordina l'attività delle camere cardiache e determina la frequenza del battito cardiaco. **6.** Il termine sistole si riferisce al momento della contrazione del cuore, il termine diastole al suo rilassamento. **7.** Dall'attività delle valvole cardiache. **8.** La gittata cardiaca è la quantità di sangue pompata da ciascun lato del cuore in un minuto. **9.** La febbre provoca un aumento della frequenza cardiaca, perché fa aumentare il metabolismo del muscolo cardiaco. **10.** Di una vena. **11.** La funzione delle valvole venose è quella di impedire il reflusso di sangue. **12.** La parete dei capillari è costituita soltanto da uno strato sottile di endotelio ed è quindi particolarmente idonea alla funzione dei capillari, a livello dei quali avvengono gli scambi tra sangue e tessuti. **13.** La vena porta. **14.** Nella circolazione polmonare la pressione del sangue è molto più bassa. Le arterie polmonari trasportano sangue povero di ossigeno e

## SOLUZIONI DEGLI ESERCIZI

ricco di diossido di carbonio, mentre le vene polmonari trasportano sangue ricco di ossigeno e povero di diossido di carbonio. Per le arterie e le vene della circolazione sistemica avviene il contrario. **15.** Il circolo di Willis è il circolo dei vasi sanguigni che circonda la base dell'encefalo portando il sangue al cervello. **16.** Lungo tutto il percorso dal cuore fino alle vene cave la pressione si riduce. **17.** Una emorragia provoca la diminuzione della pressione sanguigna, inizialmente dovuta alla riduzione del volume del sangue. **18.** I liquidi entrano nel letto capillare.

### Capitolo 11

**1.** I vasi linfatici riassorbono i liquidi e le proteine fuoriusciti dal sangue negli spazi interstiziali. **2.** I capillari linfatici iniziano a fondo cieco; i capillari sanguigni invece ricevono il sangue dalle arteriole. Inoltre i capillari linfatici presentano minivalvole che li rendono più permeabili rispetto ai capillari sanguigni. **3.** Ampie raccolte di linfonodi superficiali si trovano nella regione ascellare, in quella inguinale e in quella latero-cervicale. **4.** I vasi linfatici afferenti che entrano nel linfonodo sono più numerosi dei linfatici efferenti che escono dal linfonodo all'ilo, quindi il flusso della linfa attraverso il linfonodo viene rallentato. **5.** La milza. **6.** I meccanismi di difesa innati sono aspecifici e sono sempre pronti per la protezione dell'organismo; sono costituiti dall'integrità della cute e delle mucose, dalla risposta infiammatoria, da determinati tipi cellulari e costituenti chimici. I meccanismi di difesa acquisiti devono essere programmati e sono specificamente rivolti contro particolari agenti patogeni o antigeni. **7.** Arrossamento, calore, edema e dolore. **8.** Il complemento si lega alle cellule estranee e, una volta attivato, nella membrana plasmatica della cellula estranea vengono inseriti complessi di attacco della membrana, i quali producono lesioni che consentono l'ingresso di acqua e determinano la lisi cellulare. **9.** I virus. **10.** Un antigene è una sostanza estranea all'organismo. Un antigene self (auto-antigene) è una proteina propria dell'organismo, tipicamente esposta sulla membrana plasmatica, che risulta estranea per qualunque altro organismo che non sia quello che la possiede. **11.** I linfociti B, responsabili dell'immunità umorale mediata da anticorpi, e i linfociti T, responsabili dell'immunità cellulare, mediata da cellule. **12.** Nel timo. **13.** Sono cellule che presentano l'antigene ai linfociti T. **14.** È la regione che lega l'antigene. **15.** Le IgA in forma di dimeri. **16.** Gli anticorpi si legano a virus o a tossine batteriche, bloccandone la capacità di provocare danni all'organismo. **17.** Le plasmacellule, che producono e secernono anticorpi in grande quantità. **18.** Che i linfociti T devono legarsi sia al frammento di antigene sia a una proteina self presente sulla cellula presentante l'antigene. **19.** Il linfocito T citotossico inserisce nella membrana plasmatica dell'agente estraneo perforine (sostanze tossiche) che causano la comparsa di pori, attraverso i quali i granzimi, enzimi presenti in granuli citoplasmatici del linfocito T, entrano nella cellula estranea e la uccidono. **20.** Smorzare o arrestare la risposta immunitaria quando l'antigene è stato annientato. **21.** Una risposta immunitaria «troppo zelante» contro una sostanza di solito innocua, che provoca danni all'organismo. **22.** L'istamina che si libera nello shock anafilattico causa la contrazione dei bronchioli e una brusca vasodilatazione con fuoriusci-

ta di liquidi. **23.** L'anormale produzione o l'anormale attività delle cellule immunitarie o del complemento. **24.** Le possibili cause di malattie autoimmuni sono l'inefficiente programmazione dei linfociti, il passaggio in circolo di proteine self a cui il sistema immunitario non era stato esposto in precedenza o la reazione crociata di anticorpi prodotti contro antigeni estranei.

