

CAPITOLO 1

Scars and tattoos

- A)** A tattoo is a marking made by inserting indelible ink into the skin's dermis, the layer of dermal tissue underlying the epidermis, to change the pigment.
- B)** The only time when wounds will heal without producing scars is during the fetal stage of life, when the skin produces fetal collagen, a protein that is different from adult collagen.

ESERCIZI

- 1** A4, B2, C1, D4, E1, F1
- 2** A
- 3** I termini errati da barrare sono: epiteliali, lamina basale, cellule gliali, rigida, produzione
- 4** D
- 5** I termini errati da barrare sono: digerente, ormonale, respiratorio, gli alveoli, nervoso, ormonale
- 6** a: A, b: A, c: D, d: B
- 7** C, E
- 8** I termini da inserire sono: gli uccelli, generare, costante, dall'ambiente, freddo, in difficoltà
- 9** B
- 10** D

METTITI ALLA PROVA

- 11** Una gerarchia è un'organizzazione che prevede un ordine di importanza via via crescente. Alla base dell'organizzazione del corpo degli animali c'è la cellula; le cellule sono organizzate in tessuti, che sono gruppi di cellule che svolgono la stessa funzione. Differenti tipi di tessuti, uniti strutturalmente e coordinati per svolgere un'unica funzione danno origine agli organi che, a loro volta, sono raggruppati in sistemi, insieme coordinati di organi che, insieme svolgono un determinato compito. I sistemi, interagendo tra loro, permettono all'intero organismo di vivere e riprodursi.
- 12** Il corpo umano contiene una cavità interna suddivisa in cavità toracica e cavità addominopelvica, separate da un sottile muscolo chiamato diaframma. La cavità toracica contiene il cuore, i polmoni e l'esofago che collega la bocca allo stomaco; la cavità addominopelvica si suddivide in cavità addominale, che contiene lo stomaco, il fegato, l'intestino tenue e il colon e in cavità pelvica, che contiene gli organi genitali, la vescica e il retto.

- 13** Le principali tecniche di *imaging* sono: (1) La radiografia, che consiste nel fotografare una parte del corpo grazie ai raggi X; essa permette di studiare strutture dense, come le ossa o i noduli cancerosi dei polmoni. (2) L'ecografia, che utilizza gli ultrasuoni e l'immagine risultante è in movimento; questa è una tecnica del tutto innocua. (3) La risonanza magnetica nucleare (RMN): grazie a un magnete rotante che attiva le molecole di idrogeno dei nostri tessuti molli, essa permette di identificare bene strutture come le articolazioni o il cervello. (4) La risonanza magnetica funzionale (RMF), che permette di vedere in tempo reale il flusso del sangue al cervello per lo studio di malattie degenerative come l'Alzheimer. (5) La tomografia assiale computerizzata (TAC), che utilizza raggi X e fornisce tante dettagliate scansioni trasversali del corpo. (6) La tomografia a emissione di positroni (PET), che fornisce informazioni di tipo fisiologico grazie alla somministrazione di radioisotopi che vengono captati dalle cellule cerebrali, emettendo raggi gamma, visualizzati come un'immagine a colori vivaci.
- 14** Esistono tre tipi di tessuto epiteliale: squamoso (a cellule piatte), cubico e cilindrico (le cellule che formano le ghiandole), a seconda della forma delle cellule che li compongono; il tessuto epiteliale può essere costituito da un solo strato di cellule (epitelio semplice o monostratificato) oppure da diversi strati (epitelio composto o pluristratificato).
- 15** Le cellule degli organismi animali devono svolgere numerose funzioni, tra cui le reazioni di demolizione di certe molecole e la sintesi di altre (metabolismo); questa attività richiede notevoli quantità di energia che le cellule ricavano dalla respirazione cellulare, processo che richiede le molecole di glucosio (e di altri composti organici) assunte attraverso il cibo.
- 16** Il pancreas, per essere contemporaneamente una ghiandola esocrina ed endocrina, deve produrre sia secreti che vengono riversati all'interno di cavità del corpo sia sostanze, gli ormoni, che invece vengono riversati nel sangue per raggiungere specifiche parti del corpo e fornire segnali funzionali.
- 18** A
- 19** C
- BIOLOGY IN ENGLISH**
- 24** (grazie alla loro versatilità biochimica, i batteri sono in grado di vivere in situazioni

molto più varie rispetto agli organismi pluricellulari)

25

CAPITOLO 2

The injury prone knee

- A) The patella, or so called “kneecap”, is a little round bone acting as a stop so that the hinge can open to 180° but non farther.
- B) Common knee injuries are torn ligaments, especially the collateral ligament (as a result of a knee being hit from the side), and crushed menisci.

ESERCIZI

- 1 A1, B2, C3, D4, E5
- 2
- 3 a: sarcomero; b: miosina; c: dischi intercalari; d: riflesso patellare
- 4
- 5
- 6 I termini errati da barrare sono: osteoclasti, trabecole, midollare, una fragilità
- 7
- 8 I termini da inserire sono: motorio, favorisce, troponina, globulare
- 9 a: B, b: D, c: A, d: C
- 10

METTITI ALLA PROVA

- 11 Il tessuto osseo viene continuamente rinnovato, come avviene anche per gli altri tessuti, con distruzione della matrice extracellulare da parte degli osteoclasti e, successivamente, con deposizione di nuova matrice da parte degli osteoblasti. Questo fenomeno è chiamato rimodellamento osseo. Le fasi di distruzione e riformazione della matrice non sono sempre di uguale portata: nei giovani prevale la formazione di osso e la demolizione è minima, mentre nell'adulto i processi sono equilibrati. Col passare del tempo, l'osso perde la capacità di rinnovare nuova matrice, ma la demolizione continua e prevale nettamente sul rinnovamento: l'osso invecchia, si assottiglia e diventa fragile, e facilmente si spacca per mancato spessore. Questo processo viene chiamato osteoporosi, una patologia tipica negli anziani.
- 12 Un sarcomero è costituito da due tipi di filamenti che sono paralleli tra loro: i filamenti sottili, formati da due catene di molecole di actina, e i filamenti spessi, fatti di molecole di un'altra proteina, la miosina.

Quando giunge un impulso nervoso, le molecole di acetilcolina favoriscono la liberazione, da parte del sarcolemma, di ioni calcio Ca^{2+} ; queste molecole, combinandosi con la triponina presente sui filamenti sottili, permettono indirettamente l'aggancio dei filamenti spessi tramite ponti trasversali alle molecole di actina. Sono quindi questi ioni che, con la loro presenza o assenza, innescano o meno il meccanismo di contrazione muscolare.

- 13 La maggior parte dei muscoli scheletrici del corpo lavora in coppie antagoniste in cui un muscolo si contrae, mentre l'altro si estende. Il muscolo che produce il movimento e si contrae viene detto agonista, mentre quello che si rilassa si dice antagonista. I muscoli bicipite e tricipite sono esempi di muscoli antagonisti.
- 14 Ogni osso lungo è formato da: (1) epifisi, la porzione dell'osso che è posta alle due estremità ed è formata da tessuto osseo spugnoso; (2) diáfisi, la porzione centrale al cui interno è presente la cavità midollare, e (3) metafisi, la porzione intermedia tra epifisi e diafisi in cui avviene la crescita in lunghezza dell'osso nel bambino e nell'adolescente. (4) Il periostio è la guaina di tessuto connettivo denso irregolare che ricopre tutto l'osso ad eccezione delle porzioni epifisarie, mentre (5) l'endostio è una sottile membrana che separa la cavità midollare dall'osso.
- 15 Le ossa, formate da tessuto connettivo, sono costituite da cellule vive dato che queste cellule sono in grado di effettuare la mitosi e riparare lesioni, sono molto vascolarizzate per far giungere a ogni cellula ossigeno e nutrimento, e, inoltre, crescono con il corpo fino al raggiungimento della statura tipica dell'età adulta.
- 16 Nelle persone anziane l'osteoporosi può essere contrastata da un'alimentazione ricca di calcio (acqua, latte e latticini), da una leggera somministrazione di ormoni estrogeni e da uno stile di vita ricco di movimento fisico, che non preveda il consumo di sigarette e alcolici.

18

19

BIOLOGY IN ENGLISH

24

25

26

CAPITOLO 3

How to repair muscle after heart attack

- A)** Heart muscle cells, or cardiomyocytes, are irreparably damaged by heart attack.
- B)** Riley and his team used a small protein called thymosin $\beta 4$ (T $\beta 4$), which is found in many tissues and regulates cell structure and mobility. He and his team injected mice with T $\beta 4$ every day for a week.

Public health enemy number one

- A)** Heart attacks and strokes are caused by a build-up of fatty deposits on the inner walls of the blood vessels that supply the heart or brain. Strokes can also be caused by bleeding from a blood vessel in the brain or from blood clots.
- B)** The most important behavioral risk factors of heart disease and stroke are unhealthy diet, physical inactivity and tobacco use. Behavioral risk factors are responsible for about 80% of coronary heart disease and cerebrovascular disease.

ESERCIZI

- 1** A2, B4, C3, D1
- 2** C, D
- 3** A
- 4** a: B, b: A, c: D, d: B, e: B
- 5** I termini errati da barrare sono: vena, destro, polmonare, polmonari, arterioso, sinistra, sistemica
- 6** a: A, b: C, c: C, d: A
- 7** C
- 8** I termini errati da barrare sono: venule, diminuire, lentamente, minore
- 9** D
- 10** I termini da inserire sono: ossigeno, globuli rossi, più velocemente, sistema nervoso, aumento

METTITI ALLA PROVA

- 11** Il sangue proveniente dal circuito venoso sistemico giunge all'atrio destro del cuore e di qui passa nel ventricolo destro; in seguito alla contrazione del cuore, la sistole, il sangue viene spinto nell'arteria polmonare che si divide nelle due arterie che portano il sangue deossigenato al polmone destro e sinistro. Dai polmoni il sangue, ora ossigenato, ritorna al cuore nelle vene polmonari ed entra nell'atrio sinistro per passare nel ventricolo sinistro e di qui, in seguito alla sua contrazione, nell'aorta,

la principale arteria che distribuisce il sangue ossigenato, attraverso la circolazione sistemica, a tutti i tessuti del corpo. Dai tessuti il sangue viene raccolto dalla circolazione venosa e quindi riportato al cuore.

- 12** La pressione sanguigna è la forza con cui il sangue preme sui vasi sanguigni. In caso di grave ipotensione il sangue potrebbe riuscire a uscire dal cuore, ma perderebbe forza nell'avanzare nei vasi via via più piccoli con conseguente insufficiente irrorazione dei tessuti (il cervello non può vivere senza rifornimenti continui di glucosio e ossigeno). In questo caso, se la pressione fosse eccessivamente bassa, si potrebbe giungere a un blocco circolatorio con conseguenza morte del paziente. Invece, l'ipertensione produrrebbe un'eccessiva forza sulle arterie che si dilaterebbero col rischio di scoppiare. Inoltre il sangue, giunto con troppa forza nel letto capillare, potrebbe uscire nei tessuti in quantità eccessiva producendo edemi che, a loro volta, renderebbero difficoltoso il rientro dei liquidi nella corrente venosa. La pressione elevata avrebbe serie conseguenze più sul sistema arterioso che in quello venoso, perché le vene hanno un lume maggiore e un tono delle pareti inferiore che oppone minor resistenza al sangue.
- 13** Il cuore è dotato di quattro valvole: la valvola tricuspide tra atrio e ventricolo destro, la valvola bicuspidale tra atrio e ventricolo sinistro, la valvola polmonare tra ventricolo e arteria polmonare e valvola aortica tra ventricolo sinistro e aorta. Le valvole hanno la funzione di non far refluire il sangue in modo che la corrente circolatoria sia unidirezionale.
- 14** Un aneurisma è una dilatazione di un'arteria con assottigliamento della parete; l'evoluzione di un aneurisma può comportare la rottura del vaso sanguigno con esiti spesso fatali. L'unico intervento che si può mettere in atto nei casi di aneurisma pronunciato è quella chirurgica; si sostituisce il tratto malato con una protesi, oppure si può ricorrere alla tecnica chirurgica del *by-pass*.
- 15** Lo spessore del muscolo del ventricolo destro è più sottile di quello del ventricolo sinistro perché il ventricolo destro deve pompare il sangue nella circolazione polmonare, mentre il ventricolo sinistro, dovendo pompare il sangue in tutta la circolazione sistemica, torace e testa compresi, deve agire con maggiore forza e ciò richiede un muscolo più potente.

16 Un foro tra i ventricoli, chiamato morbo blu a causa del forte pallore dei bambini affetti, provoca un mescolamento tra il sangue venoso, presente nel ventricolo destro e quello arterioso presente nel ventricolo sinistro; ciò comporta che non tutto il sangue deossigenato viene inviato polmoni, ma una parte di esso continua a girare nella circolazione sistemica, riducendo l'apporto di ossigeno ai tessuti.

