

**Tortora, Derrickson**  
**Conosciamo il corpo umano - Edizione azzurra**  
**2° ed © Zanichelli 2020**

**SOLUZIONI DEGLI ESERCIZI DEL LIBRO**

**Capitolo 1 - L'organizzazione del corpo umano**

**CONOSCENZE E ABILITÀ**

1. C [Sono costituiti interamente da sostanze inorganiche.]
2. D [superficiale.]
3. B [Gli organi delle cavità cranica e vertebrale sono detti viscere.]
4. B [le cavità che non comunicano direttamente con l'esterno.]
5. C [riveste il corpo e le sue parti.]
6. C [parte della cellula secernente si distacca rilasciando il proprio prodotto ghiandolare.]
7. D [Cellule caliciformi.]
8. A [è un tipo di connettivo che può sopportare forti deformazioni.]
9. D [la tendenza a mantenere costanti e favorevoli le condizioni interne.]
10. C [la variazione della condizione controllata viene invertita.]
11. B [stimolo - recettore - centro di controllo - effettore]
12. 1-M; 2-F; 3-T; 4-F; 5-S; 6-T
13. 1-C; 2-G; 3-E; 4-D; 5-H; 6-F; 7-B; 8-A

**COMPETENZE**

14. Mediosagittale, che divide il corpo in parte destra e sinistra uguali; trasversale, che separa la parte superiore da quella inferiore del corpo.
15. L'organo interessato potrebbe essere il fegato e il medico potrebbe inizialmente consigliare un'ecografia addominale (seguita eventualmente anche da una scintigrafia, una TAC o una risonanza magnetica).
16. I «peletti» sono le cellule ciliate dell'epitelio colonnare semplice ciliato della tuba uterina. Servono a favorire il transito dell'ovocita verso l'utero.
17. La tosse costituisce un meccanismo di difesa per espellere muco in eccesso e materiale estraneo, che sfrutta l'azione delle cellule dell'epitelio di rivestimento delle vie aeree, in particolare le cellule ciliate e quelle caliciformi che producono muco. Queste cellule sono localizzate nel tessuto epiteliale colonnare pseudostratificato delle vie aeree del tratto respiratorio superiore(per esempio nella trachea).
18. Il collagene è una proteina fibrosa presente nelle fibre collagene del tessuto connettivo, caratterizzate da resistenza, robustezza e flessibilità.

Una buona fonte di collagene possono essere i tessuti connettivi densi regolari o irregolari, che hanno una matrice extracellulare ricca di fibre collagene (per esempio in tendini, legamenti, periostio delle ossa, capsula delle articolazioni, strato profondo del derma).

**19.** Nella prima situazione, l'aumento della temperatura è lo stimolo che fa arrivare un segnale al centro di controllo (cervello): vengono così attivate le ghiandole sudoripare (effettori) e il corpo può disperdere il calore con il sudore e raffreddarsi. Nella seconda situazione, per contrastare l'abbassamento della temperatura il cervello invia dei segnali ai muscoli (effettori) che si contraggono, provocando i brividi per generare calore.

Sono entrambi esempi di feedback negativi perché si oppongono al cambiamento della condizione controllata [variazione della temperatura], anche se in modo opposto.

**20.** Alberto non ha fatto bene i calcoli, perché la scala del pH è logaritmica, cioè a ogni variazione di una unità corrisponde una variazione di dieci volte del numero di ioni idrogeno: la soluzione finale con succo di pomodoro (pH 3,5) è quindi dieci volte meno acida di quella con solo succo di limone e cola dietetica (pH 2,5).

**21.** La cartilagine guarisce lentamente perché è priva di irrorazione sanguigna (i nutrienti trasportati dai vasi sanguigni sono necessari per la guarigione).

## VERSO L'ESAME DI STATO

- 22.** ● Si tratta di un feedback positivo.
- La frase errata è la B.

## Capitolo 2 - L'apparato tegumentario

### CONOSCENZE E ABILITÀ

- 1.** A [Produzione di calcio.]
- 2.** B [Aumento di attività delle ghiandole sudoripare.]
- 3.** E [corneo.]
- 4.** C [cominciano a morire.]
- 5.** E [sono terminazioni nervose sensitive a contatto con le cellule di Merkel.]
- 6.** A [Connettivo denso irregolare.]
- 7.** D [contengono cellule soggette a mitosi.]
- 8.** A [producono una sostanza oleosa.]
- 9.** C [comunicano con i follicoli piliferi.]
- 10.** B [La crescita delle unghie avviene grazie alle cellule della cuticola.]
- 11.** D [cheratinociti; dell'epidermide; cheratina e granuli lamellari; staminali unipotenti]
- 12.** 1-D; 2-B; 3-C; 4-G; 5-F; 6-E; 7-A

## COMPETENZE

**13.** Sui polpastrelli (così come sul palmo delle mani e sulla pianta del piede), la superficie dell'epidermide presenta un'alternanza solchi e rilievi o creste; essi sono dovuti alla presenza di pronunciate papille dermiche, prolungamenti di tessuto connettivo che dal derma si estendono nell'epidermide. Il «disegno» superficiale della cute che ne deriva è unico e riconoscibile per ogni individuo.

**14.** Il muscolo responsabile della «pelle d'oca» è il muscolo erettore del pelo, che contraendosi fa rizzare il fusto dei peli ed è situato nella zona superficiale del derma in associazione al follicolo pilifero.

Questa reazione, oltre che in seguito a forti emozioni positive o negative, come nel caso del graffio sulla lavagna, si verifica anche quando si ha freddo. Nell'uomo primitivo, così come nei mammiferi e negli uccelli attuali, si tratta di un meccanismo di regolazione della temperatura corporea per contrastare il freddo: l'aria intrappolata fra i peli eretti funge infatti da isolante termico e riduce la dispersione di calore corporeo.

**15.** Michela si sbaglia, in quanto la parte dei capelli che viene tagliata, il fusto, non è viva ma costituita da cellule cheratinizzate morte. Invece, quando Michela si tira i capelli, stimola le terminazioni nervose intorno ai follicoli (plessi della radice pilifera), sensibili al tatto.

**16.** Le ustioni di terzo grado sono le più gravi: oltre all'epidermide, vengono distrutti il derma sottostante e lo strato sottocutaneo. Non essendo più presente lo strato basale contenente cellule staminali la pelle non può rigenerarsi. Nel trapianto la pelle può essere prelevata dallo stesso individuo (autotrapianto), o da un gemello omozigote (isotrapianto); il trapianto di pelle autologa prevede invece la rimozione di piccole aree di epidermide e la messa in coltura dei cheratinociti, per produrre nuova pelle che viene trapiantata sul paziente stesso; si possono trapiantare anche tessuti sintetici.

