

Anatomia & Fisiologia l'Essenziale

Kenneth S. Saladin

Georgia College

Robin K. McFarland

Cabrillo College

Edizione italiana sulla terza in lingua inglese

a cura di

Eugenio Gaudio

con la collaborazione di

Rosemarie Heyn



PICCIN

Titolo originale:
ESSENTIALS OF ANATOMY & PHYSIOLOGY
by Kenneth S. Saladin, Robin K. McFarland
Copyright © 2022 by McGraw-Hill LCC. All rights reserved.

Opera coperta dal diritto d'autore - Tutti i diritti sono riservati,
inclusi quelli relativi a TDM (text and data mining), al training dell'intelligenza artificiale e/o di tecnologie simili.

Questo testo contiene materiale, testi ed immagini, coperto da copyright e non può essere copiato, riprodotto, distribuito, trasferito, noleggiato, licenziato o trasmesso in pubblico, venduto, prestato a terzi, in tutto o in parte, o utilizzato in alcun altro modo, compreso l'uso per TDM, training dell'intelligenza artificiale e/o tecnologie simili, o altrimenti diffuso, se non previa espressa autorizzazione dell'Editore. Qualsiasi distribuzione o fruizione non autorizzata del presente testo, così come l'alterazione delle informazioni elettroniche, costituisce una violazione dei diritti dell'Editore e dell'Autore e sarà sanzionata civilmente e penalmente secondo quanto previsto dalla L. 633/1941 e ss.mm.

AVVERTENZA

Poiché le scienze mediche sono in continua evoluzione, benché siano stati compiuti tutti gli sforzi necessari per pubblicare dati e informazioni affidabili, l'Editore non si assume alcuna responsabilità legale per eventuali errori od omissioni contenuti in questo volume. Né l'Editore né gli Autori o Collaboratori possono ritenersi responsabili per qualsiasi conseguenza e/o per qualsiasi lesione o danno a persone, animali o cose derivanti dall'applicazione delle informazioni contenute in quest'opera. L'Editore desidera precisare che qualsiasi opinione espressa in questo libro dai singoli Autori o Collaboratori è personale e non riflette necessariamente il punto di vista/l'opinione dell'Editore. Le informazioni o le indicazioni contenute in questo libro sono destinate all'uso da parte di professionisti del settore sanitario e/o scientifico e sono fornite esclusivamente come integrazione del giudizio del medico o di altri professionisti, della loro conoscenza dell'anamnesi del paziente, delle istruzioni del produttore e delle linee guida appropriate. Qualsiasi informazione o consiglio su dosaggi, procedure o diagnosi deve essere verificata in modo autonomo sotto stretta sorveglianza specialistica e attenendosi alle istruzioni per l'uso e alle controindicazioni contenute nei foglietti illustrativi. Questo libro non indica se un particolare trattamento sia appropriato o adatto a un determinato individuo. In ultima istanza, è responsabilità esclusiva del professionista sanitario formulare il proprio giudizio professionale, in modo da consigliare e trattare i singoli pazienti in modo adeguato.

Il nome di società o prodotti commerciali può corrispondere a ragioni sociali, marchi o marchi registrati ed è utilizzato esclusivamente per l'identificazione da parte del lettore e per la spiegazione dei concetti e dei case studies senza alcun intento pubblicitario o di utilizzo in violazione alla normativa vigente.

ISBN 978-88-299-3571-0

© 2025, by Piccin Nuova Libreria S.p.A., Padova

www.piccin.it

Informazioni sugli Autori



Tim Vacula

KENNETH S. SALADIN è professore emerito di biologia presso il Georgia College di Milledgeville (Georgia, USA) dove ha insegnato dal 1977 al 2017. I corsi di Ken comprendevano anatomia e fisiologia umana, fisiologia medica introduttiva, istologia, comportamento animale, parassitologia e storia naturale delle isole Galápagos. Ken è membro della *Human Anatomy and Physiology Society*, *American Physiological Society*, *American Association for Anatomy*, *Society for Integrative and Comparative Biology* and *Textbook and Academic Authors Association*. È autore del best-seller “Anatomy & Physiology: The Unity of Form and Function and Human Anatomy”. I libri di testo di Ken sostengono diverse borse di studio, oltre a una cattedra di scienze biomediche, una conferenza annuale in scienza, medicina e società e la conservazione dell’ecosistema nelle isole Galápagos.



©Robin McFarland

ROBIN MCFARLAND insegna anatomia e fisiologia al Cabrillo College di Aptos (California, USA) dal 1998. Ha conseguito un dottorato di ricerca in antropologia fisica (biologica) presso l’Università di Washington, dove ha studiato il rapporto tra grasso corporeo e riproduzione nei primati. Robin ha poi condotto ricerche sull’anatomia comparata delle scimmie con i colleghi dell’Università della California (Santa Cruz, USA). Robin è membro della *Human Anatomy and Physiology Society* e dell’*American Association of Physical Anthropology*. È appassionata dell’insegnamento dell’anatomia e della fisiologia. Con il marito Jeff ha due figli: Reid e Madeleine. Robin ama fare escursioni e scalare montagne.

Dedicato alla memoria del mio più importante insegnante e mentore, Donald R. Sly (1931-2019). K.S.S.
Questo libro è dedicato ai miei studenti, che mi ispirano e mi deliziano. R.K.M.

Gli autori sarebbero lieti di ricevere da colleghi e studenti che utilizzano questo libro suggerimenti per la prossima edizione o incoraggiamenti per continuare a fare le cose nel modo in cui le abbiamo fatte. Questo tipo di feedback è prezioso per migliorare un libro di testo e gli autori si impegneranno a rispondere a tutta la corrispondenza.