18 E

19 C

20 C

21 C

22 B

BIOLOGY IN ENGLISH

27 A (si può pensare alle due metà, destra e sinistra, del cuore umano come a due cuori distinti con due funzioni diverse: uno che pompa il sangue ai polmoni e uno che porta il sangue a tutto il corpo)

28 A

CAPITOLO 4

Five centuries of influenza

- A)** The massive 1918 pandemic, also known as "Spanish flu", killed between 30 and 50 million people worldwide, mainly young
- B)** Vaccination is one of the best defence against influenza: not only it does protect the individual who is vaccinated, it also prevents the disease from being transmitted.

Novel rapid test for tuberculosis

- A)** Tuberculosis is an infectious bacterial disease caused by *Mycobacterium tuberculosis*, which most commonly affects the lungs. It is transmitted from person to person via droplets from the throat and lungs of people with the active respiratory disease.
- B)** The test, which is a fully automated NAAT (nucleic acid amplification test), could revolutionize TB care and control by providing an accurate diagnosis for many patients in about 100 minutes, compared to current tests that can take up to three months to have results.

ESERCIZI

1 A3, B4, C2, D1

2 C, D

3 I termini da inserire sono: atmosferica, inferiore, dilatazione, rilasciano, diminuisce

4 A

5 I termini errati da barrare sono: molto, enzimi, sulla superficie, del diossido di carbonio, nei tessuti, acquistarlo

6 C

7 A, B

8 I termini errati da barrare sono: meno, maggiore, maggiore, diminuire, meno, diminuire

9 B

10 I termini errati da barrare sono: bassa, dissociarsi da, CO₂, nell'emoglobina, dei tessuti, bassa

METTITI ALLA PROVA

- 11** La molecola di emoglobina è costituita da quattro subunità, ognuna delle quali comprende un'unità eme (che contiene azoto e ferro) e una catena polipeptidica. Ciascuna unità eme può combinarsi con una molecola di ossigeno; perciò, ogni molecola di emoglobina può trasportare 4 molecole di ossigeno. L'ossigeno si lega con l'emoglobina, o si separa da essa, al variare della pressione parziale dell'ossigeno nel plasma: all'aumentare della pressione parziale di O₂ l'emoglobina si lega all'ossigeno (e ciò avviene nei polmoni a contatto con l'aria ricca di ossigeno), mentre quando la pressione dell'ossigeno diminuisce esso si separa dall'emoglobina (e questo si verifica nei tessuti, dove il metabolismo cellulare ha consumato l'ossigeno disponibile).
- 12** I sistemi digerente, circolatorio e respiratorio svolgono compiti analoghi, cioè quelli di rifornire le cellule delle due componenti essenziali perché possa avvenire la respirazione cellulare: glucosio e ossigeno. Se anche solo uno dei tre sistemi non potesse funzionare, nel giro di pochi minuti verrebbe bloccata la possibilità per le cellule di disporre di energia, verrebbero arrestate le funzioni vitali che richiedono energia (quali il trasporto attivo, la sintesi di molecole complesse...) e alla morte cellulare seguirebbe la morte dell'intero organismo. In particolar modo, il cervello richiede un costante afflusso di ossigeno: dopo soli 2-3 minuti di mancato rifornimento, infatti, esso blocca le sue funzioni (coma e morte).
- 13** La broncopneumopatia cronica ostruttiva è un'ostruzione permanente delle vie respiratorie, che provoca tosse, difficoltà respiratorie, debolezza cronica e incapacità di effettuare sforzi. Viene causata dal fumo e

dall'inquinamento atmosferico. L'asma è una reazione infiammatoria delle vie bronchiali, le membrane mucose dei bronchioli producono eccessive quantità di muco, il respiro si fa affannoso e la persona si sente soffocare. Le cause sono agenti allergizzanti e l'inquinamento ambientale.

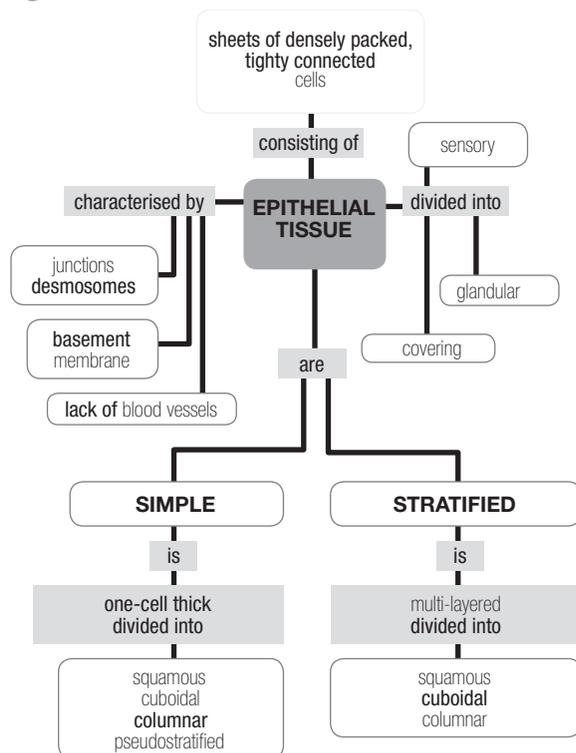
- 14 Un eccesso di droghe può provocare una diminuzione del ritmo respiratorio e una drastica riduzione della concentrazione di ossigeno nel sangue, fenomeni che non vengono compensati dai chemiocettori a causa dell'attività depressiva esercitata sui neuroni respiratori dalle droghe stesse. In questi casi è indispensabile praticare subito la respirazione artificiale.
- 15 La fibrosi cistica se non curata porta alla morte per soffocamento in quanto il muco prodotto lungo le vie respiratorie scende lungo i bronchi e si deposita negli alveoli, riempiendoli. Viene così a mancare il contatto tra aria e capillari sanguigni, l'emoglobina non può fissare ossigeno, il sangue non trasporta sufficiente ossigeno per le cellule cerebrali che, pertanto, deperiscono portando alla morte l'individuo.
- 16 I chemiocettori che registrano la concentrazione di ossigeno e anidride carbonica nel sangue sono posti proprio nelle carotidi in quanto la parte del corpo che risente maggiormente di uno squilibrio nelle percentuali di queste sostanze è il cervello; il controllo della composizione del sangue presente nelle carotidi permette di attivare immediatamente sistemi correttivi (come un'iperventilazione) che mantengano il cervello in condizioni costanti.
- 18 B
- 19 C

BIOLOGY IN ENGLISH

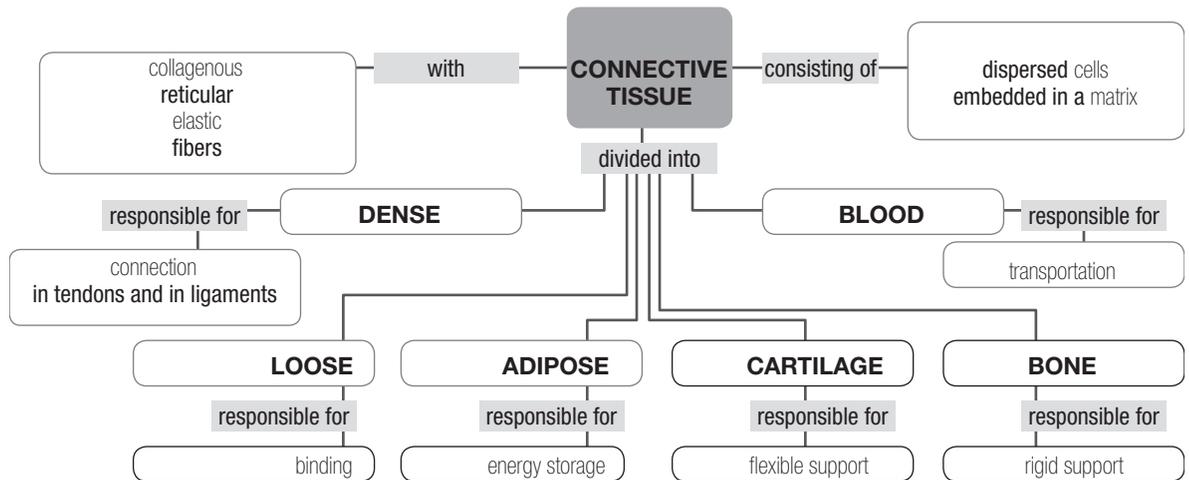
- 24 C (diminuendo il flusso sanguigno ai polmoni diminuirebbe la quantità di sangue esposto all'ossigeno nell'unità di tempo e meno ossigeno verrebbe catturato)
- 25 B

Biology in English (pages C84-C91)

- 1 a: atom; b: molecule; c: organelle; d: cell; e: tissue; f: organ; g: apparatus; h: organism.
- 2 a: cartilage; b: smooth muscle; c: epithelium; d: skeletal muscle; e: nervous.
- 3



4



5 a: *epithelial tissue* (lining, transport, secretion and absorption); b: *connective tissue* (support, strength and elasticity); c: *muscle tissue* (strength); d: *nervous tissue* (information processing, communication and control).

6A a: epidermis; b: dermis; c: hypodermis; d: blood vessels; e: connective tissue; f: fat; g: sweat gland; h: hair follicle.

6B 1: Squamous stratified epithelium; 2: They divide repeatedly and when new cells form, the older ones get pushed towards the surface and die. 3: They produce melanin, which is the photoprotectant pigment. 4: The different color of the skin is the result of the amount of produced melatonin; it is controlled by a number of genes; one copy of each of the various genes is inherited from each parent. Each gene can come in several alleles, resulting in the great variety of human skin tones. 5: The sweat evaporation is accompanied by body cooling. 6: Fats are very good insulators.

7A Stage numbers: 4 – 2 – 1 -5 – 3.

7B a: Epiphyses; b: It is a smooth surface that decreases friction at joint surfaces; c: It is red marrow and it forms blood cells; d: It is the area that causes the lengthwise growth of long bones in youth and it is ossified when growth is completed.

8 a: *Rough*, because it is not a kind of muscle cell; b: *Fibula*, because it is not a bone in the arm; c: *Cancellous*, because it is not a type of

joint; d: *Multiple sclerosis*, because it is not a bone disorder; e: *Scapula*, because it is not a bone of the Pelvic girdle; f: *Equilibrium maintenance*, because it is not a function of the skeleton; g: *K band*, because it is not a part of a sarcomere; h: *Pelvis*, because it is not a part of the axial skeleton.

9A a: Pivot; b: Ball-and-socket; c: Hinge; d: Ellipsoid, e: Saddle; f: Plane.

9B 1: They work in antagonistic pairs: when one contracts, the other relaxes; 2: The joint becomes rigid; 3: Ligaments, which are flexible bands of connective tissue.

10 1: Tendon; 2: Biceps (contracted); 3: Triceps (relaxed); 4: Humerus; 5: Ulna; 6: Radius; 7: Biceps (relaxed); 8: Triceps (contracted).

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

12 **Across**

2. OSTEOCLAST, 6. SHORTBONE, 8. SCAPULA, 11. CALCITONIN, 12. SKULL, 13. OSTEON, 15. MYOSIN, 16. SARCOMERE, 17. OSTEOGENESIS.

Down

1. VERTEBRALCOLUMN, 3. COMPACTBONE, 4. GLYCOGEN, 5. EPYPHYSIS, 6. SARCOPLASM, 7. OSTEOPOROSIS, 9. COLLAGEN, 10. ACTIN, 14. JOINT.

13 a: pulmonary vein; b: left atrium; c: pulmonary artery; d: aorta; e: vena cava; g: right atrium.

14A a: vein; b: capillary; c: artery.

14B

	Artery	Vein
Blood direction	From heart	To heart
Blood pressure	high	low
Transport of oxygenated/deoxygenated blood	deoxygenated blood in pulmonary arteries oxygenated blood in other ones	oxygenated blood in pulmonary veins deoxygenated blood in other ones
Size of lumen	narrow	large
Wall thickness	thick	thin

- 15** a: closed; b: pulmonary; c: systemic; d: Arteries; e: capillaries; f: centrifugation; g: leukocytes; h: erythrocytes; i: Leukocytes; j: platelets; k: red; l: systole; diastole; m: forbid; n: is able; o: controls; p: ECG.
- 16** a: aorta; b: left pulmonary artery; c: right pulmonary veins; d: left atrium; e: descending aorta; f: inferior vena cava; g: right ventricle; h. right pulmonary veins; i: right pulmonary artery; j: superior vena cava.
- 17** a: 4, 1, 3, 5, 2: The pumping action of your heart is due to the regular and repetitive contractions and relaxations of the cardiac muscle.
b: 3, 5, 2, 6, 1: This constantly keeps the blood flowing around your body.
c: 6, 2, 3, 4, 7, 1, 5: When the heart muscles relax, blood enters the atria on both sides.
- 18** a: *lymphocytes* (to distinguish infected cells and tumors from normal and uninfected cells / to produce antibodies); b: *platelets/thrombocytes* (blood coagulation); c: *erythrocytes/red blood cells* (oxygen transport); d: *neutrophil granulocytes* (phagocytosis).
- 19** a: Blood serum; b: In the bottom of the test tube; c: Erythrocytes.
- 20** a: Haemoglobin; b: Haem; c: To bond oxygen by its iron atom; d: *Being globular* means that the three-dimensional tertiary structure is globular. *Quaternary structure*: the arrangement of multiple protein chains in a multi-subunit complex.
- 21** **Across**
1. HEMATOCRIT, 6. SPLEEN, 8. THROMBUS, 9. COAGULATION, 10. PLASMA, 13. HYPERTENSION, 14. LEUKOCYTES, 15. PLATELETS.
Down
2. MACROPHAGES,

3. SPHYGMOMANOMETER,
4. ERYTHROCYTES, 5. HYPOTENSION,
7. LYMPHOCYTES, 11. ANEMIA,
12. HYPOXIA.

22 **Across**

2. VENTRICLES, 3. MYOCARDIUM,
7. ARTERY, 8. VEIN,
11. PULMONARYARTERIES, 12. ECG,
13. HEARTBEAT, 14. CAPILLARY.

Down

1. PACEMAKER, 4. LUBDUP, 5. SYSTOLE,
6. DIASTOLE, 7. AORTA, 8. VALVES,
9. PERICARDIUM, 10. ATRIA.

23

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

24

- a: nose; b: tongue; c: oral cavity; d: larynx;
e: trachea; f: broncus; g: lung; h: diaphragm muscle; i: bronchiole; j: pulmonary artery;
k: capillary vessels; l: pulmonary vein;
m: alveoli; n: intercostal muscle; o: rib;
p: oesophagus; q: pharynx.