### Capitolo 12

**1.** Perché la mucosa nasale poggia su vene a parete sottile che riscaldano l'aria inalata, e il muco prodotto dalle ghiandole mucose umidifica l'aria e trattiene le particelle di polvere e i batteri. La mucosa orale, invece, non svolge queste funzioni. **2.** Le cellule ciliate della mucosa fanno scorrere il velo di muco, che trattiene polvere e batteri, dai polmoni alla faringe, dove viene deglutito. **3.** Cavità nasale, faringe, laringe, trachea, bronchi, bronchioli, alveoli polmonari. **4.** Le vie aeree danno passaggio all'aria. Il tessuto elastico permette il ritorno elastico passivo del polmone nell'espiazione, con risparmio di energia. **5.** La membrana respiratoria è costituita dalla parete dell'alveolo e da quella del capillare con le rispettive membrane basali fuse insieme a formare una unica struttura funzionale. **6.** Lo scambio di gas tra l'ambiente esterno e il sangue, con assunzione di ossigeno ed emissione di diossido di carbonio. **7.** L'aumento della pressione intrapolmonare per il ritorno elastico dei polmoni. **8.** La capacità vitale è il maggiore, il volume corrente il minore. **9.** Circa 350 mL. **10.** La diffusione. **11.** Ioni bicarbonato. **12.** Una colorazione bluastra della cute e delle unghie, dovuta alla scarsa ossigenazione del sangue. **13.** Il midollo allungato. **14.** Pneumopatia cronica ostruttiva, enfisema polmonare. **15.** Gli alveoli polmonari collassano dopo ogni respiro. Sindrome da distress respiratorio. **16.** Alterazioni del controllo nervoso della respirazione; infezioni virali; anomalie del ritmo cardiaco, con possibile coinvolgimento di una componente genetica.

### Capitolo 13

**1.** Bocca, faringe, esofago, stomaco, intestino tenue, intestino crasso, ano. **2.** Nello stomaco. **3.** Il muco alcalino protegge la mucosa gastrica. Il fattore intrinseco è necessario per l'assorbimento intestinale della vitamina B<sub>12</sub>. **4.** Lo sfintere pilorico. **5.** L'assorbimento di acqua e l'assorbimento di alcune vitamine prodotte dalla flora batterica presente in questa sede. **6.** I villi sono protrusioni della mucosa dell'intestino tenue che aumentano enormemente la superficie assorbente. **7.** Dell'amido, perché la saliva contiene l'amilasi salivare. **8.** 32. **9.** La bile, secreta dal fegato, agisce come emulsionante dei grassi. **10.** Il pancreas. **11.** La digestione meccanica degrada fisicamente il materiale alimentare, frantumandolo e comprimendolo. Nella digestione chimica la degradazione avviene per l'azione di enzimi che scindono i legami chimici delle molecole alimentari riducendole alle loro unità costitutive. **12.** Gli aminoacidi. **13.** Ingestione, digestione, assorbimento e defecazione. **14.** Perché la pepsina, l'enzima principale dello stomaco, agisce soltanto in ambiente acido. **15.** Che il cibo è entrato nelle vie aeree (trachea) anziché in quelle digestive (esofago). **16.** Frutta, ortaggi e cereali. **17.** Perché fornisce fibre alimentari, importanti per dare volume alle feci e favorirne il movimento lungo il colon e per la defecazione. **18.** Grassi insaturi. **19.** Mol-

te sono coenzimi che, insieme a enzimi, catalizzano reazioni metaboliche. **20.** Respirazione cellulare. **21.** Diossido di carbonio e coenzimi ridotti. **22.** Acqua e ATP. **23.** La produzione di glucosio a partire da molecole diverse dai carboidrati, cioè dai grassi e dalle proteine. **24.** Di HDL, perché sono le lipoproteine che riportano il colesterolo al fegato, per essere degradato ed eliminato. **25.** I grassi. **26.** Una superficie ampia rispetto al volume. **27.** Vasocostrizione cutanea e brivido. **28.** Fa diminuire la temperatura corporea. **29.** Poiché provoca l'ostruzione dei dotti pancreatici, e quindi gli enzimi pancreatici non possono arrivare nell'intestino tenue, la fibrosi cistica altera la digestione dei cibi, e la digestione dei grassi risulta praticamente bloccata, con la conseguenza della formazione di feci ricche di grassi e dell'incapacità di assorbire le vitamine liposolubili. **30.** I cibi non devono contenere fenilalanina. **31.** Si acquista peso.