Kenneth S. Saladin, Ph.D.
Milledgeville, Georgia
ksaladin2@windstream.net

Robin K. McFarland, Ph.D.
Cabrillo College, Aptos, California
romcfarl@cabrillo.edu

Portare l'Anatomia e la Fisiologia a nuovi livelli

Il pubblico

Anatomia & Fisiologia – L'Essenziale, terza edizione, si rivolge a studenti che frequentano corsi di laurea, di certificazione e di formazione professionale, a studenti che frequentano corsi di perfezionamento nelle scuole superiori, a studenti che cercano un corso di scienze generali e a coloro che non hanno messo piede in un'aula universitaria per molti anni. La prosa e il vocabolario di *Anatomia & Fisiologia – L'Essenziale* sono adatti a soddisfare le esigenze di questo ampio spettro di lettori.

Il tema

L'obiettivo di questo libro è aiutare gli studenti ad avere successo. Come scalare una montagna, l'apprendimento degli elementi essenziali di anatomia e fisiologia avviene un passo alla volta e, come la sensazione di euforia che si prova quando si raggiunge la vetta di una montagna, si prova un forte senso di soddisfazione quando si padroneggia la conoscenza dell'anatomia e della fisiologia. Il tema della scalata è ripreso nelle caratteristiche visive e pedagogiche del libro. Un campo base nella prima pagina di ogni capitolo elenca le informazioni chiave che gli studenti devono comprendere come preparazione alla navigazione del capitolo. Nel corso del capitolo ci sono pietre miliari che segnano i progressi, come i punti di controllo Prima di Continuare, con l'immagine di uno scalatore in costante ascesa. La guida allo studio, alla fine di ogni capitolo, presenta uno scalatore vittorioso sulla vetta, una celebrazione che rispecchia la padronanza delle informazioni del capitolo.



CAMPO BASE

Prima di passare al livello successivo, assicuratevi di essere adeguatamente equipaggiati con la conoscenza di questi concetti dai capitoli precedenti.

- Anatomia della cavità toracica (vedi sezione 1.3e)
- Desmosomi e giunzioni gap (vedi sezione 3.2d)
- Tessuto muscolare (vedi sezione 4.4b)
- Eccitazione e contrazione del muscolo scheletrico (vedi sezione 7.2a)
- Potenziali di membrana a riposo e potenziale d'azione (vedi sezioni 8.2a, b)

Prima di continuare

Rispondete a queste domande a memoria per verificare la vostra comprensione della sezione precedente. Rileggete il materiale se non riuscite a rispondere alle domande.

1. Quale termine si riferisce a tutto il contenuto della cellula tra la membrana plasmatica e il nucleo: citosol, citoplasma, liquido tissutale o liquido extracellulare?
2. Quanto dovrebbe essere grande una cellula per poterla vedere senza un microscopio? Ci sono cellule davvero così grandi? Se sì, quali?
3. Spiegate perché le cellule non possono crescere fino a dimensioni indefinite.



Guida allo studio



Cosa c'è di nuovo nella terza edizione?

La nuova edizione di *Anatomia & Fisiologia – L'Essenziale* di Saladin e McFarland è stata notevolmente aggiornata. Un tratto distintivo delle precedenti edizioni, secondo gli studenti e i recensori, è la scrittura eccezionalmente chiara. In questa nuova edizione, continuiamo il nostro impegno nei confronti degli studenti, con un linguaggio accessibile ed esempi e analogie di facile comprensione. Presentiamo informazioni scientifiche attuali e solide. Abbiamo incluso numerosi aggiornamenti basati su articoli recenti di riviste specializzate, nonché esempi clinici aggiornati e statistiche sulle malattie. Abbiamo ampliato le discussioni su salute e malattia per aiutare gli studenti ad applicare i concetti di anatomia e fisiologia alla loro vita quotidiana.

Scienza aggiornata e contenuti migliorati

Seguono alcuni esempi di informazioni scientifiche aggiornate o nuove, nonché di concetti anatomici e fisiologici e di concetti anatomici e fisiologici migliorati:

- Capitolo 1 – nuove informazioni sull'uso della PET per la diagnosi della malattia di Alzheimer
- Capitolo 3 – discussione aggiornata sulla medicina genomica; nuova tabella riassuntiva delle caratteristiche e delle funzioni degli organuli
- Capitolo 4 – ampliamento della trattazione delle funzioni epiteliali; nuove ricerche sul grasso bruno e bianco e sulle funzioni endocrine del tessuto adiposo; nuova Applicazione clinica e foto delle ulcere del piede diabetico; nuove informazioni sulla medicina rigenerativa e sulle cellule staminali
- Capitolo 5 – aggiornamenti sulla patologia e sull'immunoterapia del melanoma
- Capitolo 6 – aggiornamenti sulla funzione endocrina delle ossa e i loro effetti diffusi sull'organismo; aggiornamenti sulle funzioni degli osteociti; nuova Applicazione clinica sul rachitismo