25A

- 1: oxygenated blood to heart; 2: deoxygenated blood from heart; 3: smooth muscle;
4: pulmonary venule; 5: pulmonary arteriole;
6: bronchiole; 7: alveoli; 8: capillaries;
9: oxygenated blood to heart; 10: red blood cell; 11: alveolus cell; 12: capillary; 13: alveolus interior; 14: deoxygenated blood from heart.

25B

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

26

- a: By diffusion; b: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{energy}$ (38 ATP); glucose + oxygen \rightarrow carbon dioxide + water + energy;
c: By diffusion; d: Lactic fermentation (by diffusion); e: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 CH_3CHOHCOOH + \text{energy}$ (2 ATP); f: Lactobacillus; g: For the production of yoghurt, cheese, etc.

27 **Across**

1. LARYNX, 3. BREATHE, 6. SURFACTANT,
8. TRACHEA, 9. HEMOGLOBIN,
10. NITROGEN.

Down

1. LUNGS, 2. DIAPHRAGM, 4. ASTHMA,
5. EXHALATION, 7. ALVEOLI.

CAPITOLO 5

The Heimlich maneuver

- A)** The fact that the person cannot speak helps onlookers to distinguish such blockage from a heart attack; although the symptoms are similar, heart attack victims can talk.
- B)** You can perform the Heimlich maneuver on yourself: place your hands at your waist, make a fist, and press quickly upward.

The global obesity epidemic

- A)** A person with a BMI of 30 or more is generally considered obese; a person with a BMI equal to or more than 25 is considered overweight.
- B)** Obesity poses a major risk for serious diet-related diseases, including diabetes mellitus, cardiovascular disease, hypertension and stroke, and certain forms of cancer. Its health consequences range from increased risk of premature death to serious chronic conditions that reduce the overall quality of life.

ESERCIZI

- 1 A4, B1, C5, D2, E3
- 2 D
- 3 C
- 4 a: B, b: C, c: A, d: D, e: B
- 5 I termini errati/corretti sono: pepsina/bile, sintetizzare/emulsionare, ormone/enzima
- 6 D
- 7 I termini errati da barrare sono: digestivo, elaborato, idrolisi, trasporto, polipeptidi, nell'intestino
- 8 A
- 9 B, D

METTITI ALLA PROVA

- 10** Il cibo viene inizialmente triturato dai denti; contemporaneamente, in bocca le ghiandole salivari secernono l'enzima amilasi, che inizia l'idrolisi dell'amido. Nello stomaco l'HCl scioglie le componenti coriacee e fibrose, e favorisce la sintesi della pepsina, un enzima che idrolizza le proteine in peptidi. Nell'intestino tenue si completa la scissione del cibo grazie all'amilasi pancreatica, che prosegue la scissione dell'amido iniziata nella bocca producendo disaccaridi, alla lipasi, anch'essa prodotta dal pancreas, che idrolizza i grassi in glicerolo e acidi grassi; inoltre, in questo tratto di intestino agiscono anche tre tipi di enzimi che scindono le proteine in segmenti peptidici più corti. Le molecole nutritive demolite vengono poi assorbite dal canale digerente e passano nella circolazione sanguigna che le distribuisce alle singole cellule.
- 11** Lungo il canale digerente si hanno livelli di acidità molto diversi perché nei diversi tratti agiscono enzimi che richiedono specifiche condizioni ambientali. In bocca l'amilasi agisce a un pH vicino a 7, mentre nello stomaco il livello di acidità deve essere molto elevato per favorire la sintesi della pepsina, l'enzima che idrolizza le proteine, a partire dal pepsinogeno. Invece, a livello

dell'intestino tenue viene immesso un liquido alcalino, prodotto dal pancreas, in modo da permettere l'azione degli ormoni e dei succhi digestivi che agiscono in questo tratto e che sarebbero inefficaci in un ambiente acido.

- 12** La peristalsi è l'insieme delle contrazioni dei muscoli lisci presenti nella tonaca muscolare; queste contrazioni ritmiche, prodotte sia dai muscoli circolari interni sia da quelli longitudinali esterni, fanno avanzare il cibo lungo il canale digerente in modo così efficiente che è possibile deglutire cibo o acqua anche a testa in giù.
- 13** Gli amminoacidi essenziali sono contenuti nei cibi di origine animale, come la carne, le uova e il latte (perciò, anche formaggio e yogurt); è possibile ricavare tutti gli amminoacidi essenziali da combinazioni di prodotti vegetali quali cereali (che sono privi di alcuni amminoacidi) e legumi (che sono privi di altri amminoacidi), perciò da piatti come "pasta e fagioli".
- 14** Se venisse a mancare il collegamento tra l'intestino e il fegato, verrebbe a disattivarsi il meccanismo effettuato dal fegato di trasformazione del glucosio in eccesso in glicogeno e grasso. Ciò comporterebbe un'elevata glicemia ematica nelle ore seguenti a un pasto e un'incapacità dell'organismo di accumulare sostanze di riserva per i periodi di digiuno. La conseguenza di ciò sarebbe una forte debolezza nei periodi di ipoglicemia, con la possibilità di coma glicemico e morte in caso di impossibilità di assunzione di cibo.
- 15** Se lo stomaco fosse incapace di produrre HCl, sarebbe impossibile digerire in quanto è l'acidità stessa dei succhi gastrici che scioglie molte componenti fibrose del cibo ingerito; inoltre, in assenza di acidità, potrebbero rimanere attivi molti dei batteri che ingeriamo col cibo e non avverrebbe la trasformazione del pepsinogeno in pepsina, enzima in grado di idrolizzare le proteine che agisce solo in ambiente acido.
- 17** B
- 18** C
- 19** E
- 20** C
- 21** E

BIOLOGY IN ENGLISH

- 26** D (l'area di assorbimento dell'intestino tenue passerebbe da 300 a circa 1m² senza la presenza dei villi e microvilli; l'assorbimento sarebbe pertanto notevolmente ridotto)
- 27** A

CAPITOLO 6

Water balance: an evolutionary perspective

- A)** As the earliest vertebrates evolved in fresh water, the first function of the kidneys was probably to pump out excess water and to conserve salt and other desirable solutes.
- B)** Since terrestrial animals do not always have ready access to water, they must regulate water content in other ways, balancing gains and losses. They gain water by drinking fluids, by eating water containing foods, and as an end product of the oxidative processes that take place in mitochondria.

Engineered uretra for boys

- A)** The tubes are superior to the ones made from a person's skin or cheek tissue, half of which fail because they're not the real tissue that belongs there, and narrow structures tend to collapse or to lead to infections, causing pain and bleeding.
- B)** All procedures have so far been performed in males because urethras are much shorter in women – typically no more than 2 centimeters – so any injuries in women are usually simply and successfully repaired by joining uninjured parts of the tube.

ESERCIZI

- 1 A3, B2, C4, D1
- 2
- 3 a: midollare – corticale; b: nefrone; c: glomerulo; d: uretere – uretra
- 4 ,
- 5
- 6 a: V, b: V, c: V, d: F, e: V, f: V, g: V, h: V
- 7 I termini da inserire sono: l'ammoniaca, tossica, acquatici, tollerata
- 8 a: C, b: D, c: A, d: A, e: C
- 9 ,

METTITI ALLA PROVA

- 10** Il sistema escretore è costituito da due reni, che filtrano il sangue eliminando i composti azotati tossici prodotti dal metabolismo cellulare e recuperano tutte le sostanze utili all'organismo come proteine, zuccheri, enzimi, acqua e cellule ematiche con produzione di urina; i due reni sono suddivisi in due strati, la corticale e la midollare e sono formati da unità funzionali che si chiamano nefroni, a loro volta costituiti da una capsula di Bowman (al cui interno è presente un intreccio di capillari,

detto glomerulo, formato da un'arteriola afferente e da una efferente), da un tubulo renale che si prolunga a partire dalla regione corticale con l'ansa di Henle che è posta nella regione midollare. I due ureteri hanno la funzione di collegare i due reni alla vescica, che è l'organo di raccolta delle urine, l'uretra è un canale che collega la vescica con l'esterno del corpo e ne permette lo svuotamento. Inoltre fanno parte del sistema escretore le due arterie e le due vene renali che collegano i due reni al sistema circolatorio.

- 11** In genere in montagna d'inverno l'aria è molto fredda e una bassa temperatura esterna induce l'organismo a eliminare grandi quantità di urina diluita poiché viene inibita a livello ipotalamico la produzione di ADH. Le bevande alcoliche, in generale, tendono a inibire la secrezione dell'ormone antidiuretico (ADH) ostacolando il riassorbimento di acqua a livello del dotto collettore; il freddo e la grappa, quindi, agiscono in maniera analoga. La sauna, invece, induce una forte sudorazione con conseguente necessità da parte dell'organismo di trattenere parte dell'acqua contenuta nel filtrato renale; è necessario quindi che le pareti del dotto collettore siano permeabili all'acqua per consentire il suo riassorbimento. Durante la sauna aumenta, pertanto, la produzione di ADH.
- 12** L'ADH, prodotto dall'ipotalamo, regola l'eliminazione di acqua rendendo il dotto collettore più o meno permeabile all'acqua; l'aldosterone, prodotto dalla corteccia surrenale, stimolando il riassorbimento di ioni sodio e la secrezione di ioni potassio dal tubulo distale e dal dotto collettore, regola il riassorbimento di acqua e la pressione sanguigna; il peptide cardiaco, rilasciato dagli atri del cuore, inibisce il riassorbimento del sodio dal tubulo distale e fa così aumentare l'escrezione sia del sodio sia dell'acqua. Il sistema renina-angiotensina-aldosterone, un insieme di ormoni ed enzimi, aiuta la regolazione a lungo termine della pressione sanguigna.
- 13** I processi fisiologici dipendono da reazioni biochimiche controllate da enzimi. La velocità alla quale avviene una reazione enzimatica è determinata da molti fattori, di cui uno dei più importanti è la temperatura. Per ogni enzima vi è un ristretto intervallo di temperatura nel quale la molecola può svolgere la sua funzione; oltre quel limite le

proteine perdono la loro capacità funzionale. Anche le basse temperature possono bloccare completamente i processi fisiologici.

- 14** Perché il glomerulo è costituito solo da arterie: il sangue giunge alla capsula di Bowman per essere filtrato e non per passare a un letto venoso; inoltre il sangue deve giungere a forte pressione per essere filtrato e solo un letto arterioso può mantenere una pressione alta. Il passaggio al sistema venoso avviene a livello dell'ansa di Henle.
- 15** La funzione dell'ansa di Henle è quella di attuare un recupero di acqua dal filtrato glomerulare; grazie all'alta concentrazione di ioni Na^+ e Cl^- presente nei liquidi che circondano l'ansa, l'acqua presente nel filtrato tende ad uscire per osmosi. Dato che il ramo ascendente dell'ansa di Henle è impermeabile all'acqua, mentre il filtrato risale non c'è entrata di acqua all'interno del tubulo. Se non fosse alta la concentrazione di soluti all'esterno dell'ansa, l'acqua non verrebbe recuperata e perderemmo troppa acqua insieme alle urine.
- 17** A
- 18** B
- 19** E

BIOLOGY IN ENGLISH

- 24** (passando in una zona ad alta concentrazione salina l'acqua esce dal dotto collettore; se ciò non accade l'urina rimane ipotonica rispetto al plasma sanguigno)
- 25** A

CAPITOLO 7

Death certificate for smallpox

- A)** Smallpox is believed to have originated over 3,000 years ago in India or Egypt.
- B)** Edward Jenner (an English country doctor) demonstrated, in 1798, that inoculation with cowpox could protect against smallpox, Jenner called the process vaccination, from *vacca*, the Latin word for cow.