## VERSO L'ESAME DI STATO

**17.** A-V; B-V; C-F; D-V; E-V; F-V; G-V; H-F

## Capitolo 3 – Il sistema scheletrico e le articolazioni

### CONOSCENZE E ABILITÀ

- 1.** E [svolge tutte le funzioni precedenti.]
- 2.** A [è una guaina di connettivo denso irregolare che circonda l'osso.]
- 3.** B [ha terminato di crescere in lunghezza.]
- 4.** C [sali minerali cristallizzati.]
- 5.** B [Collagene.]
- 6.** D [Cartilagine articolare.]
- 7.** E [Non è più attivo negli adulti.]
- 8.** A [il paratormone.]

- 9. C [assunzione di grassi.]
- 10. E [non si articola con altre ossa.]
- 11. D [Tutte le vertebre hanno faccette che si articolano con le coste.]
- 12. C [presenza nell'osso articolato di un disco epifisario.]
- 13. A [una sutura.]
- 14. A [Gonfosi.]
- 15. B [una borsa.]
- 16. A [Sferoidale.]
- 17. 1-C; 2-E; 3-D; 4-A; 5-B
- 18. 1-E; 2-D; 3-A; 4-C; 5-B
- 19. C [connettivo; cellule sanguigne; midollo osseo giallo]
- 20. A-C; B-S; C-S; D-C; E-S; F-S; G-C
- 21. A-P; B-B; C-I; D-I; E-P; F-I; G-B; H-P
- 22. B [2, 3, 5, 4, 1]

## COMPETENZE

- 23. Quando una persona è costretta a letto, le ossa, non più sottoposte a sforzo, perdono robustezza; senza sollecitazione meccanica, infatti, il riassorbimento osseo risulta più veloce della deposizione nel processo di rimodellamento e l'osso si indebolisce per riduzione delle fibre collagene e per demineralizzazione. Fare alcuni esercizi giornalieri aiuta a prevenire questo indebolimento e a mantenere e/o recuperare più velocemente la funzionalità delle ossa.
- 24. Il papà di Pietro ha probabilmente il setto nasale deviato, cioè che non segue la linea mediana della cavità nasale ma si piega da un lato. Contribuiscono a formare il setto nasale la lamina perpendicolare dell'etmoide, il vomere e la cartilagine del setto.
- 25. I punti molli nel cranio dei neonati sono le fontanelle, delle aree di tessuto mesenchimale non ossificato che facilitano il parto e permangono per i primi mesi di vita. Entro i 18-24 mesi le fontanelle saranno sostituite da osso per ossificazione intramembranosa e diventeranno suture.
- 26. Il termine medico per indicare la «gobba» è cifosi, una malformazione della colonna vertebrale in cui la curva toracica risulta accentuata. Le posture scorrette durante lo studio o altre attività possono predisporre all'insorgenza di queste patologie della colonna vertebrale, soprattutto nel periodo dell'adolescenza in cui si ha un'impennata nella crescita: è bene dunque evitare posizioni errate e fare esercizio fisico che migliori il tono della muscolatura della schiena e quindi la postura.
- 27. Il ragazzo si è fratturato tibia e perone della gamba sinistra. L'osso laterale dell'avambraccio è il radio, la cui estremità distale ha una sporgenza, il processo stiloideo, che il ragazzo si è rotto insieme all'osso laterale del polso, lo scafoide.
- 28. Gli anziani, soprattutto le donne, sono soggetti a sviluppare osteoporosi, una condizione dovuta alla riduzione di calcio nel corpo che porta alla formazione di pori nelle ossa. Lo

scheletro di nonna Olga sta invecchiando, cioè le sue ossa stanno diventando più fragili e perdendo massa, con conseguenti possibili deformità ossee e abbassamento dell'altezza (quest'ultimo dovuto anche all'assottigliamento dei dischi cartilaginei intervertebrali).

**29.** Il riscaldamento prima dell'attività fisica stimola la produzione di liquido sinoviale, che lubrifica le articolazioni e permette quindi di esercitare meno sforzo su di esse.

Per gli esercizi di abduzione dell'anca, Gaia può distendersi su un fianco e fare delle serie di sollevamenti laterali della gamba (allontanandola dalla linea mediana del corpo).

I movimenti impressi all'articolazione dell'anca durante la spaccata frontale sono di abduzione (fino a 180° se la spaccata è completa). L'articolazione dell'anca è sferoidale e permette anche movimenti di flessione, estensione, circonduzione e rotazione.

## VERSO L'ESAME DI STATO

**30.** È errata l'affermazione D.

**31.** A-V; B-V; C-V

## Capitolo 4 – Il sistema muscolare

### CONOSCENZE E ABILITÀ

**1.** C [Estensibilità.]

**2.** B [ogni singola fibra muscolare scheletrica.]

**3.** C [alla membrana plasmatica.]

**4.** E [il sarcomero.]

**5.** B [un motoneurone e tutte le fibre muscolari che stimola.]

**6.** A [per glicolisi anaerobica.]

**7.** D [striature.]

**8.** C [premi un palmo della mano contro l'altro.]

**9.** C [la velocità di contrazione.]

**10.** E [le teste miosiniche; sulle molecole di actina; le bande I e le zone H]

**11.** 1-C; 2-A; 3-B; 4-E; 5-F; 6-D

**12.** A-3; B-4; C-1; D-2; E-5; F-6

### COMPETENZE

**13.** Potrebbe essere stato un caso di botulismo, causato dalla tossina prodotta dal batterio *Clostridium botulinum*, che può proliferare nei cibi in scatola non correttamente conservati. Questa tossina impedisce il rilascio di acetilcolina nei bottoni sinaptici e di conseguenza inibisce il funzionamento dei muscoli scheletrici.

**14.** Il pediatra ha esaminato il tono muscolare di Elia, in particolare quello dei muscoli posteriori del collo che mantengono diritta la testa, un parametro valutabile già nei primi mesi di vita.

**15.** La respirazione affannosa dopo uno sforzo aumenta l'apporto di ossigeno al tessuto muscolare, necessario per riportare le condizioni metaboliche al livello di riposo.

L'affaticamento muscolare è dovuto a diminuita liberazione di ioni  $\text{Ca}^{2+}$  dal reticolo sarcoplasmatico, esaurimento di creatinfosfato, di glicogeno o di nutrienti, insufficienza di ossigeno, accumulo di acido lattico e di ADP, mancanza di impulsi nervosi nei motoneuroni.

**16.** La corsa lunga è un'attività aerobica che richiede resistenza e fa lavorare le fibre ossidative lente, permettendo anche una graduale trasformazione di alcune fibre glicolitiche rapide in fibre glicolitiche-ossidative rapide.

Il sollevamento pesi è invece un esercizio di intensità che richiede forza per brevi periodi e sfrutta l'azione delle fibre glicolitiche rapide, che con questi esercizi possono aumentare di dimensione e diametro con risultante ipertrofia (ingrossamento) muscolare. Proprio per questo motivo, gli atleti che fanno gare di velocità hanno muscoli delle gambe più grossi rispetto a quelli che corrono la maratona, una prova di resistenza con benefici a livello cardiovascolare e respiratorio ma che non determina un aumento di massa muscolare.