#### Capitolo 14

**1.** Che sono situati fuori dalla cavità peritoneale, posteriormente al peritoneo. **2.** La zona midollare si trova internamente rispetto alla corticale. Appare di colore rosso scuro ed è costituita da strutture triangolari, le piramidi renali, separate da tessuto corticale (le colonne renali). **3.** I calici renali sono espansioni della pelvi renale. Questi raccolgono l'urina proveniente dalle piramidi renali. **4.** Il nefrone. **5.** Le funzioni svolte dal tubulo renale sono il riassorbimento tubulare e la secrezione tubulare. I capillari peritubulari ricevono i liquidi, le sostanze nutritive e gli ioni che devono tornare nella circolazione generale. **6.** La fa diminuire. **7.** Il peso specifico dell'urina è più alto di quello dell'acqua perché contiene più soluti. **8.** Alla vescica. **9.** Perché si adatta alle variazioni di capacità della vescica dovute all'accumulo dell'urina. **10.** L'uretra maschile è più lunga e dà passaggio sia all'urina sia allo sperma, mentre l'uretra femminile trasporta soltanto urina. **11.** Lo svuotamento della vescica. **12.** L'escrezione dei rifiuti azotati, il mantenimento dell'equilibrio idrico, elettrolitico e acido-basico del sangue. **13.** La sete. **14.** L'aldosterone aumenta il riassorbimento del sodio (seguito dal riassorbimento di acqua) da parte dei tubuli renali. **15.** Nell'ipotalamo, e rispondono alle variazioni (aumento) dell'osmolarità del sangue. **16.** Poiché il pH fisiologico del sangue è compreso tra 7,35 e 7,45, ogni variazione al di sotto di 7,35 è considerata come valore acido per le normali funzioni dell'organismo. **17.** Una base debole, perché neutralizza l'azione dell'acido forte legando ioni idrogeno soltanto in misura sufficiente a mantenere un pH fisiologico, senza il rischio di andare oltre e rendere il pH fortemente basico. **18.** Provocandone un aumento, perché sarà perduta acqua con il sudore e con l'urina. **19.** L'escrezione di ioni idrogeno e il riassorbimento di ioni bicarbonato. **20.** I reni diventano funzionanti dal terzo mese di vita embrionale. **21.** Ad alcuni tipi di batteri come l'*Escherichia coli*, presente nel canale alimentare, o lo streptococco, responsabile di tonsillite e scarlattina.

#### Capitolo 15

**1.** I testicoli producono i gameti maschili (spermatozoi) e secernono ormoni sessuali, soprattutto testosterone. **2.** La produzione degli spermatozoi. **3.** Gli spermatozoi formati nei tubuli seminiferi vengono immessi nella rete testis e da qui passano nell'epididimo. Il percorso degli spermatozoi continua