First lupus drug in half a century approved

- A)** Lupus is a mysterious disease in which the immune system attacks healthy tissues. Nearly all lupus patients experience some degree of joint pain, and some will face serious complications including kidney failure, heart problems and difficulty in breathing.

- B)** Drug developers had long struggled to conduct clinical trials in lupus patients. The disease is notoriously variable, with some patients experiencing only mild discomfort and other life-threatening complications. And lupus patients often take two or more drugs to control their disease. These other medications can mask the effects of an experimental drug in a clinical trial.

ESERCIZI

- 1 A5, B4, C2, D1, E3
- 2 I termini da inserire sono: non specifiche, pelle, lisozima, batteri, muco, ciglia
- 3 a) linfonodi; b) selezione clonale; c) allergeni; d) CD4 – CD8
4. I termini da inserire sono: attivazione, anticorpi, primaria, superiore, della memoria
- 5 A
- 6 a: C, b: B, c: D, d: D, e: A
- 7 I termini da inserire sono: sintetizzati, presenza, casuale, enorme, linfocita B
- 8 I termini errati da barrare sono: carente, minime, pericolosi, meno, contrastano

METTITI ALLA PROVA

- 9** La "puntura" di una vespa provoca in una persona non allergica una normale risposta infiammatoria; nel punto della gamba ferito viene liberata istamina che accelera il flusso sanguigno e attira i globuli bianchi. Una piccola zona della gamba intorno a dove è avvenuta la puntura si gonfia e diventa rossa dando origine a un forte prurito. Le tossine inoculate dalla vespa vengono riconosciute come sostanze *non-self* e aggredite prima dalle difese non specifiche e poi dagli anticorpi prodotti dai linfociti B. Nelle persone allergiche alle punture delle vespe la quantità di istamina prodotta dai mastociti è tale da causare sia il rigonfiamento di determinati organi quali la trachea (con pericolo di soffocamento) sia una forte dilatazione dei vasi sanguigni che determina un'improvvisa caduta della pressione sanguigna.
- 10** Le attuali strategie di cura contro i tumori maligni sono piuttosto specifiche a secondo del tipo di cancro e del tipo di tessuto colpito. In generale, nel caso di un cancro ai polmoni si potrebbe prevedere – una chemioterapia che, attraverso l'introduzione di specifiche sostanze chimiche, distrugga le cellule maligne; – la somministrazione di farmaci che, intervenendo a livello di vasi sanguigni che circondano la massa tumorale, ostacolano

il rifornimento di sangue ai tessuti;- l'utilizzo di anticorpi monoclonali che siano mirati a colpire i particolari antigeni presenti sulle cellule malate; - l'asportazione chirurgica della massa tumorale; - la somministrazione di interleuchina che stimoli i globuli bianchi ad aggredire e distruggere le cellule cancerose.

- 11** L'AIDS è una malattia che, come tutte le malattie da immunodeficienza, colpisce lo stesso sistema immunitario e, per questo motivo, è particolarmente difficile da sconfiggere. Il virus HIV dell'AIDS riesce a entrare nei linfociti T *helper* grazie a particolari strutture proteiche di membrana che si attaccano ai recettori CD4 dei linfociti. L'infezione consente ai virus di completare il loro ciclo vitale. Tra le cause che rendono difficile trovare un farmaco o un vaccino contro l'AIDS c'è la capacità del virus di modificare frequentemente il proprio involucro rendendolo irriconoscibile agli eventuali "antidoti".
- 12** L'assemblaggio delle proteine MHC da parte dei corrispondenti geni è un processo casuale. Considerando l'alto numero di questi geni e delle loro varianti alleliche, è praticamente impossibile che un determinato assemblaggio possa verificarsi due volte in modo identico (se non nei gemelli monozigotici). I linfociti T in fase di sviluppo di un individuo giungono a maturità solo se possiedono un determinato complesso MHC corrispondente a quello presente sulle cellule del timo.
- 13** Le plasmacellule si formano per differenziamento dei linfociti B attivati. Questi globuli bianchi sono in grado di legarsi ai corrispondenti antigeni tramite gli anticorpi situati sulla loro membrana; tuttavia, l'attivazione dei linfociti B necessita della presenza di linfociti T *helper*, già a loro volta attivati da un precedente incontro con lo stesso antigene. L'unione tra i due tipi di linfociti avviene a livello del complesso proteico MHC di classe II, una struttura molecolare posta solo sulle cellule del sistema immunitario.
- 14** Mediante una vaccinazione viene somministrato un agente patogeno che è stato precedentemente indebolito o ucciso quindi è sostanzialmente innocuo, ma viene comunque riconosciuto dalle difese specifiche. Il vaccino provoca quindi la risposta immunitaria, che mette in circolo anche le cellule della memoria; in questo modo l'organismo è

pronto a subire una seconda eventuale invasione reagendo immediatamente e neutralizzando l'agente infettante.

- 16** E
17 A
18 A
19 C

BIOLOGY IN ENGLISH

- 24** A (la proliferazione delle plasmacellule è di vitale importanza per la risposta immunitaria)
25 D

Biology in English (pages C160-C167)

- 1** a: macronutrients; b: peritoneum; c: peristalsis; d: bolus; e: pyloric sphincter; f: liver; g: gallbladder; h: villi; i: secretin; j: glucagon.
- 2A** a: oral cavity; b: salivary glands; c: pharynx; d: oesophagus; e: stomach; f: spleen; g: pancreas; h: large intestine; i: small intestine; l: gall bladder; m: liver; k: rectum; j: anus.
- 2B** 1: voluntary; 2: peristalsis; 3: involuntary; 4: Mechanical; 5: mouth; 6: enzymes; 7: macromolecules; 8: small; 9: Egestion; 10: anus.
- 3** a: Hydrolysis; b: Polysaccharide; c: Iodine test; d: Disaccharide; e: Two molecules of glucose; f: Pepsin; g: Trypsin; h: An organic acid molecule which -COOH group which is always present and identifies it.
- 4** 1: epithelial; 2: connective (lamina propria); 3: smooth muscle; 4: loose connective; 5: neurons; 6: skeletal; 7: skeletal; 8: skeletal; 9: inner and circular smooth muscle; 10: outer and longitudinal smooth muscle; 11: skeletal; 12: connective; 13: epithelial.
- 5** a: intestinal glands - *location*: small intestine; b: salivary glands - *location*: mouth; c: pancreas - *location*: duodenum; d: liver - *location*: duodenum; e: gastric glands - *location*: stomach.
- 6** a: small intestine; b: peristalsis; c: lumen; d: trypsin; e: lipases; f: chyme; g: gastric pits; h: pyloric sphincter; i: micelles; j: parotids; k: gallbladder; l: villi; m: glucogen; n: insulin; o: Islets of Langerhans.
- 7A** mucus - lubrication, lysozyme - antibacterial, amylase - breakdown of starch into sugars.
- 7B** 1: Parotid gland; 2: Submandibular gland; 3: Sublingual gland.
- 8** 1: saliva; 2: lysozyme; 3: bolus; 4: soft; 5: Sensory; 6: pharynx; 7: epiglottis;

8: larynx; 9: contractions; 10: stomach;
11: cardioesophageal; 12: gastric; 13: inactive;
14: pepsin; 15: segmentation; 16: pyloric;
17: mouth; 18: carbohydrates; 19: fats;
20: large; 21: duodenum; 22: liver; 23: juice;
24: proteins; 25: ileum; 26: cecum; 27: water;
28: feces.

9 1: Amylase; 2: Monosaccharides; 3: Pepsin;
4: Amino acids; 5: Nucleotides; 6: Bile; 7: Fatty acids and glycerol.

10 a: peristalsis; b: villi; c: hydrolysis; d: pylorus;
e: duodenum.

11 a: F; b: F; c: F; d: T; e: F; g: F.

12 a: large intestine; b: liver; c: liver.

13 1: 1,4; 2: right; 3: stomach; 4: lobes;
5: cholecyst; 6: gland; 7: metabolism;
8: cholesterol; 9: hepatic; 10: gallbladder;
11: lipids; 12: common; 13: pancreatic;
14: duodenum; 15: salts; 16: emulsifying;
17: lipases; 18: micelles.

14 Food (in particular sugars) rests between teeth. Bacteria use sugars and produce acid which can dissolve enamel, and sometimes a cavity develops.

15

A	X	V	Z	E	E	R	G	H	U	T	I	A	O	L	L	A	M	A	N	E
Z	C	A	E	I	N	M	K	C	J	H	L	A	R	C	B	G	E	I	L	N
D	D	G	V	U	I	P	E	R	I	S	T	A	L	S	I	S	E	U	L	A
A	E	F	B	N	I	O	S	O	A	L	L	S	T	U	N	A	R	E	Z	T
W	F	O	L	A	X	H	O	W	H	I	L	I	P	A	S	E	A	C	H	S
I	G	A	S	T	E	O	P	N	F	A	C	I	C	V	I	Y	G	I	X	E
D	T	O	N	G	U	E	A	R	I	E	U	F	V	C	A	G	A	M	N	O
E	D	E	A	W	C	E	F	R	B	L	N	C	A	P	O	M	L	I	N	X
D	A	S	E	I	A	E	F	R	E	L	I	B	J	A	I	C	D	E	R	H
N	C	O	D	L	X	R	T	E	R	A	S	V	O	N	K	L	O	E	R	T
O	C	P	F	O	D	I	T	O	R	A	P	X	E	C	W	F	A	E	R	O
H	E	H	I	C	Y	L	E	E	M	R	Y	M	N	R	S	A	V	E	R	O
K	G	A	L	L	B	L	A	D	D	E	R	E	D	E	E	G	H	U	I	L
O	S	G	I	S	A	X	F	E	I	C	T	R	V	A	A	S	F	E	R	T
I	E	U	H	A	G	S	L	S	S	T	O	T	I	S	W	G	R	I	O	A
L	R	S	F	Y	A	L	E	V	C	U	M	O	T	A	E	R	V	Y	A	R
M	T	E	D	U	A	I	M	U	A	M	Y	O	T	E	V	O	Y	A	I	U
E	B	D	S	H	G	L	A	I	V	I	H	A	U	Q	U	A	J	K	I	A
A	N	D	A	R	I	O	N	O	L	O	C	E	K	T	A	T	R	B	U	M
N	O	A	N	I	S	P	E	P	S	E	M	G	A	R	H	P	A	I	D	N
N	O	S	U	C	S	R	I	B	N	O	M	I	H	R	F	P	I	D	A	E

16A a: kidney; b: ureter; c: urinary bladder;
d: urethra; e: cortex; f: medulla; g: renal artery; h: renal vein; i: pelvis; j: renal pyramid; k: ureter; l: glomerulus; m: Bowman's capsule; n: afferent arteriole; o: efferent arteriole; p: distal convoluted tubule; q: proximal convoluted tube; r: peritubular capillaries; s: cortical nephron; t: vasa recta; u: loop of Henle; v: collecting duct.

16B 1: Efferent arteriole; 2: Ureter; 3: Medulla;
4: Nephron; 5: Loop of Henle; 6: Bowman's capsule; 7: Vasa recta; 8: Distal convoluted tubule; 9: Urinary bladder; 10: Pelvis.

17 1: bean; 2: retroperitoneal; 3: fibrous;
4: fatty; 5: dropping; 6: medulla; 7: pyramids;
8: blood; 9: ureter; 10: bladder; 11: excreted;
12: sphincters; 13: urination; 14: branches;
15: artery; 16: cortex; 17: arterioles;
18: capillaries; 19: functional; 20: glomerulus;
21: Bowman's; 22: proximal; 23: Henle;
24: reabsorption; 25: filtrate; 26: proteins;
27: tubule; 28: cells; 29: water; 30: returned;
31: secretion; 32: acid.

18 1: Storage; 2: Bladder; 3: Renal artery;
4: Urethra; 5: Ureter; 6: Plasma; 7: Collecting duct; 8: Glucose.

19 The concentration of mineral salts (above all Na⁺) increases so the osmoreceptors in the hypothalamus stimulate ADH release and water is reabsorbed. Eventually the thirst hypothalamic center is stimulated too and we feel the need to drink.

20 a: It is a process of passive transport, from high to low concentration of a certain molecule, facilitated by integral proteins.
b: Active transport is an active transport, from low to high concentration.

c: In the lumen [Na⁺] is always higher than in cells, in fact the concentration of the ions is always kept low by the sodium-potassium pump while in the interstitial fluid is higher.
d: They are microvilli (brush border); they increase the absorption surface.

e: Small intestine.

f: They are mitochondria; they carry out cellular respiration and produce ATP for active transport.

g: Because the membranes of capillaries are not very selective.