## VERSO L'ESAME DI STATO

**17.** Le due affermazioni corrette sono la C e la E.

**18.** • Sistema del creatinfosfato: curva gialla. Glicolisi anaerobica: curva blu. Respirazione aerobica: curva rossa.

- A-V; B-F; C-F; D-V; E-F

## Capitolo 5 – Il sistema nervoso

### CONOSCENZE E ABILITÀ

**1.** E [neuroni sensoriali.]

**2.** A [ricevere lo stimolo.]

**3.** D [La mielinizzazione.]

**4.** B [Sono rilasciati solo da neuroni autonomi.]

**5.** C [Eccitabilità.]

**6.** A [un fascio.]

**7.** B [apre i canali voltaggio dipendenti di  $\text{Na}^+$  e  $\text{K}^+$ .]

**8.** E [determina una corrente solo in corrispondenza dei nodi non mielinizzati.]

**9.** B [il neurone postsinaptico deve contenere recettori per i neurotrasmettitori emessi dal neurone presinaptico.]

**10.** A-V; B-F; C-V; D-V; E-F

**11.** 1-C; 2-B; 3-E; 4-A; 5-D

**12.** 1-D; 2-E; 3-F; 4-C; 5-A; 6-B

**13.** B [è suddiviso in simpatico e parasimpatico.]

- 14.** C [SNP; il corpo cellulare; cellule di Schwann.]
- 15.** E [Interpretazione grossolana del dolore e della pressione.]
- 16.** A [corni anteriori, posteriori e laterali.]
- 17.** E [Regolare le emozioni e i comportamenti.]
- 18.** A [Il midollo allungato.]
- 19.** D [fanno parte del SNP.]
- 20.** 1-J [centrale]; 2-N [midollo spinale]; 3-I [meningi]; 4-D [liquido cerebrospinale]; 5-F [riflessi]; 6-A [periferico]; 7-G [volontari]; 8-B [involontari]; 9-M [simpatici], 10-C [gangli prevertebrali]; 11-H [parasimpatici]; 12-K [gangli terminali]; 13-L [l'attività fisica]; 14-E [i periodi di riposo]

## COMPETENZE

- 21.** I neuroni hanno poca capacità rigenerativa e si mantengono per tutta la vita: sono quindi le cellule più vecchie del nostro corpo e, con l'avanzare dell'età, diminuiscono di numero. Un'altra caratteristica peculiare dei neuroni è il fatto che, grazie ai loro lunghi prolungamenti, sono anche le cellule più lunghe del corpo.
- 22.** La perdita di conoscenza [svenimento] è causata da una diminuzione improvvisa del flusso di sangue al cervello, con conseguente ridotto apporto di ossigeno (l'encefalo necessita di circa il 20% dell'ossigeno usato dal corpo). Il sangue inoltre contiene glucosio, la principale fonte di energia delle cellule cerebrali, che non hanno riserve energetiche proprie. La caramella è appunto ricca di zuccheri e può servire a Maria per contrastare la possibile ipoglicemia che le ha causato vertigini e senso di svenimento.
- 23.** Giovanni dovrà sottoporsi a un elettroencefalogramma (EEG), che registra le onde cerebrali prodotte dai neuroni vicino alla superficie del cervello ed è utile per studiare le funzioni cerebrali normali e i cambiamenti che avvengono durante il sonno.
- 24.** Le possibili regioni dell'encefalo danneggiate dall'ictus sono alcune aree della corteccia cerebrale, in particolare l'area motoria primaria dell'emisfero sinistro [che controlla i movimenti volontari della parte destra del corpo] e l'area del linguaggio di Broca.

## VERSO L'ESAME DI STATO

- 25.** È errata l'affermazione C.
- 26.** ● Le risposte esatte sono la A e la D.
- È errata l'affermazione D.
  - È errata l'affermazione B.

## Capitolo 6 – Gli organi di senso

### CONOSCENZE E ABILITÀ

- 1.** E [Si adattano molto rapidamente.]

2. A [le cellule ciliate dell'orecchio interno.]
3. E [i peli gustativi siano stimolati dalla sostanza chimica disciolta nella saliva.]
4. D [alle cellule bipolari.]
5. C [ricoprono le creste dei dotti semicircolari.]
6. A [Cornea.]
7. A [contiene cellule ciliate.]
8. 1-J; 2-F; 3-G; 4-I; 5-D; 6-C; 7-H; 8-B; 9-A; 10-E
9. 1-D; 2-B; 3-E; 4-A; 5-C
10. 1-F; 2-C; 3-B; 4-D; 5-A; 6-E; 7-G
11. A-incapsulata; B-lento; C-peli; D-circumvallate; E-parasimpatico; F-tectoria; G-macule

## COMPETENZE

12. Si tratta di adattamento sensoriale, cioè la diminuzione di intensità della sensazione in seguito a uno stimolo prolungato e costante. I recettori olfattivi sono ad adattamento rapido: mentre l'aroma del caffè è ancora presente, la sensibilità dei recettori allo stimolo persistente è diminuita.
13. Sono i propriocettori presenti nei muscoli che permettono di determinare lo sforzo necessario a svolgere un dato lavoro: in questo caso, i propriocettori attivano un segnale per il sistema nervoso centrale di «carico eccessivo» (che potrebbe causare un danno muscolare); l'informazione è elaborata dal SNC e in risposta si ha l'inibizione della contrazione del muscolo, in modo da far cadere il peso a terra.
14. Oltre ad arrivare all'area olfattiva primaria responsabile della consapevolezza dell'odore, alcuni assoni del tratto olfattivo si collegano al sistema limbico e all'ipotalamo, i quali sono responsabili delle risposte emozionali ed evocative agli odori.
15. Il mal d'auto o cinetosi è un disturbo che si può presentare durante un viaggio ed è dovuto a un conflitto fra la percezione della vista e quella dell'equilibrio (gli stimoli visivi fanno arrivare al cervello l'informazione che ci stiamo muovendo, mentre in realtà siamo fermi).
16. La cornea è responsabile di circa il 75% della rifrazione totale dei raggi luminosi che raggiungono l'occhio. Cambiando la forma della cornea per asportazione di un sottile strato, si altera la rifrazione e cambia la messa a fuoco dell'immagine sulla retina, nel tentativo di aumentare l'acutezza visiva.
17. La capacità di mettere a fuoco da vicino di nonno Ivan potrebbe essere peggiorata a causa della presbiopia, una condizione legata all'invecchiamento e dovuta a una diminuita elasticità del cristallino.