nel dotto deferente e quindi nel dotto eiaculatore che si fonde con l'uretra. Da qui verranno espulsi all'esterno del corpo. **4.** Riempirsi di sangue rendendo rigido il pene, che può così attuare la penetrazione durante l'eccitamento sessuale. **5.** Gli spermatozoi sono i gameti maschili che fecondano i gameti femminili. Il liquido seminale è il mezzo in cui sono trasportati gli spermatozoi e le varie sostanze che servono a nutrirli, a proteggerli, a coadiuvarne il movimento. **6.** È probabile che abbia una ipertrofia prostatica. Poiché la prostata è posta immediatamente davanti al retto, la si può esaminare attraverso la parete anteriore del retto. **7.** L'FSH. **8.** Con la mitosi si formano due cellule figlie diploidi geneticamente identiche l'una all'altra e alla cellula madre. Alla fine della meiosi, invece, si formano quattro cellule aploidi (con numero di cromosomi dimezzato rispetto a quello delle cellule diploidi). La meiosi inoltre è un meccanismo di variazione genetica, e le cellule risultanti non sono identiche. **9.** Mediante l'eliminazione del citoplasma residuo, dopo che si sono formati l'acrosoma, il flagello e la porzione intermedia contenente i mitocondri. **10.** L'ormone luteinizzante. **11.** I gameti femminili. **12.** L'utero. La fecondazione avviene abitualmente nella tuba uterina. **13.** Il follicolo maturo è detto follicolo vescicoloso, o di Graaf. **14.** I globuli polari, praticamente privi di citoplasma, che degenerano. **15.** L'FSH. **16.** L'LH. **17.** Gli estrogeni. **18.** La rigenerazione dello strato funzionale dell'endometrio. **19.** Il progesterone (1) induce la fase secretiva del ciclo mestruale, (2) contribuisce a preparare la ghiandola mammaria alla lattazione, (3) durante la gravidanza contribuisce a mantenere rilassata la muscolatura uterina. **20.** Perché una grande percentuale (80%) delle donne che ne sono portatrici sviluppa un cancro della mammella. **21.** Le divisioni di segmentazione si susseguono rapidamente senza che tra due divisioni successive sia interposta una fase di accrescimento, cosicché a ogni divisione le cellule figlie sono sempre più piccole. **22.** La placenta produce ormoni, cede ossigeno e sostanze nutritive al feto, rimuove dal sangue fetale il diossido di carbonio e i prodotti di rifiuto. **23.** Nel corso della gravidanza sono frequenti congestione nasale e dispnea. I disturbi frequenti a carico dell'apparato digerente sono la piroisi, per la compressione dello stomaco da parte dell'utero, e la stipsi, per la ridotta motilità del canale alimentare. **24.** La fase di dilatazione, la fase espulsiva e il secondamento. **25.** XY; il testosterone. **26.** Il criptorchidismo è la mancata discesa dei testicoli nello scroto; se non corretto porta alla sterilità. **27.** Le infezioni vaginali (da *E. coli*, da malattie a trasmissione sessuale, da miceti) che possono portare alla malattia infiammatoria pelvica. Le mestruazioni irregolari o dolorose.

## 2. Conoscenze e abilità

### Capitolo 1

**1.** d. **2.** a, b, c, d. **3.** c. **4.** c. **5.** c. **6.** c. **7.** superiore, profonda, prossimale, distale, mediale, posteriore. **8.** e, c, i, f, h, a, b, d, g.

### Capitolo 2

**1.** a, c. **2.** b. **3.** a. **4.** a. **5.** a, b, d, e. **6.** c.

### Capitolo 3

**1.** c. **2.** b, e. **3.** c, e. **4.** c. **5.** c. **6.** a. **7.** 1-d, 2-c, 3-e, 4-a, 5-f, 6-a.

## SOLUZIONI DEGLI ESERCIZI

### Capitolo 4

1. a, b, d. 2. d. 3. b. 4. d. 5. a, d, e. 6. d. 7. b, d. 8. b, c, e. 9. b. 10. b. 11. 1-a, b, 2-a, 3-a, 4-a, 5-b, 6-c, 7-c, 8-a, 9-c.

### Capitolo 5

1. c, e. 2. a. 3. a, b, c, d.

### Capitolo 6

1. b. 2. b. 3. d. 4. d. 5. c. 6. 1-c, 2-g, 3-b, 4-d, 5-e, 6-f, 7-i, 8-a, 9-h. 7. a, c. 8. d. 9. d.

### Capitolo 7

1. d. 2. b, c. 3. b, d. 4. a, c. 5. a, b, d. 6. a, c. 7. b. 8. a, b, c.

### Capitolo 8

1. d. 2. b. 3. a, c. 4. c. 5. a, b, d. 6. a, b, c, d. 7. a, b, c. 8. b. 9. b.

### Capitolo 9

1. a, b, c, d. 2. d. 3. c. 4. d. 5. a. 6. b, c. 7. c. 8. b, c. 9. a, d. 10. a. 11. a, b, d.

### Capitolo 10

1. d. 2. b. 3. c. 4. a, c. 5. a, c. 6. b. 7. a, c. 8. c, d. 9. b. 10. a, b, c. 11. c. 12. b. 13. c. 14. b. 15. b.

### Capitolo 11

1. c. 2. a. 3. a. 4. b, d. 5. c. 6. a, c. 7. b. 8. a, c. 9. d. 10. b, c, d. 11. a.

### Capitolo 12

1. d. 2. d. 3. b. 4. b. 5. c. 6. b.