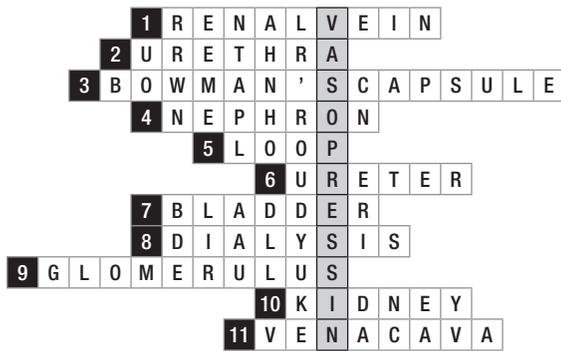
h: We would have the same Na⁺ concentration between the cell and the lumen.

i: The water is reabsorbed in order to maintain the osmotic balance.

21A We can live with one kidney only, so it is frequently possible that one family member (being a compatible live donor) may give one of his/her kidneys to a seeking patient.

21B Surgeons need only to make three connections: renal artery, renal vein and ureter.

22



- 23A** 1: Monocyte; 2: Basophils, eosinophils, neutrophils, mast cells, macrophages, dendritic cells. 3: Dendritic cells and macrophages; 4: Macrophages; 5: B cells, T cells, Natural killer cells.
- 23B** *Function of B cells:* They play a large role in the humoral immune response. They make antibodies against antigens, they perform the role of antigen-presenting cells and eventually develop into memory B cells after activation by antigen interaction.
Function of T cells: They play a central role in the cell-mediated immune response. They present a special receptor on their cell surface called T cell receptors.
Function of natural killer cells: They represent a major component of the innate immune system. They attack tumors and cells infected by viruses. They kill cells by releasing small cytoplasmic granules of proteins called perforin and granzyme that cause the target cell to die by apoptosis.
- 24** a: both; b: B cell; c: T cell; d: B cell; e: both; f: T cell; g: T cell; h: both; i: T cell; j: both; k: B cell; l: both.
- 25** a: Fever; b: Platelets; c: T cell receptors; d: Cholera; e: Cascade; f: Cytokinesis; g: Erythrocytes; h: Liver; i: T cells; j: B cells.
- 26A** a. interstitial fluid; b: fluid entrance; c: cell; d: endothelium; e: lymph.
- 26B** The capillary endothelial cells slightly overlap at the edges; when the liquid pressure is higher than the lymph pressure, the cells slightly open inward like a valve and let the interstitial liquid enter. Vice versa if the lymph pressure is higher, this, pressing against the cells, closes the spaces.
- 27** a: Bone marrow; b: Antibodies/receptors; c: antigens; d: Lymph nodes; e: Plasma cells; f: They produce antibodies; g: Antibodies; h: Memory cells; i: They are a B cell subtype that are formed following primary infection.

They produce specific antibodies which will provide an immediate answer in case of a second exposure to the same antigen.; j: Bacteria, viruses, non-self molecules such as proteins, nucleic acids, polysaccharides.

- 28A** a: passive; b: passive; c: active; d: passive; e: active; f: passive; g: passive; h: passive; i: active; j: active.
- 28B** Active immunity (the production of antibodies against a specific agent by the immune system) can be acquired by contracting an infectious disease or by receiving a vaccination and it is permanent. Passive immunity is the immunity produced by the transfer to a person of antibodies that were produced by another person. Protection from passive immunity diminishes in a relatively short time, usually a few weeks or months.
- 29** a: Normal flora, because it is not a surface defense barrier.
b: Mast cells, because they are not lymphocytes.
c: Thymus, because it is not a secondary lymphatic organ.
d: Replicant, because it is not a kind of vaccine.
e: Bleeding, because it is not a symptom of inflammation.
f: Long chain, because it is not a part of the structure of immunoglobulins.
g: Hepatitis B, because it is not an autoimmune disease.
h: Histamine, because it is not involved in clonal selection.

CAPITOLO 8

The discovery of the nerve growth factor

- A)** Levi-Montalcini observed that transplanting mouse tumors into chick embryos induced an enormous outgrowth of nerves, regardless of whether the tumor was grafted inside or outside the sac containing the embryo. Levi-Montalcini's proposition that the tumor was somehow releasing a growth promoting substance for nerves flew against the popular view.
- B)** NGF is part of a family of proteins that both enhance neuronal survival and favor the outgrowth of axons.

ESERCIZI

- 1** A4, B1, C6, D5, E2, F3
2 a: D, b: B, c: A b

- 3 B, C
 4 C
 5 a: D, b: A, c: D, d: B
 6 I termini da inserire sono: meno, aperti, a controllo di potenziale, potassio, attivata
 7 A
 8 A, E

METTITI ALLA PROVA

- 9 I neurotrasmettitori vengono comunemente divisi in quattro categorie a seconda della natura chimica di base. Nel primo gruppo ci sono sostanze amminoacidiche che possono avere effetti calmanti (come il GABA) o eccitatori come l'acido glutammico; nel secondo ci sono le ammine biogene ed è il gruppo che comprende i neurotrasmettitori forse più noti e più diffusi, ossia la dopamina, la noradrenalina, l'adrenalina e l'acetilcolina, che influenzano il comportamento e le emozioni umane; il terzo gruppo è rappresentato dai neuropeptidi e comprende le endorfine, molecole che hanno funzione analgesica; nel quarto gruppo vengono inseriti i neurotrasmettitori gassosi come l'ossido nitrico o il monossido di carbonio, che possono diffondere anche verso neuroni posti a una certa distanza.
- 10 Quando l'assone si trova in uno stato di riposo, la membrana cellulare è carica negativamente all'interno e positivamente all'esterno; al sopraggiungere di un impulso nervoso, invece, i canali del sodio si aprono e il sodio entra in massa nella cellula e, per questo motivo, la polarità della membrana si inverte bruscamente. Quando la differenza di potenziale raggiunge un valore di +40 mV, i canali del sodio si chiudono e si aprono i canali del potassio consentendo agli ioni K^+ di uscire dall'assone. Infine, i canali del potassio si chiudono rapidamente e si ristabilisce il potenziale di riposo iniziale.
- 11 Il periodo refrattario corrisponde al breve intervallo di tempo in cui la membrana assonica è iperpolarizzata (-80 mV), quindi non è in grado di raccogliere un altro impulso. Il periodo refrattario è dovuto al fatto che i canali del potassio, rimanendo aperti, permettono agli ioni K^+ di riversarsi ancora fuori aumentando la positività esterna. Grazie a questo fenomeno, i canali del sodio non possono ancora riaprirsi, non ci possono essere impulsi troppo ravvicinati tra loro (imponendo così un limite alla frequenza), e dunque l'impulso può andare solo in una sola direzione.

- 12 Il sistema nervoso si divide in sistema nervoso centrale (encefalo e midollo spinale) e sistema nervoso periferico (il sistema di nervi); l'encefalo comprende strutture quali il cervello, il tronco cerebrale e il cervelletto. Il sistema nervoso periferico è formato dalle vie sensoriali e da quelle motorie, cioè dal sistema somatico, che stimola i muscoli scheletrici, e dal sistema autonomo, che trasmette segnali ai muscoli lisci, al muscolo cardiaco e alle ghiandole; il sistema autonomo è a sua volta suddiviso in simpatico e in parasimpatico.
- 13 La pompa sodio-potassio è una proteina che mantiene la differenza di potenziale elettrico tra i due lati della membrana del neurone in stato di riposo; uno dei suoi compiti è quello di espellere attivamente ioni sodio fuori dall'assone mantenendo bassa in tal modo la loro concentrazione all'interno del neurone. Il valore del potenziale di riposo è di -70 mV; se la pompa sodio-potassio si dovesse bloccare, la differenza di potenziale tra l'esterno e l'interno della membrana si annullerebbe rendendo impossibile il passaggio dell'impulso nervoso.
- 14 Si fa riferimento alla trasmissione dell'impulso nervoso come a un potenziale elettrico in quanto esso dipende dal passaggio di ioni elettricamente carichi attraverso i relativi canali posti nella membrana assonica; ciò induce un cambiamento delle concentrazioni ioniche ai due lati della membrana, e questo si traduce in una inversione della polarità elettrica.
- 16 B
 17 D

BIOLOGY IN ENGLISH

- 20 A (se il potenziale di riposo è stato reso più negativo, per tornare nella condizione di equilibrio occorre che entrino ioni K^+)
 21 D

CAPITOLO 9

The evolution of the eye

- A) The human eye acts like a camera to collect and focus light and convert it into an electrical signal that the brain translates into images. But instead of photographic film, it has a highly specialized retina that detects light and processes the signals using dozens of different kinds of neurons.

- B)** Biologists have recently made significant advances in tracing the origin of the eye by studying how it forms in developing embryos and by comparing eye structure and genes across species to reconstruct when key traits arose.

ESERCIZI

- 1 A2, B5, C6, D1, E4, F3
- 2
- 3 a: dura madre; b: romboencefalo; c: midollo allungato; d: emisferi cerebrali
- 4
- 5 A3, B1, C5, D2, E4
- 6 I termini errati/corretti sono: periferico/centrale, lettura/memoria, minore/maggiore, sonore/visive
- 7 I termini da inserire sono: ippocampo, memoria, limbico, l'ipotalamo, conserverebbe
- 8 a: F, b: V, c: F, d: V, e: V
- 9 I termini errati sono: evolute, elaborazione, provenienti dai, spinale, genera

METTITI ALLA PROVA

- 10 L'area di Broca e l'area di Wernicke si trovano nell'emisfero sinistro del 90% dei destri e nel 65% dei mancini. L'area di Broca, posta davanti alla regione della corteccia motoria che controlla i movimenti dei muscoli delle labbra, della lingua, delle mandibole e delle corde vocali, controlla la parte motoria del linguaggio rendendolo fluido grazie al coordinamento di tutti i muscoli coinvolti, ma non influisce sulla capacità di comprensione. L'area di Wernicke, adiacente alla corteccia uditiva, dà senso al linguaggio ed è responsabile della sua comprensione sia scritta sia orale. La presenza di queste specifiche aree, esclusivamente presenti nella corteccia umana, solamente nell'emisfero sinistro è una ulteriore dimostrazione della razionalizzazione dello spazio effettuato dallo sviluppo della corteccia cerebrale che si è accresciuta più dell'intera scatola cranica.
- 11 Nella specie umana le facoltà mentali sono state inizialmente accompagnate da un aumento di volume del cervello, che è cresciuto insieme a tutta la scatola cranica. In seguito, queste facoltà si sono sviluppate parallelamente allo sviluppo dell'estensione della corteccia cerebrale; ciò fa ritenere che, in futuro, senza che aumenti più il volume del cranio, potrebbero aumentare le circonvoluzioni della corteccia, cioè i ripiegamenti della sostanza grigia che testimoniano anche l'aumento della "superficie di lavoro" del cervello. Per risparmiare spazio potrebbero aumentare anche le differenze dei ruoli sostenuti indipendentemente dai due emisferi, processo già iniziato per esempio per l'articolazione del linguaggio, situato prevalentemente nell'emisfero sinistro.
- 12 Le encefalopatie spongiformi sono un gruppo di malattie degenerative che colpiscono il sistema nervoso centrale dell'uomo e di animali; sono provocate dai prioni, particelle infettive di natura glicoproteica prive di acido nucleico e possono diffondersi tramite l'ingestione di carni infette. Queste malattie hanno un lungo periodo di incubazione e un decorso progressivo, provocano disturbi visivi, difficoltà di movimento e di deambulazione, una totale incapacità di provvedere a se stessi fino alla morte. Inducono una comparsa di vacuoli all'interno della corteccia cerebrale, la quale assume così un aspetto spugnoso.
- 13 Il naso possiede un epitelio olfattivo che è posto sopra la cavità nasale. I chemiocettori possiedono ciglia, ricoperte da muco protettivo, che sporgono nella cavità. Ogni cellula olfattiva possiede solo un tipo di recettore, ma i tipi di recettori sono circa 300; in base alla combinazione dei recettori stimolati si avvertono diversi odori e, in base alla quantità di molecole attivanti, l'odore percepito sarà più o meno intenso. Gli assoni delle cellule olfattive costituiscono il nervo olfattivo. A livello di bulbi olfattivi gli assoni si collegano con gli interneuroni, che poi seguono sia la via verso la corteccia sia la via del sistema limbico.
- 14 Il sistema reticolare è, in certo senso, in grado di controllare il cervello consapevole in quanto è attivo anche nelle situazioni in cui non sono presenti facoltà cerebrali cosce. Ne è una prova il fatto che, se durante il sonno percepiamo un rumore di bassa intensità, ma che potrebbe essere collegato a una situazione di pericolo, ci svegliamo di soprassalto; oppure non ci accorgiamo, per esempio, del continuo transitare di automobili o del frangersi incessante delle onde sulla spiaggia se non nel momento in cui questi rumori destano per qualche motivo il nostro interesse.
- 15 Nell'uomo i due emisferi hanno acquisito, probabilmente per ottimizzazione di uno

spazio ridotto, funzioni diversificate; a sinistra, insieme ai centri del linguaggio, ci sono centri che permettono la scomposizione e l'analisi delle informazioni, favorendo un apprendimento di tipo verbale, mentre nell'emisfero destro si elabora le informazioni nella loro globalità con un approccio di tipo visivo. L'intelligenza e la capacità di apprendimento sono probabilmente correlate anche alla funzionalità e, in particolare modo, all'interconnessione tra i due emisferi.