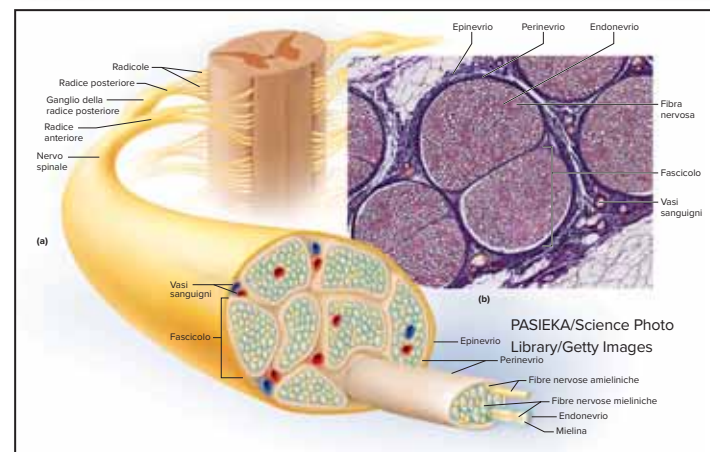
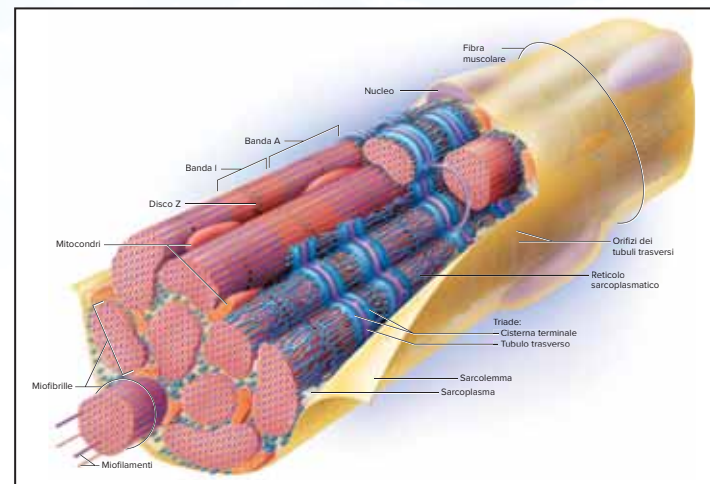
- Capitolo 7 – nuove informazioni sulle cause dell'affaticamento muscolare; snellimento del capitolo con l'omissione dei muscoli minori; ampliamento della discussione sui benefici dell'esercizio fisico per la salute
- Capitolo 8 – ampliata la discussione sull'organizzazione e le funzioni del sistema nervoso e aggiunta una figura; aggiunta una tabella sulle funzioni delle cellule neurogliali; ampliata la spiegazione della mielina
- Capitolo 9 – nuove informazioni su meningite e lesioni cerebrali traumatiche; aggiornamenti sui nuclei della base
- Capitolo 10 – aggiunte prospettive evolutive sulla preferenza per il gusto e l'obesità attuale e prospettive comparative ed evolutive sull'olfatto; nuove ricerche sull'olfatto e sulla malattia di Alzheimer e la depressione
- Capitolo 11 – nuove tabelle riassuntive degli ormoni dell'ipofisi e degli ormoni provenienti da altre fonti; discussione aggiornata sull'ossitocina; aggiunta di nuove informazioni sulla leptina
- Capitolo 12 – nuova tabella riassuntiva del gruppo sanguigno ABO; aggiornamento della discussione della ricerca sulla terapia genica e sull'anemia falciforme
- Capitolo 13: aggiornamenti sull'interazione tra cuore e cervello; discussione semplificata sulla circolazione coronarica; linee guida aggiornate sulla pressione sanguigna
- Capitolo 14 – ampliamento della discussione sul microbioma; nuove ricerche sulle trappole extracellulari dei neutrofili
- Capitolo 15 – ampliamento della discussione sul surfattante e sui neonati prematuri; nuove informazioni sugli effetti delle sigarette elettroniche (*vaping*) e del fumo di marijuana sulla salute delle vie respiratorie; statistiche aggiornate sul fumo di sigaretta
- Capitolo 17 – aggiornamenti sul sistema nervoso enterico; aggiornamenti sul vaccino contro il rotavirus e sulla mortalità infantile
- Capitolo 18 – aggiornamenti sul consumo di zucchero negli Stati Uniti e sull'obesità
- Capitolo 19 – nuove informazioni sul cancro alla prostata; nuove informazioni sul ruolo del feto nell'avvio del travaglio
- Capitolo 20 – aggiunte nuove informazioni sul virus Zika

Rendere *l'Anatomia e la Fisiologia* intriganti e stimolanti

Anatomia & Fisiologia – L'Essenziale trasforma i fatti di Anatomia & Fisiologia in arte e prosa in modo da rendere il libro appassionante e gratificante da leggere.

Illustrazioni e fotografia accattivanti

Anatomia & Fisiologia sono discipline altamente visive, ricche di immagini; le belle illustrazioni stimolano la curiosità e il desiderio di imparare. Le illustrazioni di *Anatomia & Fisiologia – L'Essenziale* stabiliscono un nuovo standard nel mercato dei libri di base su Anatomia & Fisiologia, dove molti studenti si considerano discenti soprattutto visivi.



Sviluppo di abilità cognitive

Anatomia & Fisiologia – L'Essenziale pone domande che non solo mettono alla prova la memoria, ma esercitano ed espandono le capacità di pensiero dello studente.

Metti alla prova ciò che hai imparato

1. La maggior parte degli osteociti di un osteone è lontana dai vasi sanguigni, ma è comunque in grado di rispondere agli ormoni presenti nel sangue. Spiegate come è possibile che gli ormoni raggiungano e stimolino queste cellule.
2. In che modo la regolazione della concentrazione di calcio nel sangue esemplifica il feedback negativo e l'omeostasi?
3. Indicate l'azione che si verificherebbe in ciascuna delle seguenti articolazioni nella situazione indicata. (Ad esempio, la spalla nel prendere una valigia. Risposta: l'elevazione). (a) Il braccio quando si solleva per appoggiare la mano sullo schienale di un divano su cui si è seduti. (b) Il collo quando si guarda un aereo nel cielo. (c) La tibia quando si ruotano le dita di un piede per toccare il tallone dell'altro piede. (d) L'omero quando si solleva per grattarsi la nuca. (e) Il movimento di "backswing" di un giocatore di bowling. (f) Il piede di una giocatrice di basket mentre effettua un tiro in sospensione. (g) La spalla quando si tirano i remi di una barca a remi. (h) Il gomito quando si solleva un bilanciere. (i) Un giocatore di calcio si inginocchia quando calcia il pallone. (j) Il dito indice quando si compone il numero in un vecchio telefono a disco. (k) Il pollice quando si raccoglie una piccola perlina tra il pollice e l'indice.