### Capitolo 13

1. a, c, d. 2. b. 3. c. 4. 1-e, 2-h, 3-c, 4-b, 5-g, 6-a, 7-f, 8-d. 5. d. 6. c, d. 7. d. 8. a. 9. b. 10. b. 11. c.

### Capitolo 14

1. d. 2. c. 3. b, c, d. 4. a, b, c, d. 5. d. 6. c. 7. c.

### Capitolo 15

1. d. 2. a. 3. d. 4. d. 5. c. 6. d. 7. a. 8. b. 9. d. 10. a, d. 11. a.

## 3. Figure

### Capitolo 1

1.4. L'ipotalamo percepirebbe questa variazione scatenando una risposta in modo da riportare la temperatura a valori normali con un meccanismo di feedback negativo. 1.5. (1) Alla regione inguinale. (2) Alla regione posteriore del gomito. 1.6. Una sezione sagittale mediana.

### Capitolo 2

2.3. Le proteine trasportatrici o le proteine canale.

### Capitolo 3

3.4. Il tessuto adiposo. 3.6. Le ghiandole coinvolte nella termoregolazione sono quelle sudoripare eccrine. Queste secernano sudore quando la temperatura corporea aumenta disperdendo calore. 3.12. Il tumore della cute meno maligno è il carcinoma basocellulare che interessa le cellule dello strato basale dell'epidermide.

### Capitolo 4

4.4. (a) Gli osteoblasti. (b) Avrebbe una diafisi sottile, relativamente corta, con estremità allungate a forma di clava. 4.10. L'osso mascellare. 4.28. Le superfici articolari delle ossa sono separate da una cavità articolare, anziché da tessuto cartilagineo o fibroso.

### Capitolo 5

5.1. L'epimisio è una lamina che ricopre il muscolo. 5.10. La modalità aerobia (b). 5.11. Quando il muscolo si contrae.

### Capitolo 6

6.5. Perché la guaina è formata da numerose cellule di Schwann disposte l'una di seguito all'altra lungo la fibra nervosa, e ciascuna cellula di Schwann forma soltanto un piccolo segmento di guaina mielinica. 6.17. Lo spazio compreso tra l'aracnoide e la pia madre contiene liquido cefalorachidiano. 6.27. Le fibre postgangliari del sistema nervoso vegetativo sono fibre amieliniche, la cui conduzione è molto più lenta di quella delle fibre mieliniche caratteristiche dei nervi somatici.

### Capitolo 7

7.4. La sclera, la tonaca più esterna (in particolare la cornea), che normalmente è continuamente detersa dalle lacrime. 7.8. Poiché dovrete stare osservando da vicino, il cristallino dovrebbe avere aumentato la sua convessità e quindi essere relativamente spesso. 7.16. Porta una maggiore quantità di aria contenente gli odori a contatto con i recettori olfattivi situati nella parte superiore della cavità nasale.

### Capitolo 8

8.1. Un ormone può agire su una cellula soltanto se questa presenta sulla sua membrana plasmatica o al suo interno i recettori per quell'ormone. 8.4. Inibirebbe la secrezione di TSH da parte dell'adenipofisi. 8.9. Si avrebbe una caduta del livello ematico del calcio, perché l'osso non sarebbe più soggetto alla degradazione indotta dal PTH. 8.14. Il glucagone inibisce queste attività del fegato, quindi nel fegato la capacità di svolgerle diminuisce quando il livello del glucagone aumenta.

### Capitolo 9

9.1. Le proteine plasmatiche determinano la pressione osmotica, che contribuisce a mantenere il volume plasmatico e richiama nel sangue circolante i liquidi filtrati fuori dai capillari. Pertanto una diminuzione delle proteine plasmatiche provocherebbe una riduzione del volume del plasma. 9.5. I reni producono la maggior parte dell'eritropoietina che stimola la formazione di eritrociti da parte del midollo osseo. 9.8. Di gruppo B e di gruppo 0.

### Capitolo 10

10.2. (a) Il ventricolo sinistro ha le pareti più spesse, perché pompa il sangue che si distribuisce a tutto il corpo e poi torna al cuore; il ventricolo destro pompa il sangue in un circuito più breve, che va ai polmoni e poi ritorna al cuore, e quindi non necessita di una parete altrettanto spessa. 10.7. Durante la sistole ventricolare la pressione aumenta all'interno dei ventricoli in maniera da determinare la chiusura delle valvole atrioventricolari e l'apertura di quelle semilunari. 10.11. I letti capillari sono formati da minuscoli vasi che collegano sia di-

rettamente sia tramite ramificazioni un'arteriola e una venula.