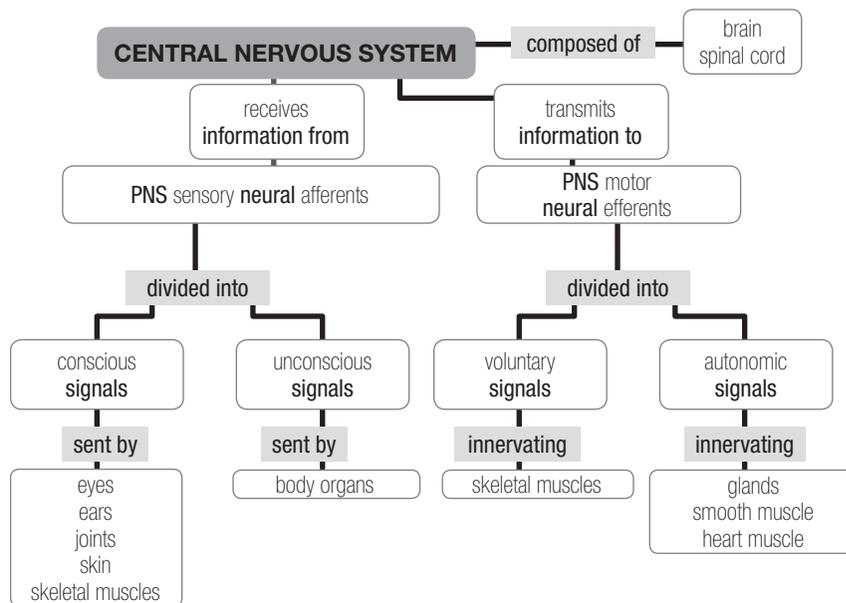
- 17
 18
 19
 20

BIOLOGY IN ENGLISH

- 24 (è necessario essere certi che durante questo approccio sperimentale solo la parte distrutta del cervello sia influenzata dal procedimento)
 25

Biology in English (pages C214-C221)

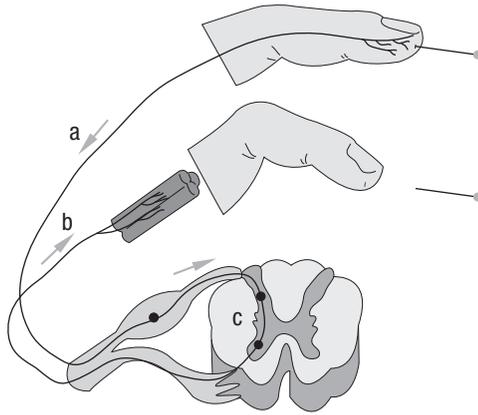
1



- 2 a: *False* – Only one, the nervous tissue;
 b: *False* – It is the dendrite; c: *False* – They are more; d: *True*; e: *False* – They are produced by oligodendrocytes; f: *False* – Not all axons are myelinated; g: *False* – It is permeable to fat-soluble substances such as anesthetics and alcohol; h: *True*; i: *True*; j: *False* – The propagation is saltatory; k: *False* – In only one direction; l: *False* – The inside is negative and the outside is positive.
- 3 a: It is the cell membrane potential at rest and it is caused by the different ion concentration between the cell and the interstitial fluid.
 b. Above all Na^+ and Cl^- in the interstitial fluid, while, inside the cell, K^+ and negatively

- charged amino acids and phosphates linked to organic molecules.
 c. 2 and 3.
 d. As a result of a stimulus, the cell membrane becomes a little depolarized and this depolarization can spread by local current flow to the axon hillock at the base of the axon where voltage-gated Na^+ channels are concentrated.
 e. They rush into the axon.
 f. Because the voltage-gated K^+ channels stay open longer than the voltage-gated Na^+ channels, allowing K^+ to carry excess positive charges out of the axon.
- 4 a: A reflex arc; b: “a” = a sensory neuron, “b” = a motor neuron, “c” = an interneuron;

c:



d: Neuronal cell bodies; e: It sends information to the brain resulting in the conscious sensation of pain; f: It allows reflex actions to occur relatively quickly by activating spinal motor neurons without the delay of routing signals through the brain so they can answer very quickly in case of hazard.

- 5** a: Membrane potential; b: Sodium-potassium pump; c: Resting potential; d: Ion channels; e: Hyperpolarization; f: Nodes of Ranvier; g: Action potential; h: Gated ion channels; i: Depolarization; j: Acetylcholine (ACh); h: Neurotransmitters; i: Synapse.

- 6A** 1: Action potential; 2: Neurotransmitter in vesicle; 3: Voltage-gated Ca^{++} channel; 4: Presynaptic cell; 5: Neurotransmitters; 6: Neurotransmitter receptor; 7: Action potential; 8: Postsynaptic cell.

- 6B** a: An action potential travels along the membrane of the presynaptic cell, until it reaches the synapse (1). The electrical depolarization of the membrane at the synapse causes Ca^{++} channels to open (2). Calcium ions flow through the presynaptic membrane, rapidly increasing the calcium concentration in the interior. The high calcium concentration activates a set of calcium-sensitive proteins attached to neurotransmitter vesicles, which fuse with the membrane of the presynaptic cell and diffuse their neurotransmitter contents into the synaptic cleft (3).
b: Some molecules escape, but some bind to chemical receptors located on the membrane of the postsynaptic cell (4); this causes the receptor molecules to be activated and to depolarize the postsynaptic membrane (5). The spreading depolarization activates an action potential in the postsynaptic cell (6).

The action of neurotransmitters can be turned off in several ways: molecules may be destroyed by enzymes, they may be reabsorbed by the presynaptic cell, and then repackaged for future release, or else they may be actively transported or may diffuse away from the cleft. If neurotransmitter molecules remained in the synaptic cleft the postsynaptic membrane would become saturated with neurotransmitter, and receptors would be constantly activated. Consequently the postsynaptic cell would remain hyperpolarized or depolarized and would not respond to short-term changes.

- 7** a: electrical; b: chemical; c: electrical; d: chemical; e: neuromuscular junctions, chemical, electrical; f: neuromuscular junctions, chemical; g: chemical; h: neuromuscular junctions, chemical; i: electrical; j: neuromuscular junctions, electrical; k: neuromuscular junctions, chemical; l: electrical; m: neuromuscular junctions; n: electrical; o: electrical; p: electrical.

- 8** a: nerve; b: dendrites; c: cervical nerves; d: meninges; e: brain stem; f: pituitary gland; g: Na^+ leaves the cell; h: cranial nerves; i: medulla; j: cerebral cortex.

- 9** a: autonomic; b: somatic; c: somatic; d: somatic; e: autonomic; f: autonomic; g: autonomic; h: autonomic; i: somatic; j: somatic; k: somatic; l: electrical; m: somatic; n: autonomic; o: somatic.

Question a: An autonomic reflex is one that involves the response of an organ, such as the peristaltic contraction of the smooth muscle of the intestines, that is not controlled consciously. Somatic reflexes involve a response that involves a skeletal muscle contraction in response to a stimuli. Sensory nerves send signals through an afferent pathway to the central nervous system for processing. If a quick response is needed, the spinal cord will send out a signal back out the efferent pathway to the appropriate skeletal muscle. The signal is also sent up the spinal cord to the brain for further processing. This 'splitting' of the signal allows the reflex to happen quicker than if the signal were sent only to the brain for processing before a response could be initiated.

The autonomic reflex is associated with one branch of the peripheral nervous system that regulates the sympathetic and

parasympathetic divisions; these include internal organs and glands. A somatic reflex is part of the other branch of the peripheral nervous system that controls skeletal muscle movements, including the reflexes, like the knee jerk test that a doctor would give you.

Question b. Meaning: an automatic response to something.

Origin: from the tendency of the knee to jerk involuntarily when hit sharply, properly called the patellar reflex. That was recorded by Sir Michael Foster in his *Text-book of physiology*, 1877: "Striking the tendon below the patella gives rise to a sudden extension of the leg, known as the knee-jerk." The term began to be used figuratively from the early 20th century onwards.

- 10** 1: brain; 2: covering; 3: cerebellum; 4: four; 5: matter. 6: convoluted; 7: gyri; 8: sulci; 9: white; 10: axons; 11: left; 12: right; 13: exception; 14: hemisphere; 15: functions; 16: auditory; 17: touch; 18: parietal; 19: reasoning; 20: personality; 21: ability; 22: junction; 23: strip; 24: central; 25: motor; 26: move; 27: occipital; 28: translating.

- 11** Diagram A: 1: Frontal lobe; 2: Central sulcus; 3: Parietal lobe; 4: Olfactory bulb; 5: Cerebellum; 6: Temporal lobe; 7: Olfactory bulb.

Diagram B: a: Speech; b: Primary motor cortex; c: Central sulcus; d: Primary somatosensory cortex; e: Body awareness; f: Language; g: Primary visual area; h: Reading; i: Face recognition; j: Hearing; k: Taste; l: Smell.

- 12** a: parietal lobe – somatosensory cortex; b: temporal lobe; c: frontal lobe; d: parietal lobe; e: frontal lobe – primary motor cortex; f: frontal lobe; g: frontal lobe – Broca's area; h: parietal lobe – somatosensory cortex.

- 13** a: Spina bifida; b: Huntington's disease; c: Multiple sclerosis (MS); d: Arteriosclerosis; e: Cerebral palsy; f: Cerebrovascular accident (CVA); g: Parkinson's disease; h: Alzheimer's disease (AD).

- 14** a: The part of the brain is cerebellum: it controls body balance and equilibrium. This condition is called *ataxia*: victims suffering a cerebellum damage due to a blow to the head, a tumour, a stroke cannot keep their balance because of the loss of muscle coordination.
b: The primary motor area in the frontal lobe has been damaged. The parts of the body are the trunk, the hip and the lower limb region

of the primary motor cortex. The paralyzed area is on the left side: the motor pathways are crossed.

c: The probable cause is Alzheimer's disease (AD), a progressive degenerative disorder of the brain. It is associated with a shortage of acetylcholine and structural changes in the brain areas involved with thought and memory. The consequences are dementia, irritability, eventual language loss, confusion, even hallucinations and finally death. At the moment there is no cure for this disease.

d: Broca's area, which is at the base of the gyrus anterior to the central sulcus in the frontal lobe and is involved with the ability to speak properly, has been damaged. This deficit is called *aphasia*.

e: Wernicke's area, the language area at the junction of temporal, parietal and occipital lobes which is involved in the understanding of written and spoken language has been damaged by the stroke.

f: Jogging, walking, brushing his teeth, etc, are involved in the *somatic* division, while salivary reflex and stomach gurgling are caused by the *autonomic* division.

15 Across

1. WHITEMATTER, 3. AXON, 7. MENINGES, 10. DIENCEPHALON, 12. REFLEXARC, 14. AFFERENT, 15. DENDRITES, 16. GANGLIA, 17. MYELINSHEATH.

Down

2. EFFERENT, 4. NEURON, 5. SYMPATHETIC, 6. SPINAL, 8. SPINALCORD, 9. GLIALCELLS, 11. CEREBELLUM, 13. CRANIAL.

- 16A** 1: photoreceptors; 2: rod cells; 3: cone cells; 4: retina; 5: mostly the fovea. 6: equilibrium; 7: mechanoreceptors; 8: hair cells; 9: cochlea; 10: macula of utricle and saccule; 11: chemoreceptors; 12: olfactory receptor cells; 13: nasal cavity epithelium; 14: chemoreceptors; 15: taste buds; 16: papillae; 17: mechanoreceptors; 18: Merkel's discs; 19: Meissner's corpuscles; 20: Ruffini endings; 21: Pacinian corpuscles; 22: superficial parts of dermis; 23: deep inside dermis; 24: the deepest part of dermis; 25: pain; 26: nociceptors; 27: thermoreceptors; 28: naked nerve endings; 29: between dermis and epidermis; 30: postural control; 31: mechanoreceptors; 32: muscle spindle; 33: Golgi tendon organs; 34: muscles and tendons.

- 16B** a: When a receptor protein on a receptor cell detects a stimulus, it either directly opens/closes ion channels or it releases a neurotransmitter to fire action potentials.
 b: It depends on the synapses made by the axons that get into the CNS and their pathways of transmission.
 c: Intensity is given by the frequency of the action potentials.
- 17** a: *Golgi organs*, because they are not tactile mechanoreceptors found in the skin.
 b: *Warm*, because it is not one of the tastes that humans can perceive.
 c: *Pinna*, because it is not one of the ossicles in the middle ear.
 d: *Tympanic membrane*, because it is not in the cochlea.
 e: *Lens*, because it is not one of the layers around the eye.
 f: *Cataract* because it is not an eye-focusing disorder.
 g: *Round window* because it is not in the semicircular canal.
 h: *Vertical cell* because it is not a layer of transparent neurons in the retina.