Con l'avanzare dell'età possono peggiorare anche il senso del gusto (diminuzione dei calici gustativi), l'olfatto (iposmia o odorato debole), udito (si può arrivare alla sordità a causa dell'ispessimento della membrana timpanica e dell'indurimento delle articolazioni degli ossicini dell'udito). Per quanto riguarda la vista, oltre alla presbiopia, anche le cataratte (opacizzazione del cristallino) spesso si presentano in età avanzata.



## VERSO L'ESAME DI STATO

- 18.** • Il grafico a sinistra si riferisce a una persona con udito nella norma, poiché tutte le frequenze risultano entro l'intervallo tra 0 e 20 decibel (per entrambe le orecchie). Il grafico di destra, invece, mostra un deficit uditivo (paziente audioleso) a partire dalle frequenze di 250 Hz e un peggioramento man mano che le frequenze aumentano (suoni più acuti).
- È corretta la risposta A.
  - È corretta la risposta C.

## Capitolo 7 – L'apparato endocrino

### CONOSCENZE E ABILITÀ

1. D [Produzione di calcio.]
2. C [attivano la produzione di cAMP nella cellula bersaglio.]
3. A [ormone antidiuretico.]
4. E [alla tiroide.]
5. D [Aumenta la calcemia.]
6. A [ipoglicemia.]
7. B [aiutano a prevenire l'acidosi del sangue per perdita di  $H^+$  tramite l'urina.]
8. C [stimolerebbe il rilascio di cortisolo.]
9. D [le ghiandole surrenali.]
10. D [polmone.]
11. 1-C; 2-F; 3-G; 4-A; 5-D; 6-E; 7-B
- 12.

Stimola la crescita corporea	Regola la calcemia	Regola la pressione sanguigna
A, D, J	B, E, G	C, F, H, I

13. A-I; B-G; C-I; D-I; E-G; F-I; G-G; H-I

### COMPETENZE

- 14.** Eddie era affetto da gigantismo, una condizione dovuta a ipersecrezione di ormone della crescita (GH) nell'infanzia, che provoca un allungamento anomalo delle ossa lunghe: la persona diventa quindi molto alta, pur mantenendo le proporzioni corporee quasi normali. Da adulto, l'ipersecrezione di GH determina l'acromegalia, caratterizzata da ingrossamento di mani, piedi, mascelle e altri tessuti.
- 15.** L'ormone somministrato per indurre il parto è l'ossitocina sintetica, che nel nostro corpo viene prodotta dall'ipotalamo e rilasciata dalla neuroipofisi. Durante il travaglio, l'ossitocina

stimola la contrazione delle cellule muscolari lisce della parete uterina, inducendo l'espulsione del nascituro.

L'ossitocina è coinvolta in un meccanismo di feedback positivo: il suo rilascio stimola le contrazioni uterine che, a loro volta, stimolano il rilascio di altra ossitocina.

**16.** La disidratazione determina la diminuzione del volume del sangue l'aumento della pressione osmotica, che stimolano il rilascio di ormone antidiuretico (ADH), il quale a sua volta induce i reni a trattenere più acqua, diminuisce la sudorazione e provoca la costrizione delle arteriole, causando ipertensione. In risposta allo stress, la midollare surrenale rilascia adrenalina e noradrenalina, responsabili della risposta «combatti o fuggi» che mobilita rapidamente le riserve energetiche dell'organismo per far fronte all'attività fisica. In una seconda fase, intervengono gli ormoni di rilascio dell'ipotalamo che attivano le risposte di resistenza allo stress.

**17.** I bambini sono affetti da gozzo, l'ingrandimento della tiroide causato dalla carenza di iodio, elemento necessario per la sintesi degli ormoni tiroidei. In mancanza di questi ormoni, lo stimolo continuo indotto dall'ormone tireotropo determina il progressivo ingrandimento della ghiandola tiroide.

Il gozzo è diffuso tra le popolazioni che vivono in regioni povere e non assumono abbastanza iodio con la dieta (lo iodio è presente solo in pochi alimenti, fra cui pesci, crostacei, uova e latte). È stato dimostrato che l'assunzione di sale iodato può ridurre la frequenza e la gravità di questa patologia.

**18.** Le cure differiscono perché Luca e sua zia hanno due tipi diversi di diabete. Luca ha il diabete di tipo 1, detto anche «diabete giovanile» perché insorge normalmente prima dei 20 anni: è una malattia autoimmune che determina la distruzione delle cellule beta del pancreas e quindi una diminuzione dei livelli di insulina nel corpo. La terapia consiste nella somministrazione di insulina sintetica.

La zia, invece, ha il diabete di tipo 2, in cui le cellule diventano resistenti all'insulina: il pancreas è sottoposto a un sovraccarico di lavoro per produrre più insulina e questo nel tempo danneggia le cellule beta, facendo diminuire la produzione di insulina. La cura in questo caso comprende uno stile di vita più sano (attività fisica e controllo degli zuccheri nella dieta) e farmaci che migliorano la suscettibilità delle cellule al glucosio o che stimolano il pancreas.

**19.** Le persone che hanno ricevuto un trapianto devono sottoporsi a una terapia immunosoppressiva per prevenire il rigetto controllando e riducendo l'attività del sistema immunitario. Gli ormoni glicocorticoidi sono in grado di deprimere le difese immunitarie e per questo sono inclusi fra le sostanze somministrate a pazienti che si sottopongono a un trapianto di organo.

## VERSO L'ESAME DI STATO

- 20.** • La curva rossa si riferisce a un paziente diabetico, poiché il livello glicemico a digiuno è superiore a 126 mg/dL e dopo 2 ore è superiore a 200 mg/mL. La curva blu si riferisce a un paziente sano, poiché il livello glicemico a digiuno è inferiore a 110 mg/mL e inferiore a 140 mg/mL dopo 2 ore.
- È errata l'affermazione D.

## Capitolo 8 – L'apparato cardiovascolare

### CONOSCENZE E ABILITÀ

1. D [trasportare impulsi nervosi.]
2. C [la percentuale in volume dei globuli rossi nel sangue.]
3. B [il midollo osseo rosso.]
4. E [I globuli rossi hanno nucleo lobato e citoplasma granulare.]
5. D [anemia.]
6. B [neutrofili, eosinofili, basofili.]
7. E [tutti i precedenti.]
8. A [il pericardio fibroso.]
9. C [Il ventricolo sinistro.]
10. D [La valvola polmonare e l'aortica.]
11. A [il nodo senoatriale (SA).]
12. C [Il complesso QRS nell'ECG indica la depolarizzazione che porta alla contrazione dei ventricoli.]
13. B [I toni cardiaci.]
14. D [La pressione idrostatica capillare è responsabile del riassorbimento di fluido nei capillari.]
15. B [pompa respiratoria.]
16. C [determina vasocostrizione.]
17. D [Tronco polmonare, arterie polmonari, capillari polmonari, vene polmonari.]
18. B [trombosi e aneurismi.]
19. 1-E; 2-D; 3-C; 4-A; 5-B
20. 1-D; 2-F; 3-B; 4-E; 5-G; 6-A; 7-C
21. A-A; B-V; C-AV; D-V; E-A
22. A-sistolica; B-simpatico; C-glomo aortico; D-vene; E-II peptide natriuretico atriale
23. 1-H; 2-D; 3-E; 4-F; 5-A; 6-B; 7-C; 8-I; 9-G

## COMPETENZE

**24.** Con gli esami del sangue si può determinare la percentuale relativa di ciascun tipo di leucocita (formula leucocitaria), che può aiutare a diagnosticare una patologia, dato che ogni tipo di leucocita gioca un ruolo diverso nelle infiammazioni e nelle infezioni.