**10.17.** La pressione pulsante è l'espressione dell'elasticità delle arterie. Quando il cuore si contrae e spinge il sangue nelle grosse arterie vicine al cuore, queste si distendono per accogliere il maggiore volume di sangue (pressione sistolica). Poi, mentre il sangue progredisce in circolo, si ha il ritorno elastico delle loro pareti che continua a esercitare una pressione sul sangue mantenendolo in movimento (pressione diastolica).

**10.20.** La fuoriuscita di liquidi dai capillari arteriosi è dovuta alla pressione sanguigna che risulta maggiore di quella osmotica, pertanto i liquidi escono dai capillari e passano nel liquido interstiziale.

#### Capitolo 11

**11.3.** Il condotto toracico raccoglie la linfa proveniente dal lato sinistro del corpo oltre che da tutto il corpo al di sotto del torace. Sbocca nella vena succlavia sinistra. **11.4.** Poiché l'uscita è più piccola dell'ingresso al linfonodo, la linfa ristagna brevemente nel linfonodo, lasciando ai macrofagi e ai linfociti il tempo di monitorare e di ripulire la linfa da agenti patogeni. **11.16.** La fissazione del complemento fornisce punti di attacco per i fagociti, mentre l'agglutinazione lega gli antigeni (tipicamente microrganismi) in grandi ammassi non mobili e più facili da distruggere.

#### Capitolo 12

**12.3.** In direzione superiore verso la bocca, per evitare che materiali estranei entrino nei polmoni. **12.7.** L'ampliamento della cavità toracica dovuto alla contrazione del diaframma e dei muscoli intercostali fa sì che la pressione all'interno dei polmoni diventi minore di quella all'esterno del corpo. Tale differenza di pressione determina l'afflusso di aria nei polmoni, che si espandono.

#### Capitolo 13

**13.2.** La bocca è una sede di facile ingresso di batteri nell'organismo, e le tonsille (formate da tessuto linfoide ricco di macrofagi e linfociti) impediscono in modo assai efficace che molti agenti patogeni possano spingersi oltre nel canale alimenta-

re. **13.4.** Il terzo strato, quello obliquo, di tessuto muscolare liscio, che permette di rimescolare e comprimere il cibo. **13.7.** Aumentano enormemente l'area della superficie disponibile per l'assorbimento dei materiali alimentari digeriti. **13.10.** La dentina.

#### Capitolo 14

**14.4.** Il volume del filtrato glomerulare dipende dalla pressione di filtrazione (pressione del sangue) e dalla pressione osmotica (in larga misura dovuta alle proteine plasmatiche). Nella situazione descritta si forma più filtrato del normale perché alla pressione sanguigna si oppone una minore pressione osmotica del sangue. **14.10.** Nel caso (1) aumenterebbero considerevolmente i liquidi ingeriti e l'eliminazione di urina. Nel caso (2) verrebbe a mancare l'assunzione di liquidi dai cibi e diminuirebbe l'acqua risultante dal metabolismo. L'eliminazione di liquidi sarebbe seriamente ridotta: nessuna eliminazione con le feci e minore eliminazione con l'urina per conservare acqua nell'organismo. Le perdite insensibili non sarebbero modificate. La perdita con il sudore dipenderebbe dalla temperatura corporea e da quella ambiente. **14.11.** La via tramite l'ipotalamo, che non solo determina ritenzione di acqua attraverso l'azione dell'ADH sui reni, ma anche stimola la sete per aumentare l'ingestione di acqua.

#### Capitolo 15

**15.2.** Poiché la prostata circonda la prima porzione dell'uretra, l'ipertrofia della prostata potrebbe determinare una compressione dell'uretra in questa regione, ostacolando il passaggio dell'urina. **15.6.** Fa diminuire il fattore di rilascio ipotalamico che stimola la secrezione di LH, quindi anche il livello dell'LH si riduce. **15.13.** Il tessuto adiposo. **15.15.** Perché nella divisione dello zigote, e poi delle cellule cui dà origine, i cicli di divisione si succedono tanto rapidamente che tra un ciclo e l'altro non c'è tempo per l'accrescimento. Di conseguenza le cellule diventano progressivamente più piccole mentre le dimensioni dell'intera massa cellulare restano approssimativamente le stesse dello zigote.