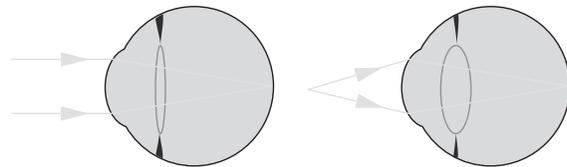
18

Letter	Term
D	Cornea
A	Ciliary muscle
C	Iris
H	Retina
B	Suspensory ligament
L	Optic nerve
K	Central artery and vein
J	Sclera
F	Lens
M	Blind spot
G	Vitreous humor
N	Fovea
I	Choroid
E	Pupil

19A

	a)	b)
Ciliary muscles	relax	contract
Suspensory ligaments	are pulled tight	are pulled on
Lens curvature	is thinner	is fatter
Focal length	increases	decreases

1. Using corrective concave (with negative optical power) lenses or by refractive surgery which use excimer lasers to reshape curvature of the cornea.
 2.



- 19B** The pupillary reflex is the reduction/increase of pupil size in response to light. In bright light, the retina receptors detect light intensity and by optic/motor nerve impulses are sent to the brain/eye. The brain/eye returns impulses to the circular/radial muscles of the iris/pupil which contract while the circular/radial ones relax.
- 20A** 1: Pinna; 2: Lobule; 3: External auditory canal; 4: Tympanic membrane; 5: Malleus; 6: Incus; 7: Stapes; 8: Eustachian tube; 9: Round window; 10: Vestibular cochlear nerve; 11: Cochlea; 12: Semicircular canals.
- 20B** a: Cochlea; b: Pinna; c: Eustachian tube; d: Stapes; e: Round window; f: Vestibular cochlear nerve.
- 20C** Pinna → External auditory canal → Tympanic membrane → Ossicles → Oval window → Cochlear canals → Basilar membrane → Organ of Corti → Hair cells → Auditory nerve
 Sound waves are collected by the pinna, transmitted along the auditory canal to the tympanic membrane, then through the ossicles they reach the oval window. The movements of the oval window create pressure waves which displace the fluid along the canals, cross the basilar membrane and eventually reach the organ of Corti, where hair cells transduce them into action potentials that reach the auditory nerve.
- 20D** a: C; b: N; c: C; d: C; e: N; f: N; g: N; h: C; i: C; j: N.

21

1	R	U	F	F	I	N	I	E	N	D	I	N	G			
2	E	Q	U	I	L	I	B	R	I	U	M					
3	C	O	R	N	E	A										
4	E	F	F	E	R	E	N	T								
5	P	A	P	I	L	L	A									
6	T	Y	M	P	A	N	I	C	M	E	M	B	R	A	N	E
7	O	L	F	A	C	T	O	R	Y	B	U	L	B			
8	R	E	I	S	S	N	E	R								
9	S	E	M	I	C	I	R	C	U	L	A	R				

CAPITOLO 10

The cost of a few extra centimeters

- A)** The cause of the infertility remains uncertain, although the preliminary analysis suggests an unusually large number of the women who took hormones suffered from endometriosis, a disorder of the womb lining associated with infertility.
- B)** Lionel Messi, the famous Argentinian football player was affected by growth hormone deficiency.

Diabetes: one disease or two?

- A)** The symptoms are: autoimmune attack on pancreas, ketones in urine, fatigue, thirst and weight loss.
- B)** Double diabetes is hard to manage and has serious implications for long-term health, like damage to the small blood vessels in the retina and kidneys, which is usual for type 1, plus the cardiovascular disease and raised blood lipids usual or type 2.

ESERCIZI

- 1** A4, B5, C2, D1, E3
- 2** A, C
- 3** I termini da inserire sono: anteriore, della crescita, gigantismo, recettività, crescono più, della mascella, deformazione
- 4** D
- 5** B, D
- 6** a: A, b: B, c: A, d: C, e: A
- 7** A
- 8** I termini errati da barrare sono: offerta, diminuisce, maggiore, più, inibisce, minore
- 9** B, C
- 10** C

METTITI ALLA PROVA

- 11** Un ipofunzionamento della ghiandola tiroide ha come conseguenza il rallentamento del metabolismo cellulare, che comporta uno sviluppo corporeo e mentale ridotto durante l'infanzia, mentre nell'adulto gli effetti sono una stanchezza cronica e obesità per mancato utilizzo delle sostanze ingerite. L'ipertiroidismo provoca invece l'innalzamento del metabolismo cellulare al di sopra delle reali richieste corporee; ciò è causa di dimagrimento, nervosismo, insonnia, aumento del battito cardiaco e tremori in tutto il corpo. La produzione di TSH da parte dell'ipofisi riesce a normalizzare la produzione di ormoni tiroidei nel caso

in cui la disfunzione sia dovuta a scompensi temporanei, ma l'ormone tireotropo non può stimolare la produzione di tiroxina se nel sangue non sia disponibile una sufficiente quantità di iodio. Anche nel caso di una produzione eccessiva di TSH da parte di un tumore non sono possibili aggiustamenti ormonali interni.

- 12** La fitta vascolarizzazione delle ghiandole endocrine è dovuta al fatto che: (1) sono ghiandole che attuano un'intensa elaborazione di molecole complesse e, pertanto, richiedono un costante rifornimento di molecole di base, quali i monosaccaridi, gli amminoacidi e i lipidi per la sintesi degli ormoni, e anche per ricavare dall'ossidazione del glucosio l'energia indispensabile ai processi che esse svolgono; (2) una volta sintetizzati gli ormoni, le ghiandole endocrine li inviano direttamente nella corrente circolatoria; pertanto, la fitta rete di capillari delle ghiandole ha anche lo scopo di favorire l'entrata degli ormoni nel sangue; (3) per regolare la loro produzione di ormoni, molte ghiandole endocrine ricevono ormoni tropici che giungono a esse attraverso la circolazione sanguigna capillare.
- 13** Un animale può mettersi nelle condizioni di fuggire o reagire velocemente grazie agli effetti prodotti dell'adrenalina, una sostanza che permette al corpo di disporre, in tempi molto brevi, dell'energia indispensabile a uno sforzo fisico intenso; queste modificazioni sono: potenziamento e accelerazione del battito cardiaco, aumento della pressione sanguigna, stimolazione della respirazione, aumento del glucosio ematico.
- 14** Gli ormoni a struttura lipidica attraversano facilmente la membrana fosfolipidica delle rispettive cellule bersaglio; una volta entrati, essi si legano a specifiche molecole recetttrici costituendo un complesso ormone-recettore che, successivamente, entra nel nucleo legandosi a una proteina cromosomica specifica in modo da avviare la trascrizione di un determinato mRNA; il trascritto passa nel citoplasma dove viene tradotto in proteina.
- 15** Il gozzo, o ipertrofia tiroidea, si verifica in seguito a una iperattività della ghiandola. In caso di insufficiente produzione di tiroxina (ipotiroidismo) si ha un aumento di produzione di TSH, che continua a stimolare la tiroide, la quale, non riuscendo comunque a sintetizzare una sufficiente quantità di ormoni,

tende a ingrossarsi. In caso di ipertiroidismo la ghiandola è ipertrofica perché produce più ormoni di quanti ne servirebbero.

- 16** L'elevata specificità tra ormoni e relative cellule bersaglio serve a garantire che ogni specifico ormone possa agire solo su determinate cellule e non su altre che non devono essere sollecitate. Per esempio, l'ossitocina deve produrre esclusivamente la contrazione della muscolatura liscia dell'utero, ma non di altri organi quali l'intestino oppure le grandi arterie.
- 18** A
- 19** D
- 20** A

BIOLOGY IN ENGLISH

- 24** (i due ormoni devono agire con la stessa velocità altrimenti il livello di glucosio del sangue varierebbe sotto l'effetto dell'ormone più veloce; le altre risposte, tranne la d, sono giuste ma non sono deduzioni)
- 25** C

CAPITOLO 11

Making mothers of invention

- A)** Before performing the feat of fertilization Edwards had therefore to determine the baseline conditions, such as when in their life cycle human eggs can be fertilized, what substances control their progress through that cycle and what conditions produce activated sperm that can actually fertilize an egg.
- B)** In 1978 Louise Brown, the world's first "test tube baby", was famously born in the UK.

The APGAR score

- A)** The score is determined by evaluating the newborn baby on five simple criteria, that are summarized using words chosen to form a backronym (Appearance, Pulse, Grimace, Activity, Respiration.)
- B)** This test is performed since it is a screening tool to determine whether a newborn needs medical attention to stabilize the heart or breathing function.

ESERCIZI

- 1** a: B, b: D, c: C, d: A, e: C, f: A
- 2** D, E
- 3** C
- 4** I termini da inserire sono: nello scroto, tubuli seminiferi, meiotico, del Sertoli, testosterone

- 5** I termini errati sono: la fine, corpo luteo, primario, nell'utero, 16, l'organogenesi
- 6** A, E
- 7** a: A, b: C, c: B, d: A, e: D, f: B
- 8** I termini errati da barrare sono: basso, elevato, minima, impedisce, di secrezione, LH, elevato
- 9** C

METTITI ALLA PROVA

- 10** La produzione di GnRH da parte dell'ipotalamo stimola la liberazione di FSH e di LH dal lobo anteriore dell'ipofisi: l'ormone FSH stimola le cellule del Sertoli interessate al nutrimento degli spermatozoi in via di formazione, mentre l'LH agisce sulle cellule interstiziali dei testicoli in modo che producano testosterone; il testosterone è indispensabile per il processo di spermatogenesi. Il processo di regolazione ormonale dipende sia dal livello di testosterone, che se è alto inibisce la produzione di LH, sia dalla liberazione di inibina dalle cellule del Sertoli che rallenta la sintesi di FSH.
- 11** Durante la gravidanza il trofoblasto rilascia la gonadotropina corionica che stimola il corpo luteo a produrre progesterone; la funzione dell'alto livello di progesterone è quello di mantenere l'endometrio attaccato alla parete uterina, permettendo la prosecuzione della gravidanza. Dopo il terzo mese di gravidanza, quando degenera il corpo luteo, il progesterone è prodotto dalla placenta. Durante la gravidanza l'assetto ormonale impedisce nuove ovulazioni in quanto il progesterone inibisce la sintesi di LH e FSH; la pillola anticoncezionale, riproducendo la situazione ormonale tipica della gravidanza, impedisce l'ovulazione e la produzione di oociti, perciò rende sterile la donna durante la sua assunzione.
- 12** L'inseminazione artificiale è l'introduzione artificiale di spermatozoi nella parte alta dell'utero. Il trasferimento intratubarico di gameti è il trasferimento di gameti maschili e femminili negli ovidotti, dove ha luogo normalmente la fecondazione. La fecondazione in vitro è la fecondazione in provetta degli oociti, prelevati mediante l'agoaspirazione per via addominale, e la conseguente formazione di embrioni. Gli embrioni dopo 48 o 72 ore vengono impiantati nell'utero della donna.
- 13** I sistemi anticoncezionali a barriera sono il preservativo per l'uomo e il diaframma per la donna. Il primo è un cappuccio di lattice che

impedisce l'entrata dello sperma nella vagina. Il secondo è un disco di gomma che viene posizionato sul collo dell'utero prima del rapporto sessuale. In entrambi i casi bisogna non avere allergie per il lattice di gomma ed è importante prestare attenzione in modo da mantenere integre dette barriere.

- 14** Per effettuare l'esame cromosomico del feto si utilizzano cellule prelevate dai villi coriali in quanto la parte della placenta che li produce è di origine fetale ed è prodotta dal corion (una delle 4 membrane extraembrionali); questa parte della placenta ha, perciò, il genotipo del feto e non della madre.
- 15** È altamente improbabile che due gemelli siamesi siano eterozigoti in quanto generalmente due gemelli siamesi sono prodotti da un unico embrione che, dopo il tredicesimo giorno dalla fecondazione, si separa in due ammassi di cellule, geneticamente identiche, che danno origine a due bambini tra loro uniti.

- 17** D
18 B
19 B
20 C
21 D

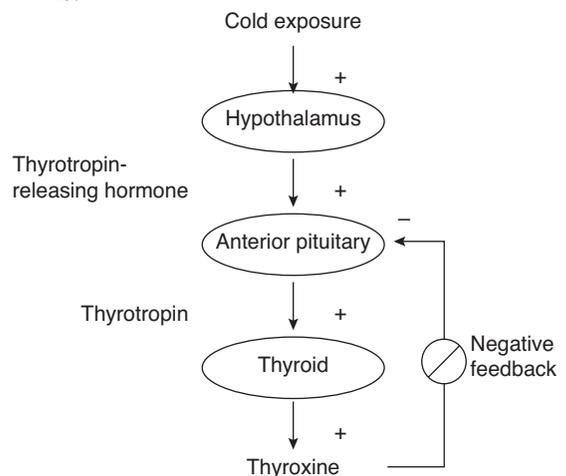
BIOLOGY IN ENGLISH

- 25** A (la presenza dell'ovario è direttamente correlata con lo sviluppo dell'utero)
- 26** A

Biology in English (pages C270-C277)

- 1** a: *True*; b: *False* – Steroid and some amine hormones are lipid-soluble; c: *False* – It can cause different responses in different types of cells; d: *True*; e: *False* – They are hypothalamus, the posterior pituitary gland and the pineal gland; f: *False* – Receptors for water-soluble hormones are on the cell surface; g: *True*; h: *False* – The cytoplasmic domain activates protein kinases or phosphatases; i: *False* – There are also isolated endocrine cells within a tissue (e.g. in the digestive tract); j: *True*; k: *False* – Endocrine glands don't have this system of ducts, they secrete their products into the interstitial fluid; l: *False*, hormones are secreted as a response to various stimuli: hormones from other glands, the concentration of some substances in the blood, an electric impulse; m: *False*, there are always some variations.