Risultati di apprendimento attesi

Questo libro fornisce un corso già pronto di obiettivi e mezzi di valutazione con il suo “Risultati di apprendimento attesi” presentati all’inizio di ogni capitolo.

Valuta i tuoi risultati di apprendimento

La sezione “Valuta i tuoi risultati di apprendimento” alla fine di ogni capitolo fornisce una panoramica completa dei punti chiave del capitolo. Le domande della guida allo studio sondano la comprensione dei concetti ed evidenziano agli studenti ciò che devono rivedere.

Prima di continuare/ Applica quello che sai

I sussidi intermedi come “Prima di continuare” e “Applica quello che sai” forniscono un mezzo semplice per soddisfare i requisiti di un curriculum orientato ai risultati e incoraggiano l’apprendimento attivo piuttosto che la lettura passiva.

3.4 Il ciclo vitale delle cellule

Risultati di apprendimento attesi

Al termine di questa sezione bisognerebbe essere in grado di:

- descrivere le fasi del ciclo di vita di una cellula ed elencare gli eventi che definiscono ogni fase; e
- nominare le fasi della mitosi e descrivere ciò che avviene in ciascuna di esse.

Prima di continuare

Rispondete a queste domande a memoria per verificare la vostra comprensione della sezione precedente. Rileggete il materiale se non riuscite a rispondere alle domande.

1. Quale termine si riferisce a tutto il contenuto della cellula tra la membrana plasmatica e il nucleo: citosol, citoplasma, liquido tissutale o liquido extracellulare?
2. Quanto dovrebbe essere grande una cellula per poterla vedere senza un microscopio? Ci sono cellule davvero così grandi? Se sì, quali?
3. Spiegate perché le cellule non possono crescere fino a dimensioni indefinite.



Applica quello che sai

L'esercizio fisico aumenta ovviamente la gittata cardiaca. Ritieni che ciò avvenga attraverso la frequenza cardiaca, la forza di contrazione o entrambi? Spiegati.

Rendere *l'Anatomia e la Fisiologia* intriganti e stimolanti

Abbiamo visto come nasce un segnale nervoso; ora esaminiamo come viaggia verso la sua destinazione finale. Il potenziale d'azione è un picco di tensione su un'area limitata della membrana plasmatica. Tuttavia, innesca un altro potenziale d'azione nella membrana immediatamente precedente, e questo potenziale d'azione ne innesca un altro e così via. In questo modo, si ottiene una reazione a catena di un potenziale d'azione dopo l'altro lungo la lunghezza di una fibra nervosa. Questa reazione a catena costituisce il **segnale nervoso**. Un'analogia illuminante è quella di radunare una lunga fila di tessere del domino e di schiacciare la prima. Quando quel domino cade, spinge il secondo e così via, e la reazione a catena produce un'onda di energia che viaggia fino alla fine della fila. Nessun domino si sposta all'altro capo della fila.

Prosa stimolante

Per qualcosa di più di “semplici fatti”, lo stile narrativo di *Anatomia & Fisiologia – L'Essenziale* intreccia dettagli rilevanti in una storia coinvolgente della forma e della funzione del corpo umano. Analogie vivaci che catturano l'immaginazione rendono più facile la comprensione di concetti complessi.

Domande nelle didascalie delle figure

Le domande di riflessione presenti in molte didascalie di figure incoraggiano gli studenti a riflettere analiticamente sulla figura e non solo a vederla. Queste domande sono utili anche per la discussione in classe.

Figura 5.5 Struttura del pelo e del suo follicolo. (a) Anatomia del follicolo e delle strutture associate. (b) Immagine di microscopia ottica della base di un follicolo pilifero.

b: Ed Reschke/Getty Images

❓ *Alla luce delle vostre conoscenze sui capelli, discutete la validità di una pubblicità che afferma che uno shampoo “nutre i capelli”. Dove e come i capelli ricevono il loro unico nutrimento?*

Costruire il vocabolario

La pletora di termini medici in *Anatomia & Fisiologia* è una delle sfide più ardue per lo studente. Il Capitolo 1 insegna i principi fondamentali di come scomporre le parole in radici, prefissi e suffissi familiari, rendendo la terminologia medica meno intimidatoria e insegnando al contempo l'importanza della precisione ortografica (ilio/ileo, malleolo laterale/malleolo mediale).

- Un “Glossario” a fine libro fornisce definizioni chiare dei termini più importanti o usati di frequente, mentre l’“Appendice C: Radici, prefissi e suffissi delle parole biomediche” definisce quasi 400 radici greche e latine, che costituiscono circa il 90% dei termini medici odierni.
- Le origini delle parole, annotate a piè di pagina, mostrano come i nuovi termini siano composti da radici di parole già note.

1.4a Analizzando i termini medici

C'è un semplice trucco per diventare più a proprio agio con il linguaggio tecnico della medicina. Molti trovano i termini scientifici confusi e difficili da pronunciare e da ricordare, ma spesso diventa più facile quando si comprende la logica di come i termini sono composti. Un termine come *iponatremia* è meno proibitivo una volta che si riconosce che è costituito da tre comuni parole: *ipo-* (sotto normale), *natr-* (sodio) e *emia-* (sangue). Così, l'iponatremia è la deficienza di sodio nel sangue. Questi elementi appaiono più volte in molti altri termini medici: *ipotermia*, *natriuretico*, *anemia* e così via. Una volta imparato il significato di *ipo-*, *natr-* ed *-emia*, si hanno gli strumenti per capire, almeno parzialmente, centinaia di altri

colecistochinina (CCK) Polipeptide impiegato come ormone e neurotrasmettitore secreto da alcuni neuroni cerebrali e dalle cellule dell'intestino tenue. Nel sistema digerente stimola la contrazione della cistifellea, il rilascio di bile e la secrezione di enzimi pancreatici.