Per controllare il battito cardiaco il medico usa lo stetoscopio, con cui ausculta i rumori interni del cuore (toni cardiaci) e può valutare la presenza di un eventuale «soffio».

Per sentire la frequenza delle pulsazioni (polso) si appoggiano le dita lungo l'arteria radiale del polso o lungo l'arteria carotide comune, vicino alla laringe.

Per misurare la pressione sanguigna si utilizza lo sfigmomanometro, provvisto di un manicotto che si gonfia fino a superare la pressione sanguigna e comprimere l'arteria del braccio: quando in seguito lo si lascia sgonfiare lentamente, con uno stetoscopio è possibile sentire un suono in corrispondenza della contrazione ventricolare, che indica la pressione sistolica, la quale si indebolisce improvvisamente indicando la pressione diastolica, corrispondente al rilasciamento ventricolare.

La frequenza delle pulsazioni normalmente è di 70-80 battiti al minuto a riposo, mentre la pressione sanguigna nella norma è minore di 120/80 mmHg.

**25.** Sia il primo figlio sia l'attuale feto sono Rh positivi, perché solo in questo caso c'è il rischio che la madre abbia sviluppato nella prima gravidanza degli anticorpi anti-Rh che possono distruggere i globuli rossi Rh positivi del nascituro (processo emolitico): in questo caso, dopo ogni parto vengono somministrate alla madre le globuline gamma anti-Rh, anticorpi anti-Rh che distruggono qualsiasi antigene Rh presente in modo che la madre non produca i relativi anticorpi.

**26.** Un pacemaker artificiale manda impulsi elettrici alla parte destra del cuore, stimolando la contrazione miocardica; si usa in caso di irregolarità nel ritmo cardiaco, quando il nodo senoatriale non funziona correttamente.

**27.** Pietro si è tagliato un'arteria: il sangue fuoriesce dalle arterie zampillante e a fiotti a causa della forte pressione e del ritmo di contrazione ventricolare. Il sangue dalle vene invece fuoriesce in modo continuo e con un flusso più lento, perché la pressione in questi vasi è più bassa.

**28.** Gli esercizi per le gambe determinano contrazioni muscolari che favoriscono il ritorno venoso: nelle persone immobilizzate, infatti, il ritorno venoso è rallentato e possono insorgere problemi circolatori, come vene varicose e trombosi. Nelle arterie, invece, il sangue scorre con una pressione maggiore e non servono altre pompe (come quella muscolare delle vene).

## VERSO L'ESAME DI STATO

**29.** È errata l'affermazione A.

**30.** A-F; B-V; C-F; D-V; E-F

## Capitolo 9 – Il sistema linfatico e immunitario

### CONOSCENZE E ABILITÀ

1. C [Il tessuto linfoide è presente soltanto in pochi organi isolati.]
2. B [Le cellule epiteliali cheratinizzate della pelle.]
3. D [Interferoni]
4. E [dal braccio destro.]
5. A [filtrano la linfa.]
6. D [Confluiscono fra loro per formare vasi linfatici di calibro via via maggiore.]
7. B [edema.]
8. C [la milza.]
9. A [vasi linfatici afferenti.]
10. B [Le cellule epidermiche producono interferoni per distruggere i virus.]
11. C [Timo]
12. E [muco dovuto alla fagocitosi.]
13. E [cellule dendritiche.]
14. C [Linfociti T helper.]
15. B [Alcuni si sviluppano in plasmacellule che secernono anticorpi.]
16. A [quando si fa un vaccino.]
17. A-A; B-I; C-A; D-A; E-I; F-I; G-I; H-A
18. A-4; B2; C-6; D-5; E-3; F-1
19. 1-E; 2-B; 3-D; 4-A; 5-C
20. A-meno; B-lipidi; C-sinistra; D-nelle ascelle; E-regioni variabili; F-un'allergia

### COMPETENZE

21. Probabilmente sono stati rimossi i linfonodi ascellari di destra, poiché la linfa che scorre nei vasi linfatici a partire dal tumore viene filtrata proprio da quei linfonodi. Le cellule cancerose potrebbero infatti viaggiare dal tumore ai linfonodi ascellari, causando metastasi nel corpo.
22. È stata danneggiata la milza, che deve essere rimossa per evitare emorragie. La milza è un organo linfoide secondario in cui avvengono le risposte immunitarie mediate da linfociti T, B e macrofagi. Nella polpa rossa della milza, inoltre, durante la vita fetale sono prodotti i globuli rossi e nell'adulto sono immagazzinate le piastrine e rimossi globuli rossi e piastrine senescenti o danneggiati. In assenza della milza, possono svolgere in parte la sua funzione in particolare il fegato e il midollo osseo rosso.
23. Le cinque tonsille sono poste nei pressi della cavità orale, la cavità nasale e la gola, tutte sedi di intercettazione di microbi e altre particelle estranee che penetrano nel corpo attraverso queste vie. I bambini sono maggiormente esposti degli adulti agli agenti infettivi e devono ancora «costruirsi» delle difese immunitarie efficienti, quindi le tonsille spesso si infiammano.
24. L'amo da pesca che penetra nella pelle, così come lesioni come scottature o tatuaggi, potrebbe essere il veicolo per introdurre nel corpo le spore del batterio del tetano (*Clostridium*

*tetani*) presenti su oggetti contaminati. Il vaccino somministrato d'urgenza è una profilassi post-esposizione (di solito si è vaccinati fin da neonati con il vaccino antitetanico, con richiami decennali da adulti) a base di immunoglobulina tetanica che serve a neutralizzare le tossine prodotte dai batteri del tetano.

**25.** La mancanza di irrorazione sanguigna rende la cornea più difficile da raggiungere per linfociti T e anticorpi e quindi il rischio che si verifichi una risposta immunitaria che porta al rigetto del trapianto è ridotto.

**26.** Le IgM sono le prime immunoglobuline prodotte dal nostro sistema immunitario in risposta a una invasione di microrganismi: avendo le IgM vita breve, il fatto che siano ancora in circolo indica una infezione recente. Per quanto riguarda i neonati, solo le IgG materne possono passare dalla placenta al feto e lo proteggono nei primi mesi di vita; se ci sono IgM nel sangue, sono state prodotte dal neonato stesso e possono indicare una infezione iniziata durante la gravidanza.