- 2** a: Thyroxine; b: Glucagon; c: Pituitary gland; d: Testosterone; e: Vasopressin; f: PTH; g: Epinephrine; h: PTH.
- 3** a: T3, T4 – overproduction; b: Insulin – underproduction; c: Estrogens, testosterone – underproduction; d: Androgens (testosterone) – overproduction; e: Estrogens, progesterone – underproduction; f: PTH – overproduction; g: PTH – underproduction; h: ADH – underproduction; i: Growth hormone – overproduction; j: T3, T4 – underproduction.
- 4** a: posterior; b: anterior; c: posterior; d: anterior; e: posterior; f: anterior; g: posterior; h: anterior; i: anterior; j: posterior; k: posterior; l: anterior.
- 5** a: Negative feedback mechanisms control any change or deviation from the normal range of function activating responses that bring the function back to within the normal range; b:



- 6A** 1: It controls the reabsorption of water in the kidneys; 2: It stimulates the contraction of the uterus, the flow of milk and bonding; 3: It stimulates breast development and the production of milk; 4: In females, it stimulates the maturation of follicles; in males, it stimulates spermatogenesis; 5: In females, it triggers ovulation and the production of estrogens and progesterone; in males, it stimulates the production of testosterone. 6: It activates the thyroid gland; 7: They act as neurotransmitters in the control of pain; 8: It stimulates protein synthesis and growth; 9: It stimulates adrenal cortex to secrete cortisol.
- 6B** a: The kidneys produce a large volume of dilute urine; b: Probably their production of oxytocin, which also promotes bonding, is insufficient or blocked; c: Overproduction

causes gigantism, underproduction causes pituitary dwarfism; d: Because tropic hormones are hormones which have other endocrine glands as their target. TSH, ACTH, LH and FSH regulate the activity of other glands.

- 7A** 1: Calcitonin; 2: Reduces; 3: deposition; 4: lowers; 5: 9-11; 6: High; 7: Low; 8: PTH; 9: Stimulates; 10: release; 11: Increases; 12: rises.
- 7B** a: Calciferol increases Ca^{2+} absorption in the digestive tract; in the kidneys, it works in coordination with PTH to reduce Ca^{2+} loss in the urine; it promotes the formation of bone matrix; it provides a negative feedback on parathyroid cells reducing PTH production. b: Because a vitamin is a substance that can't be synthesized by our body, whereas vitamin D is synthesized in skin cells where cholesterol is turned into vitamin D thanks to ultraviolet radiation.
- 8A** Calcitonin and parathyroid hormone (or PTH).
- 8B** 1: If calcium level rises above set point; 2: Thyroid gland releases calcitonin; 3: Blood calcium level falls; 4: If calcium level falls below set point; 5: Parathyroid glands release parathyroid hormone; 6: Blood calcium level rises.
- 8C** Insulin and glucagon.
- 9** 1: throat; 2: lobes; 3: iodine-containing; 4: metabolism; 5: homeostasis. 6: diminishes; 7: therapeutically; 8: TSH; 9: hypothalamus; 10: increased; 11: decreased; 12: nodules; 13: goiter; 14: protruding.
- 10A** Down.
- 10B** a: Non-steroid hormone (first messenger); b: Receptor protein; c: Activated enzyme; d: Effect on cellular function; e-Such as glycogen breakdown; f: Plasma membrane; g: Steroid hormone; h: Receptor protein; i: Hormone receptor complex; j: mRNA, k: New protein.
- 10C** cAMP or cyclic AMP.
- 10D** Water-soluble hormones can't enter the target cells. They bind to receptors situated on the plasma membrane of the target cell (1) and use a second-messenger system. The activated receptor starts a series of reactions (2) activating an enzyme, which catalyzes the reactions (3) that produce cAMP. Cyclic AMP supervises additional intracellular changes (4) that promote the typical response to the hormone.
Since the steroid hormones are lipid-soluble molecules, they can diffuse through the

plasma membranes (1) of their target cells. Then they enter the nucleus (2) and (3) bind to specific receptor proteins; the complex hormone-receptor (4) binds to specific sites on the cell DNA, (5) and activates certain genes to transcribe mRNA. The mRNA is translated in the cytoplasm (6) and results in the synthesis of new proteins.

- 11** a: Bladder; b: Prostate; c: Penis; d: Epididymus; e: Urethra; f: Testis; g: Vas deferens; h: Seminal vesicles; i: Ureter.
1: Testosterone; 2: It is primarily secreted in the testes by interstitial cells of Leydig; 3: Growth of muscle mass and strength; increased bone density and strength; deepening of the voice; growth of a beard and axillary hair; 4: Vasectomy; 5: They must indicate that the vasa deferentia are cut.
- 12** a: Fallopian tube; b: Ovary; c: Endometrium; d: Vagina; e: Cervix; f: Uterus.
- 13** a: *Fallopian tube*, because it is not part of the male reproductive apparatus; b: *ADH*, because it is not a sex hormone; c: *Cystitis*, because it is not a sexually transmitted disease; d: *Endometrium*, because it is not a germ layer formed during gastrulation; e: *Sertoli cell*, because it is not a stage of spermatogenesis; f: *Amnion*, because it is not a phase of human development after fecundation; g: *Clitoris*, because it is not involved in the ovarian cycle; h: *Blastula*, because it is not involved in organogenesis.
- 14** a: Sperm cells; b: Both, c: Sperm cells; d: Oocytes; e: Oocytes; f: Sperm cells; g: Both; h: Sperm cells, i: Both; j: Oocytes; k: Oocytes; l: Sperm cells.
- 15** a: Ovarian cycle.
b. 1: Primary oocytes; 2: Estrogens production by follicular cells; 3: Secondary oocytes; 4: Ovulation; 5: Progesterone production by corpus luteum.
- 16A** 1. Egg production is stimulated by hormone therapy; 2. Then eggs are retrieved from the ovary; 3. In the meantime sperm samples are prepared; 4. Eggs and sperm are combined to allow fertilization; 5. Once the eggs are fertilized, embryos are introduced in the uterus.
- 16B** 1. IVF is advisable when there are problems with the fallopian tube or there are sperm quality defects, e.g. sperm have difficulty

penetrating the egg, or sperm numbers are very low. IVF can also be used in case of egg or sperm donation.

2 The most common complication of IVF is the risk of multiple births.

3 It is possible to carry out a pre-implantation genetic diagnosis to discover possible embryo chromosomal abnormalities.

- 17** a: Magnetic resonance imaging (MRI); b: Pap smear (test); c: Chorionic villus sampling (CVS); d: Semen analysis; e: Amniocentesis; f: Colposcopy; g: Mammography; h: Digital rectal examination; i: Ultrasound imaging; j: Biopsy.
- 18A** a: cervix; b: cervix, hypothalamus; c: hypothalamus, posterior pituitary, oxytocin; d: Oxytocin, uterus, contractions, cervix.
- 18B** a: 3; b: 1; c: 2, 3; d: 2, 3; e: 4; f: 4; g: 2, 3; h: 1; i: 4; j: 1.
- 18C** 1: expulsion; 2: minutes; 3: contractions; 4: compress; 5: limit; 6: detach; 7: wall; 8: membranes; 9: pulling; 10: umbilical cord; 11: prevent; 12: continued.
- 19** 1: monozygotic; 2: dizygotic; 3: blastocyst; 4: genetic material; 5: hereditary; 6: Monochorionic; 7: diamniotic; 8: monoamniotic; 9: dichorionic; 10: cleavage; 11: very little; 12: chromosomal; 13: genetic; 14: mother; 15: increase.
- 20** a: Secondary oocyte; b: Fertilization; c: Sperm; d: Zygote; e: Polar body; f: Cleavage; g: Morula; h: Trophoblast; j: Blastocyst; k: Implantation.
- 21A** 1: Ectoderm; 2: Mesoderm; 3: Endoderm.
- 21B** a: 2; b: 2; c: 2; d: 1; e: 3; f: 1; g: 3; h: 3; i: 1; j: 1; k: 3; l: 2.
- 22** a: Semen analysis. This test checks sperm count, motility and morphology, shape and maturity, semen volume, pH and fructose content. A sperm count lower than 20 million per milliliter makes impregnation improbable. b: Prostate digital examination through the anterior rectal wall. Prostate hypertrophy which strangles the urethra making urination difficult. He risks bladder infections and kidney damage. c: Amniocentesis or chorionic villus sampling (CVS). These tests are forms of prenatal diagnosis to determine chromosomal or genetic disorders in the fetus. CVS usually takes place 10-12 weeks after the last period, earlier than amniocentesis (which is carried out as early as 14-16 weeks). It is the preferred technique before 15 weeks, so she can have amniocentesis.

Amniocentesis is used to detect nearly all chromosomal disorders (including Down syndrome), trisomy 13, trisomy 18, and sex chromosome abnormalities. Amniocentesis is more than 99 percent accurate in diagnosing these conditions; several hundred genetic disorders, such as cystic fibrosis, sickle cell disease, and Tay-Sachs disease; neural tube defects such as *spina bifida* and anencephaly. An amniocentesis cannot, however, detect other structural birth defects – such as heart malformations or a cleft lip or palate.

CVS is used to detect Down syndrome, hemoglobinopathies, Tay-Sachs disease, cystic fibrosis. Chorionic villus sampling does not detect neural tube defects.

d: Toxoplasmosis is an infection caused by a parasite called *Toxoplasma gondii*. The infection is most commonly acquired from the contact with cats and their feces or with raw or undercooked meat. The following situations potentially expose a person to the toxoplasma parasite and increase the risk of acquiring toxoplasmosis: touching her hands to her mouth after gardening, cleaning the cat's litter box, or anything coming into contact with cat feces; eating raw or partly cooked meat, especially pork or lamb; touching her hands to her mouth after contact with raw or undercooked meat. The woman may not have symptoms, but there can be severe consequences for the fetus, such as diseases of the nervous system and eyes. The baby born with toxoplasmosis can be afflicted with encephalitis, myocarditis, mental retardation, deafness, and severely impaired vision, etc. e: The probable cause is hepatitis B. Most hepatitis B infections clear up in one to two months. When the infection lasts more than six months, it can develop into chronic hepatitis B, which can lead to: chronic inflammation of the liver, cirrhosis, liver cancer, liver failure, death. Hepatitis B is caused by the hepatitis B virus (HBV). This virus is spread through contact with body fluids of an infected person, such as: blood, semen, vaginal fluids, saliva. A woman infected with hepatitis B can pass the virus on to her baby during childbirth.

f: She should undergo a mammography, that is an X-ray examination, and additional tests such as ultrasound and magnetic resonance imaging (MRI). A biopsy is the definitive diagnostic test. The probable cause could be breast cancer.

Breast cancer is usually treated with surgery and then possibly with chemotherapy or radiation, or both. Treatments, however, are given with increasing aggressiveness according to the prognosis and risk of recurrence. Surgery involves the physical removal of the tumor and include mastectomy, that is the removal of the whole breast, quadrantectomy that is the removal of one quarter of the breast, lumpectomy, that is the removal of a small part of the breast. Today breast reconstruction surgery, a type of cosmetic surgery, is generally performed to give an aesthetic appearance.

23

	Amniocentesis	Chorionic Villus Sampling
Sample analyzed	Amniotic fluid	Chorionic villi
Kind of cells analyzed	Cells that have been shed by the fetus	Cells of chorionic villi
Weeks of pregnancy	15-19	27-12

a: To discover abnormalities in the fetus;
 b: The main advantage of chorionic villus sampling is that it can be done much earlier in the pregnancy than amniocentesis;
 c: Because the risk of some abnormalities (e.g. Down syndrome) is much higher if the mother is not very young;
 d: It contains the amniotic fluid which cushions the developing baby from jolts and bumps, allows easier fetal movement, promotes muscular/skeletal development and helps protect the fetus from heat loss;
 e: They are projections developed by the trophoblast which combine with the tissue of the mother's uterus to form the placenta. They give maximum area of contact with maternal blood.

24 **Across**

1. SPERMATOGENESIS, 3. SCROTUM, 5. MEIOSIS, 9. ENDOMETRIUM, 10. VULVA, 11. EPIDIDYMIS, 13. ECTODERM, 14. BLASTOCYST, 15. LABOR, 16. SEMEN.

Down

1. SEMINALVESICLES, 2. GASTRULATION, 3. SERTOLICELL, 4. OOCYTE, 6. UMBILICALCORD, 7. PLACENTA, 8. CERVIX.