^s*sacculo* = sacchetto
^u*tricolo* = borsetta
^m*acula* = macchia
^o*to* = orecchio; *lit* = sasso

Guida allo studio

La “Guida allo studio” alla fine di ogni capitolo fornisce una panoramica dei punti chiave e una serie di domande di autovalutazione per rafforzare efficacemente il materiale. Uno studente che padroneggia queste guide di studio dovrebbe ottenere buoni risultati all’esame.

Le cellule

91

Guida allo studio

Valuta i tuoi risultati di apprendimento

Per valutare le tue conoscenze, discuti dei seguenti argomenti con un collega di studio o scrivendo per meglio memorizzare.

3.1 Struttura generale delle cellule

1. Componenti fondamentali delle cellule

2. Fluido intracellulare ed extracellulare

3. Le dimensioni tipiche delle cellule umane e quali fattori limitano le dimensioni delle cellule

3.2 Superficie cellulare

1. Componenti molecolari e organizzazione della membrana plasmatica

2. Varietà e funzioni delle proteine della membrana plasmatica

3. Composizione, localizzazione e funzioni del glicocalice cellulare

4. Distinzione strutturale e funzionale tra microvilli, ciglia, flagelli e pseudopodi

5. Distinzione strutturale e rispettivi vantaggi dei tre tipi di giunzioni cellulari: giunzioni strette, desmosomi e giunzioni gap

6. Le otto modalità di trasporto attraverso la membrana plasmatica e le loro differenze rispetto all'uso di proteine trasportatrici, alla direzione del movimento delle sostanze trasportate e alla richiesta di ATP

3.3 Interno della cellula

1. Componenti e funzioni del citoscheletro

2. Tipi di inclusioni cellulari e come le inclusioni si differenziano dagli organuli

3. Cosa hanno in comune gli organelli e come si differenziano, come classe, dagli altri componenti cellulari

4. Struttura del nucleo, in particolare dell'involucro nucleare, della cromatina e dei nucleoli

5. Due forme di reticolo endoplasmatico, il loro rapporto spaziale, le loro somiglianze e differenze strutturali e le loro differenze funzionali

6. La composizione, l'aspetto, la posizione e le funzioni dei ribosomi

7. Struttura del complesso del Golgi e del suo ruolo nella sintesi, nel confezionamento e nella secrezione dei prodotti cellulari

8. Somiglianze e differenze tra lisosomi e perossisomi per quanto

3.4 Il ciclo vitale delle cellule

1. Quattro fasi del ciclo cellulare e gli eventi principali in ciascuna fase

2. Come viene replicato il DNA prima della mitosi

3. Funzioni della mitosi

4. Le quattro fasi della mitosi; cambiamenti nella struttura e nella distribuzione dei cromosomi che si verificano in ogni fase, ed il ruolo dei centrioli e del fuso mitotico

5. Meccanismo e risultato della citocinesi

Test di autovalutazione

1. Il gel chiaro e privo di struttura di una cellula è il suo

a. nucleoplasma.

b. endoplasma.

c. citoplasma.

d. neoplasma.

e. citosol.

2. I nuovi nuclei si formano quando la cellula inizia a dividersi in due durante

a. la profase.

b. la metafase.

c. l'interfase.

d. la telofase.

e. l'anafase.

3. La quantità di _____ nella membrana plasmatica influenza la sua fluidità

a. fosfolipidi

b. colesterolo

c. glicolipidi

d. glicoproteine

e. proteine integrali

4. Le cellule specializzate nell'assorbimento di materia dal liquido extracellulare mostreranno probabilmente un'abbondanza di

a. lisosomi.

b. microvilli.

c. mitocondri.

d. vescicole secretorie.

e. ribosomi.

5. Un _____ funge da collegamento meccanico tra cellule adiacenti, ma non ostacola il movimento di materiali attraverso lo spazio tra le cellule.

a. glicocalice

b. bistrato fosfolipidico

13. Come le proteine vengono processate e secrete dopo il loro assemblaggio su un ribosoma

1. Componenti fondamentali delle cellule

2. Fluido intracellulare ed extracellulare

3. Le dimensioni tipiche delle cellule umane e quali fattori limitano le dimensioni delle cellule

1. Componenti e funzioni del citoscheletro

2. Tipi di inclusioni cellulari e come le inclusioni si differenziano dagli organuli

3. Cosa hanno in comune gli organelli e come si differenziano, come classe, dagli altri componenti cellulari

4. Struttura del nucleo, in particolare dell'involucro nucleare, della cromatina e dei nucleoli

5. Due forme di reticolo endoplasmatico, il loro rapporto spaziale, le loro somiglianze e differenze strutturali e le loro differenze funzionali

6. La composizione, l'aspetto, la posizione e le funzioni dei ribosomi

7. Struttura del complesso del Golgi e del suo ruolo nella sintesi, nel confezionamento e nella secrezione dei prodotti cellulari

8. Somiglianze e differenze tra lisosomi e perossisomi per quanto

1. Quattro fasi del ciclo cellulare e gli eventi principali in ciascuna fase

2. Come viene replicato il DNA prima della mitosi

3. Funzioni della mitosi

4. Le quattro fasi della mitosi; cambiamenti nella struttura e nella distribuzione dei cromosomi che si verificano in ogni fase, ed il ruolo dei centrioli e del fuso mitotico

5. Meccanismo e risultato della citocinesi

1. Il gel chiaro e privo di struttura di una cellula è il suo

a. nucleoplasma.

b. endoplasma.

c. citoplasma.

d. neoplasma.

e. citosol.