**27.** L'iniezione di adrenalina può servire per ripristinare il normale battito cardiaco e dilatare le vie aeree, migliorando i sintomi di un eventuale shock anafilattico, una reazione eccessiva del sistema immunitario in risposta a un determinato allergene (antigene che produce l'allergia), caratterizzato da crisi respiratorie e shock dovuto alla vasodilatazione e brusca diminuzione della pressione sanguigna.

## VERSO L'ESAME DI STATO

- 28.** • È corretta la risposta D.  
• È corretta la risposta A.  
• È corretta la risposta C.  
• Sono corrette le risposte B ed E.  
• A-V; B-F; C-F; D-V; E-V

## Capitolo 10 – L'apparato respiratorio

### CONOSCENZE E ABILITÀ

- 1.** C [respirazione esterna.]
- 2.** B [Il trasferimento di liquidi verso l'esofago.]
- 3.** C [aumenta la tensione sulle corde vocali vere.]
- 4.** E [Alveoli]
- 5.** C [Capillari della cavità nasale.]
- 6.** A [la quantità di cartilagine diminuisce.]
- 7.** B [i muscoli intercostali esterni si contraggono.]
- 8.** C [avviene quando la pressione alveolare è maggiore di quella atmosferica.]
- 9.** C [stimoli dal cervelletto.]
- 10.** D [legato al gruppo eme dell'emoglobina.]

**11.** A [la temperatura corporea si alza.]

**12.**

Inspirazione	Espirazione
F	E
C	B
D	A

**13.** 1-B; 2-A; 3-C; 4-D

**14.** A-superiori, tonsille; B-le corde vocali; C-bronchioli terminali; D-sinistro; E-surfactante; F-diffusione

## COMPETENZE

**15.** La tosse è un'inspirazione profonda seguita da una potente espirazione, che in questo caso serve per espellere il muco in eccesso formatosi a causa dell'infezione virale che ha colpito Anna. Anche con lo starnuto, indotto da un'irritazione della mucosa nasale, si espelle aria forzatamente attraverso il naso o la bocca, a causa di una contrazione spasmodica dei muscoli espiratori. Mal di gola e raucedine possono essere dovuti a un'infiammazione della laringe, o laringite, una conseguenza comune delle infezioni virali.

**16.** La tosse tipica dei fumatori è dovuta a ipersecrezione di muco nel tentativo di espellere le sostanze nocive presenti nel fumo di sigaretta, che riducono anche la funzionalità e il numero delle ciglia nelle vie aeree. La tosse non trattata espone al rischio di essere colpiti da infezioni gravi e soggetti a danni permanenti alle vie respiratorie. Il fumo è inoltre la causa principale di cancro al polmone.

**17.** Quando un cibo «va di traverso» vuol dire che è passato nella laringe attraverso l'epiglottide, che normalmente si chiude per fare in modo che cibo e bevande passino dalla faringe all'esofago. Di solito con un colpo di tosse si riesce a espellere il materiale ma, se l'ostruzione è persistente e provoca l'interruzione del flusso d'aria alla trachea, può essere praticata la manovra di Heimlich, che consiste nell'esercitare pressione verso l'alto sotto al diaframma, facendo diminuire di colpo il volume della cavità toracica e aumentare quindi la pressione intratoracica: l'aria residua spinta verso l'alto permette di solito di espellere il corpo estraneo e liberare le vie aeree.

**18.** Gli attacchi di asma causano la costrizione dei bronchioli, che rende la respirazione difficoltosa e riduce l'afflusso di aria. Durante l'esercizio fisico, invece, il corpo ha bisogno di più ossigeno e normalmente il sistema nervoso simpatico induce il rilassamento della muscolatura liscia nei bronchioli, dilatando le vie aeree (broncodilatazione).

**19.** Gli escursionisti presentano i tipici sintomi del «mal di montagna»: alle alte quote, infatti, la pressione parziale dell'ossigeno ( $P_{O_2}$ ) diminuisce e, per le persone non ancora acclimatate, è insufficiente per mantenere un adeguato livello di ossigeno nel sangue. Solo dopo qualche giorno, il contenuto di emoglobina del sangue e altri parametri si adeguano all'altitudine, permettendo un'ossigenazione ottimale.

## VERSO L'ESAME DI STATO

20. È errata l'affermazione B.

### Capitolo 11 – Titolo

#### CONOSCENZE E ABILITÀ

1. E [Esofago]
2. B [digestione meccanica.]
3. D [una piega della tonaca sierosa a livello dell'addome in cui si accumula tessuto adiposo.]
4. E [È un tubo muscolare esteso dalla faringe allo stomaco.]
5. E [stimolazione del sistema nervoso simpatico.]
6. B [Produzione di enzimi che digeriscono le proteine.]
7. C [emulsiona i trigliceridi.]
8. D [Muco]
9. A [duodeno, digiuno, ileo e intestino crasso.]
10. C [nel duodeno.]
11. B [nello sfintere esofageo.]
12. E [Stomaco / Emulsione]
- 13.

Enzima	Sede di produzione	Molecole digerite
Amilasi	bocca, pancreas	carboidrati
Tripsina	pancreas	proteine
Saccarasi	intestino tenue	carboidrati
Ribonucleasi	pancreas	acidi nucleici
Pepsina	stomaco	proteine
Lipasi	pancreas	lipidi
Lattasi	intestino tenue	carboidrati

14. A-F; B-I; C-B; D-S; E-F; F-S; G-I; H-B
15. 1-C; 2-E; 3-F; 4-A; 5-G; 6-H; 7-B; 8-D
16. C [Sali minerali.]
17. D [svolgere attività fisica regolare.]
18. A [La maggior parte delle vitamine viene sintetizzata dalle cellule.]
19. B [sintesi.]
20. D [coenzimi.]
21. B [Lipidi]



- 22. E [deaminazione.]
- 23. D [vitamine e sali minerali.]
- 24. C [Invecchiamento]
- 25. D [evaporazione.]
- 26. 1-C; 2-A; 3-B; 4-D
- 27. 1-C; 2-D; 3-B; 4-E; 5-A
- 28. D [La vasodilatazione dei vasi sanguigni sottocutanei.]
- 29. A-C; B-A; C-C; D-A; E-A
- 30. E [sono inattivati dalle vitamine antiossidanti.]

## COMPETENZE

32. La composizione dei pasti di Clara e Anna corrisponde mediamente a:

Nutrienti	Pranzo di Clara	Pranzo di Anna
Grassi totali	41%	24%
Grassi saturi	17%	9%
Carboidrati totali	46%	47%
Zuccheri semplici	23%	15%
Proteine	13%	29%
Calorie [Kcal] totali	1085	592

Il fabbisogno calorico quotidiano per una donna attiva è di circa 2200 Kcal, mentre le percentuali di chilocalorie raccomandate quotidianamente sono così suddivise:

- grassi totali: meno del 30% (di cui grassi saturi il 10%);
- carboidrati totali: 50-60% (di cui zuccheri semplici meno del 15%);
- proteine: 12-15%.