2. I nuovi nuclei si formano quando la cellula inizia a dividersi in due durante

a. la profase.

b. la metafase.

c. l'interfase.

d. la telofase.

e. l'anafase.

3. La quantità di _____ nella membrana plasmatica influenza la sua fluidità

a. fosfolipidi

b. colesterolo

c. glicolipidi

d. glicoproteine

e. proteine integrali

4. Le cellule specializzate nell'assorbimento di materia dal liquido extracellulare mostreranno probabilmente un'abbondanza di

a. lisosomi.

b. microvilli.

c. mitocondri.

d. vescicole secretorie.

e. ribosomi.

5. Un _____ funge da collegamento meccanico tra cellule adiacenti, ma non ostacola il movimento di materiali attraverso lo spazio tra le cellule.

a. glicocalice

b. bistrato fosfolipidico

Cosa c'è di sbagliato in queste affermazioni?

Spiegare brevemente perché ciascuna delle seguenti affermazioni è falsa o come si può rendere vera utilizzando altre parole.

1. Una cellula specializzata nell'assorbimento dovrebbe avere un'alta densità di ciglia sulla sua superficie.

2. La replicazione del DNA avviene durante la mitosi.

3. Una cellula può rilasciare i suoi prodotti secretori per esocitosi, fagocitosi o pinocitosi.

4. Nella membrana plasmatica, le teste dei fosfati delle molecole di fosfolipidi si raggruppano al centro della membrana e le code degli acidi grassi sono rivolte verso il FIC ed il FEC.

5. Le cellule delle ghiandole digestive immagazzinano gli enzimi nei loro lisosomi e li rilasciano nel tratto digestivo quando è necessario per digerire il cibo.

6. Come processo di trasporto mediato da un carrier, la diffusione facilitata richiede ATP.

7. L'osmosi è un tipo di trasporto attivo che coinvolge l'acqua.

8. I globuli bianchi possono muoversi nei tessuti per mezzo di ciglia o pseudopodi.

9. I desmosomi consentono il passaggio di soluti da cellula a cellula.

10. I ribosomi e il complesso del Golgi svolgono ruoli simili nella sintesi delle proteine.

Le risposte sono in Appendice A

Metti alla prova ciò che hai imparato

1. Il latte materno contiene sia zuccheri (lattosio) sia proteine (albumina e caseina). Identificare quali organuli delle cellule della ghiandola mammaria sono coinvolti nella sintesi e nella secrezione di questi componenti e descrivere il percorso strutturale dalla sintesi al rilascio dalla cellula.

2. Una persona con intolleranza al lattosio non riesce a digerirlo e quindi, invece di essere assorbito dall'intestino tenue, questo zucchero passa indigesto nell'intestino crasso. Qui provoca, tra l'altro, la diarrea. Quale dei processi di trasporto di membrana ritenete sia più direttamente coinvolto nella diarrea? Su questa base, spiegate perché si verifica la diarrea.

3. Considerate una cellula muscolare cardiaca, una cellula pancreatica produttrice di enzimi, un globulo bianco fagocitante e una cellula secernente ormoni dell'ovaio. Quale di queste dovrebbe presentare il maggior numero di lisosomi? Mitocondri? Reticolo endoplasmatico rugoso? Reticolo endoplasmatico liscio? Spiegate ogni risposta.

Diversi tipi di domande

- Le domande di memoria (“test di autovalutazione”) verificano la semplice memorizzazione di termini e fatti.
- Le false affermazioni di “Cosa c’è di sbagliato in queste affermazioni?” richiedono agli studenti di analizzare la validità delle idee e di spiegare o riformulare ogni falsa affermazione.
- Le domande di verifica della comprensione (“Metti alla prova ciò che hai imparato”) richiedono la comprensione e l’applicazione a scenari clinici e di altro tipo.

X

Rendere *l'Anatomia e la Fisiologia* intriganti e stimolanti

CAMPO BASE

Prima di passare al livello successivo, assicuratevi di essere adeguatamente equipaggiati con la conoscenza di questi concetti dai capitoli precedenti.

- Anatomia della cavità toracica (vedi sezione 1.3e)
- Desmosomi e giunzioni gap (vedi sezione 3.2d)
- Tessuto muscolare (vedi sezione 4.4b)
- Eccitazione e contrazione del muscolo scheletrico (vedi sezione 7.2a)
- Potenziali di membrana a riposo e potenziale d'azione (vedi sezioni 8.2a, b)

Collegare il tutto

Campo base

- Il “Campo base” elenca i concetti chiave dei capitoli precedenti che lo studente dovrebbe conoscere prima di affrontare il nuovo capitolo e collega efficacemente tutti i capitoli in un insieme integrato.

Collegamenti

- Nessun sistema di organi funziona in modo isolato. Lo strumento “Collegamenti” mostra come ogni sistema di organi influisca su tutti gli altri sistemi corporei, generando una comprensione più olistica del funzionamento umano.

COLLEGAMENTI

Effetti del SISTEMA CIRCOLATORIO sugli altri sistemi di organi

Tutti i sistemi

Il cuore e i vasi sanguigni fanno circolare il sangue e lo distribuiscono in tutto l'organismo, trasportando ormoni ed elementi essenziali, come nutrienti e ossigeno, e rimuovendo le scorie. La filtrazione capillare e l'osmosi mantengono l'equilibrio dei liquidi in tutti gli organi.



Sistema tegumentario

Il percorso del sangue verso e dalla cute è fondamentale per mantenere la temperatura corporea.



Sistema scheletrico

Il flusso sanguigno raccoglie RBC, WBC e piastrine dal midollo osseo rosso e fornisce gli ormoni che regolano la produzione di questi elementi figurati. Fornisce inoltre i minerali per la deposizione ossea e gli ormoni che regolano il metabolismo del tessuto osseo.



Sistema muscolare

La vasodilatazione dei muscoli fornisce l'ossigeno e i substrati energetici necessari per l'esercizio e rimuove i metaboliti e il calore generati dai muscoli.



Sistema nervoso

Le cellule endoteliali dei vasi sanguigni cerebrali producono la barriera emato-encefalica. La filtrazione capillare nel plesso corioideo dell'encefalo produce il liquido cerebrospinale e gli stroke da emorragia cerebrale sono una delle principali cause di morte cerebrale.



Sistema endocrino

Il flusso sanguigno trasporta tutti gli ormoni e comprende il sistema portale dei vasi sanguigni per la comunicazione tra ipotalamo e ipofisi.



Sistema linfatico/immunitario

La filtrazione capillare produce liquido tissutale, che diventa linfa; tutta la linfa ritorna infine al flusso sanguigno a livello delle vene succlavie. Il flusso sanguigno trasporta i leucociti e le proteine plasmatiche coinvolte nell'immunità.



Sistema respiratorio

L'osmosi capillare e la bassa pressione sanguigna polmonare impediscono ai polmoni di riempirsi di liquido.



Sistema urinario

La filtrazione capillare è il primo passo nella produzione di urina, mentre il riassorbimento capillare porta via l'acqua e i soluti riassorbiti dai reni; la funzione renale è regolata da diversi ormoni presenti nel sangue.



Sistema digerente

I capillari della parete intestinale raccolgono e trasportano i nutrienti digeriti; speciali capillari (sinusoidi) del fegato depurano il sangue da batteri e altre impurità; il sistema circolatorio riassorbe e ricicla gli acidi biliari e i minerali dall'intestino; gli ormoni trasportati dal sangue regolano l'attività gastrointestinale e l'appetito.



Sistema riproduttivo

Il flusso sanguigno trasporta tutti gli ormoni sessuali; la vasodilatazione produce l'erezione del pene, consentendo il rapporto sessuale e la fecondazione; i vasi sanguigni dello scroto agiscono come un sistema di scambio di calore in controcorrente che impedisce il surriscaldamento dei testicoli, che altrimenti arresterebbe la produzione di spermatozoi.

Nota clinica

- Le “Note cliniche” applicano la scienza di base a questioni interessanti di salute e malattia.

APPLICAZIONE CLINICA

Metodi contraccettivi

Il termine *contraccezione* è qui usato per qualsiasi processo o dispositivo destinato a prevenire la gravidanza (l'impianto nell'utero del concepito). Questa trattazione descrive i metodi più comuni di contraccezione, alcuni aspetti coinvolti nella loro scelta.

Metodi comportamentali

L'*astinenza* (astenersi dai rapporti sessuali) è, ovviamente, un metodo del tutto sicuro se usato in modo coerente. Il *metodo basato sul riconoscimento della fertilità* (precedentemente chiamato *il metodo ritmico*) è basato sull'evitare rapporti sessuali in prossimità del periodo previsto di ovulazione. Tra coloro che usano questo metodo si ha un tasso di fallimento del 25%, in parte dovuto alla mancata astinenza e in parte perché è difficile prevedere la data esatta dell'ovulazione. I rapporti devono essere evitati per almeno 7 giorni prima dell'ovulazione, così non ci sarà alcuno spermatozoo sopravvissuto nel tratto riproduttivo, al momento dell'ovulazione, e per almeno due giorni dopo l'ovulazione, quando quindi non saranno presenti ovuli fertili nel momento in cui gli spermatozoi verranno elucati.

Il *coito interrotto* (*coitus interruptus*) richiede che il maschio estraiga il pene prima dell'elucidazione. Questo spesso fallisce a causa del mancato controllo volontario, a causa della presenza di alcuni spermatozoi nel liquido pre-elucidatorio e perché lo sperma elucato in qualsiasi punto della regione genitale femminile potenzialmente è in grado di entrare nel tratto riproduttivo.

Metodi di barriera e spermicidi

I metodi di barriera sono progettati per evitare che gli spermatozoi si liberino in vagina o al di là di essa. Sono più efficaci quando usati con spermicidi chimici, disponibili come schiume, creme e gel. Secondo solo alle pillole anticoncezionali per popolarità è il preservativo maschile, una guaina solitamente in lattice che si indossa sul pene. Sono disponibili anche preservativi femminili che coprono la vulva e rivestono la vagina. I preservativi sono gli unici metodi contraccettivi che proteggono anche dalla trasmissione di malattie. I preservativi hanno il vantaggio di essere poco costosi e di non richiedere esami medici o prescrizioni.

The *diaphragm* is a latex dome worn over the cervix to block sperm migration. Esso richiede un esame fisico e la prescrizione per assicurare un posizionamento corretto, ma è comunque paragonabile al preservativo in termini di convenienza e affidabilità, a condizione che sia utilizzato con uno spermicida. Senza uno spermicida non è molto efficace. A differenza dei preservativi maschili e femminili, il diaframma e gli altri metodi successivi non offrono alcuna protezione dalle malattie sessualmente trasmissibili.

La *sputagna* è un disco di schiuma inserito prima del rapporto per coprire il collo dell'utero. È impregnata di spermicida e agisce intrappolando e uccidendo gli spermatozoi. Non richiede prescrizione o posizionamento. La sputagna assicura la protezione per un

massimo di 24 ore e deve essere lasciata in sede per 6 ore dopo l'ultimo atto del rapporto sessuale.