Il pasto di Clara risulta quindi molto calorico e ricco di grassi; rispetto alle calorie totali raccomandate per tutto il resto della giornata; «avanzano» 1115 calorie da consumare nel resto della giornata.

Il pasto di Anna è invece più equilibrato e meno calorico; a parità di carboidrati, è più proteico e molto meno ricco di grassi; per il resto della giornata «avanzano» 1608 calorie.

33. Gli antiossidanti proteggono dai danni dei radicali liberi alle membrane cellulari, al DNA e alle pareti dei vasi sanguigni. La vitamina C è idrosolubile e la quantità in eccesso è escreta con le urine. Le vitamine A (dal beta-carotene) ed E sono liposolubili e potrebbero accumularsi a livelli tossici nei tessuti, in particolare nel fegato.

34. L'IMC è l'indice di massa corporea, un parametro generale utilizzato per stimare se una persona è sottopeso, normopeso o sovrappeso. L'IMC si calcola dividendo il peso in kg (in questo caso circa 100 kg) per il quadrato dell'altezza in metri. Per un uomo, l'IMC di 31 indica che Giuseppe è leggermente obeso (dalla formula del IMC si ricava che è alto circa 1,80 m). Il nutrizionista potrebbe iniziare la terapia suggerendo un programma di rieducazione alimentare che preveda esercizio fisico moderato ma regolare e una dieta ipocalorica. A questo potrebbe

essere associato l'utilizzo di farmaci che riducono il senso di fame o inibiscono l'assorbimento di grassi nell'intestino. Solo nei casi più gravi si ricorre alla chirurgia bariatrica.

**35.** La temperatura corporea aumenta a causa della radiazione solare e della sabbia calda circostante (per conduzione). In acqua, il calore viene invece disperso per conduzione e convezione.

**36.** Una febbre non troppo alta può essere benefica per il corpo poiché una temperatura più elevata accelera le reazioni di difesa naturali dell'organismo: aumentando la frequenza cardiaca, i globuli bianchi possono arrivare più velocemente al sito di una eventuale infezione; con un metabolismo più alto, inoltre, vengono prodotti più anticorpi e linfociti T e le reazioni di riparazione cellulare sono più veloci.

**37.** La nonna ha ragione, perché nella bocca avviene la digestione meccanica in cui il cibo è masticato dai denti e impastato dalla lingua con la saliva per formare il bolo; nella bocca inizia inoltre anche la digestione chimica, grazie all'amilasi salivare che scinde i polisaccaridi in zuccheri più semplici.

**38.** Nella polpa, la cavità più interna del dente, sono presenti vasi sanguigni, vasi linfatici e nervi; questi ultimi sono responsabili della sensazione di dolore. Il dentista, dopo aver valutato la gravità della situazione, potrà semplicemente rimuovere la carie e medicarla, oppure, se riscontra una grave infiammazione, dovrà devitalizzare il dente (renderlo insensibile recidendo i nervi), asportandone quindi la polpa.

**39.** Marisa e Daniela sono entrambe in errore: l'intolleranza al lattosio causa sintomi come crampi, diarrea e flatulenza dovuta all'eccesso di gas nell'intestino. All'osteoporosi di cui entrambe soffrono può senz'altro aver contribuito la carenza di calcio, un micronutriente essenziale per la salute delle ossa contenuto nel latte e nei suoi derivati.

**40.** Il vomito ripetuto ha svuotato lo stomaco di Francesco sia del panino sia dei succhi gastrici e ora sta espellendo del fluido contenente la bile. I pigmenti biliari, infatti, come la bilirubina, conferiscono alla bile il suo tipico colore verdastro. La bile è prodotta dal fegato e serve a emulsionare i grassi nell'intestino, rendendoli digeribili. Lo svuotamento gastrico è uno dei più efficaci meccanismi che il nostro organismo mette in atto per espellere rapidamente tossine e agenti patogeni dal corpo.

**41.** Durante la digestione i grassi ritardano lo svuotamento dello stomaco e provocano il senso di sazietà (stimolando la secrezione di colecistochinina, CCK); sono anche necessari per assorbire le vitamine liposolubili, che vengono incluse nelle micelle insieme ai lipidi e assorbite per diffusione semplice.

Silvia ha un disturbo del comportamento alimentare (DCA) e potrebbe essere affetta da bulimia, per cui dopo aver mangiato cerca di eliminare le calorie ingerite vomitando, il che può causare anche magrezza. I disturbi alimentari richiedono un approccio professionale da vari punti di vista: rieducativo dell'alimentazione e psicologico per comprendere a fondo le motivazioni alla base di questi comportamenti patologici.

## VERSO L'ESAME DI STATO

42. • È errata l'affermazione A.  
• Sono corrette le risposte B e D.
43. A-V; B-V; C-V; D-V; E-F

## Capitolo 12 – L'apparato urinario e l'equilibrio idrosalino

### CONOSCENZE E ABILITÀ

1. C [Regolazione della temperatura corporea.]
2. E [l'arteriola efferente.]
3. A [glomerulo, capsula glomerulare e tubulo renale.]
4. D [il riempimento della vescica.]
5. B [la quantità di filtrato che si forma in entrambi i reni al minuto.]
6. C [Urobilina]
7. B [diminuito volume ematico.]
8. E [negli ureteri.]
9. C [epitelio di transizione.]
10. C [nell'ipotalamo.]
11. B [Liquidi ingeriti ed escrezione di urina.]
12. D [i reni sono stimolati a rilasciare renina.]
13. B [promuove il riassorbimento dell'acqua nei dotti collettori e nei tubuli distali.]
14. D [Fonti di energia.]
15. A [Gli ioni Na<sup>+</sup> sono i più abbondanti ioni intracellulari.]
16. E [dall'aldosterone.]
17. A [un acido e una base deboli.]
18. A-1; B-3; C-5; D-4; E-2; F-6; G-8; H-7
19. E [l'aumento del pH del sangue.]
20. A-5; B-1; C-3; D-2; E-6; F-4
21. 1-A; 2-B, 3-D; 4-C
22. 1-peptide natriuretico atriale; 2-aldosterone; 3-angiotensina II, aldosterone, peptide natriuretico atriale; 4-ADH; 5-renina/angiotensina II
23. 1-G; 2-A; 3-C; 4-E; 5-B; 6-F; 7-D

### COMPETENZE

24. No, la mamma di Clara non si deve preoccupare per questo. La filtrazione glomerulare è principalmente favorita alla pressione del sangue e contrastata dalla pressione nella capsula glomerulare, non dalla pressione dell'urina nella vescica. In condizioni fisiologiche normali, l'urina permane nella vescica e non risale verso il rene.

**25.** L'organo coinvolto nella risposta a questo pasto è il cuore: l'elevata concentrazione di sodio determina un aumento del volume ematico, che causa lo stiramento degli atri cardiaci, stimolando la secrezione di peptide natriuretico atriale. Questo ormone promuove l'escrezione di Na<sup>+</sup> nell'urina (natriuresi) per ridurre la concentrazione di sodio nel sangue; la maggiore perdita di acqua associata alla natriuresi riduce anche il volume ematico per ristabilire l'equilibrio idrico.

**26.** La cura antibiotica può prevenire la glomerulonefrite, ossia l'infiammazione dei glomeruli renali, spesso causata da una reazione allergica alle tossine prodotte dai batteri streptococchi. La glomerulonefrite provoca un rigonfiamento dei glomeruli, permettendo così a globuli rossi e proteine di passare nel filtrato e di essere quindi escreti con l'urina (passaggio che non avverrebbe nel glomerulo sano).

**27.** Giorgio è affetto da diabete insipido, così chiamato proprio per distinguerlo dal diabete mellito, in quanto non caratterizzato da glicosuria (presenza di glucosio nelle urine), ma da eccessiva escrezione di urine, che viene compensata dall'organismo con una sete abnorme. La causa del diabete insipido è una ridotta o assente produzione di ADH nell'ipotalamo, oppure una ridotta sensibilità dei reni alla sua azione.

**28.** I succhi ai frutti di bosco, e in particolare quelli al mirtillo, possono contribuire a prevenire la proliferazione batterica nella vescica. Anche bere tanta acqua e urinare frequentemente sono abitudini salutari perché aiutano a espellere i batteri impedendo il loro sviluppo e prevenendo così infezioni ricorrenti, piuttosto comuni nelle donne.

## VERSO L'ESAME DI STATO

**29.**

- È errata l'affermazione A.
- Sono corrette le risposte A e C.

## Capitolo 13 – L'apparato genitale e la riproduzione

### CONOSCENZE E ABILITÀ

- 1.** B [la produzione di ormoni e di spermatozoi e la loro vitalità richiedono una temperatura più bassa di quella corporea.]
- 2.** C [dalle cellule di Leydig.]
- 3.** D [I gameti contengono cromosomi in numero aploide.]
- 4.** A [tubuli seminiferi, epididimo, dotti deferenti, dotti eiaculatori, uretra.]
- 5.** E [nei dotti deferenti e nel dotto dell'epididimo.]
- 6.** B [la prostata.]
- 7.** B [In una eiaculazione ha una concentrazione di spermatozoi di circa 1000/mL.]
- 8.** D [nelle ovaie.]
- 9.** C [Tube uterine / Utero]

- 10. A [È la via di uscita sia del flusso mestruale sia dell'urina.]
- 11. C [diminuzione di estrogeni e progesterone.]
- 12. E [la gonadotropina corionica umana (HCG).]
- 13. A [gastrulazione.]
- 14. D [Forma parte del cervello.]
- 15. C [produce ormoni necessari a mantenere la gravidanza.]
- 16. A [Ossitocina e relaxina.]
- 17. D [contengono miscele di ormoni sintetici che impediscono l'ovulazione.]
- 18. 1-C; 2-D; 3-E; 4-B; 5-A
- 19. 1-B; 2-A; 3-C; 4-E; 5-G; 6-D; 7-F
- 20. A-fruttosio; B-bulbouretrali, vestibolari maggiori; C-antigene prostatico specifico; D-parauretrali; E-sudoripare
- 21. 1-B; 2-E; 3-D; 4-A; 5-C; 6-G; 7-F

## COMPETENZE

**22.** I sintomi dell'iperplasia prostatica sono minzione frequente e rallentata, nocturia, svuotamento incompleto della vescica. Le secrezioni della prostata danno un aspetto lattiginoso allo sperma, forniscono agli spermatozoi nutrienti, lisozima, enzimi fra cui il PSA (antigene specifico prostatico), che rende liquido lo sperma. Senza il contributo della prostata, il volume dello sperma diminuirebbe di circa il 25%.

**23.** Una isterectomia totale consiste nella rimozione chirurgica del corpo e della cervice dell'utero. Estrogeni e progesterone, che influenzano il ciclo riproduttivo, sono prodotti dalle ovaie e non dall'utero: questa procedura quindi non indurrà una menopausa anticipata, dal momento che le ovaie rimarranno intatte nella loro sede fino alla menopausa naturale.

**24.** Per quanto riguarda l'apparato genitale, si tratta del PAP test, un esame che consiste nel prelievo e nell'osservazione del muco cervicale e che mette in evidenza la presenza eventuale di cellule pre-cancerose presso il collo dell'utero. Il prelievo, consigliato almeno ogni 2 anni a partire dai 25 anni, viene effettuato durante una normale visita ginecologica ed è indolore; lo striscio di muco viene quindi posto su un vetrino per l'osservazione al microscopio. Un altro esame di screening per la ricerca dei tumori in fase precoce è la mammografia, un tipo di radiografia che permette di rilevare eventuali noduli sospetti nel seno (dai 50 anni di età in Italia per le donne è prevista la mammografia ogni due anni).

**25.** Essendo un maschio e una femmina, Gaia e Marco non possono essere gemelli identici ma sono dizigotici o fraterni, derivano cioè dalla fecondazione di due ovociti secondari con due spermatozoi diversi.

Durante la pubertà, avvengono diversi cambiamenti corporei sia nei maschi sia nelle femmine, che li porterà alla completa maturazione sessuale.

Nei maschi comincia la spermatogenesi e il testosterone, il principale ormone sessuale maschile, stimola lo sviluppo degli organi sessuali e la comparsa delle caratteristiche sessuali

secondarie, che includono l'accrescimento tipico maschile di muscoli e ossa, la comparsa dei peli (pubici, ascellari, facciali e toracici), l'abbassamento del timbro della voce per ingrossamento della laringe.

Nelle femmine, a partire dalla pubertà, gli ormoni secreti dall'adenoipofisi [FSH, LH] stimolano la ripresa dell'ovogenesi e danno inizio al ciclo mestruale. Sotto l'influenza di estrogeni e progesterone, le ghiandole mammarie cominciano a svilupparsi, insieme ad altri caratteri sessuali secondari (peli delle ascelle e del pube, tipico accumulo di tessuto adiposo nell'addome, nel monte di Venere e lungo le cosce, bacino più largo).

**26.** La vasectomia recide i tubi deferenti in modo che lo sperma non possa passare all'esterno del corpo. La funzione dei testicoli non viene intaccata. Inoltre, le cellule di Leydig continuano a secernere l'ormone testosterone, che mantiene i caratteri sessuali secondari maschili e il desiderio sessuale.

### **VERSO L'ESAME DI STATO**

**27.** • È errata l'affermazione D.

- A-V; B-F; C-F; D-F