Metodi ormonali

La maggior parte dei metodi di contraccezione ormonale è volta a impedire l'ovulazione. Imitano l'effetto di feedback negativo degli ormoni ovarici sull'ipofisi, inibendo la secrezione di FSH e LH, in modo che i follicoli non maturino. Per la maggior parte delle donne sono molto efficaci e presentano complicazioni minime. Il metodo ormonale più antico e tuttora più utilizzato negli Stati Uniti è il contraccettivo orale combinato (*pilola anticoncezionale*). È composta da estrogeno e da un progestinico, un progesterone sintetico. Deve essere assunta quotidianamente alla stessa ora del giorno per 21 giorni ogni ciclo. La sospensione di 7 giorni consente di avere le mestruazioni. Gli effetti collaterali includono un rischio elevato di infarto o ictus nelle fumatrici e nelle donne con una storia di diabete, ipertensione o disturbi della coagulazione. Altri metodi ormonali evitano la necessità di ricordare una pillola quotidiana. Un'opzione è rappresentata da un cerotto cutaneo che rilascia estrogeni e progestinici per via transdermica. Viene cambiato a intervalli di 7 giorni (tre cerotti al mese e una settimana senza). Il NuvaRing è un anello flessibile morbido vaginale che rilascia estrogeni e progestina per l'assorbimento attraverso la mucosa vaginale. Deve essere indossato continuamente per 3 settimane e rimosso per la quarta settimana di ogni ciclo. Il medroxyprogesterone (nome commerciale Depo-Provera) è un progestinico somministrato per iniezione da 2 a 4 volte l'anno. Esso fornisce una contraccezione altamente affidabile, di lunga durata, anche se in alcune donne provoca mal di testa, nausea o aumento di peso.

Alcuni farmaci possono essere assunti per via orale dopo il rapporto sessuale per evitare l'impianto del prodotto del concepimento. Questi sono chiamati pillole contraccettive di emergenza (PCE), o "pillole del giorno dopo" (denominazioni commerciali Plan B, Levonelle). Le PCE contengono una dose elevata di estrogeni e progestinici o di un progestinico da solo. Possono essere assunte entro 72 ore dopo il rapporto e inducono le mestruazioni entro 2 settimane. Le PCE agiscono su più fronti: inibiscono l'ovulazione, inibiscono il trasporto degli spermatozoi o dell'ovulo nella tuba uterina o prevengono l'impianto. Non funzionano se la blastocisti è già impiantata.

Dispositivo intrauterino

Il *dispositivo intrauterino (IUD)* è un dispositivo elastico in plastica inserito attraverso il canale cervicale nell'utero. Alcuni IUD agiscono rilasciando un progesterone sintetico, ma la maggior parte ha un involucro di filo di rame o manico di rame. Gli IUD agiscono provocando un'irritazione della mucosa di rivestimento uterina e interferendo con l'impianto della blastocisti, e gli IUD di rame inibiscono anche la motilità degli spermatozoi. Può essere lasciato in sede per 5-12 anni.



Nota clinica 3.2

I BLOCCANTI DEL CANALE DEL CALCIO

I canali di membrana possono sembrare solo un concetto astratto fino a quando non vediamo come si relazionano con le malattie e la progettazione di farmaci. Ad esempio, i farmaci chiamati *bloccanti dei canali del calcio* sono spesso utilizzati per trattare l'aumento della pressione sanguigna (ipertensione). Come funzionano? Le pareti delle arterie contengono cellule muscolari lisce che si costringono per restringere i vasi e aumentare la pressione sanguigna, oppure si rilassano per farli allargare e ridurre la pressione sanguigna. Una vasocostrizione eccessiva e diffusa (restringimento dei vasi) può causare l'ipertensione, per cui un approccio al trattamento dell'ipertensione consiste nell'inibire la vasocostrizione. Per costringersi, le cellule muscolari lisce aprono i canali del calcio nella membrana plasmatica. L'afflusso di calcio attiva le proteine della contrazione muscolare. I bloccanti dei canali del calcio agiscono, come dice il loro nome, impedendo l'apertura dei canali del calcio e quindi la costrizione.

Applicazione clinica

- Le sezioni relative alle “Applicazioni cliniche” rendono la scienza di base rilevante per l'interesse dello studente per la salute e la malattia.

Invecchiamento dei sistemi di organi del corpo

- “L'invecchiamento dei sistemi di organi del corpo” è una sezione all'interno dei capitoli che descrive come ogni sistema di organi cambia nel tempo, soprattutto in età avanzata. Questa discussione espande la comprensione anatomica e fisiologica al di là della prima età della vita ed è molto importante per il trattamento dei pazienti, dal momento che i pazienti anziani costituiscono la maggior parte degli utenti dell'assistenza sanitaria.

Invecchiamento del sistema muscolare

L'effetto comune dell'invecchiamento è la perdita di massa muscolare e, sebbene il grado vari da individuo a individuo, tutti sperimentano una certa atrofia muscolare e una perdita di forza con l'età. La forza e la massa muscolare raggiungono il loro picco a 20 anni, mentre a 80 anni la maggior parte delle persone ha solo la metà della forza e della resistenza. Molte persone di età superiore ai 75 anni non sono in grado di sollevare un peso di 4,5 chili, rendendo molto difficili compiti semplici come portare una busta della spesa. La perdita di massa muscolare non solo riduce la mobilità e la capacità di svolgere i normali compiti quotidiani, ma aumenta anche il rischio di obesità, malattie cardiovascolari e diabete di tipo 2. Le fibre muscolari a contrazione rapida mostrano l'atrofia più precoce e maggiore, con conseguente aumento dei tempi di reazione, rallentamento dei riflessi e riduzione della coordinazione, il che significa che compiti come abbottonarsi i vestiti richiedono più tempo e sforzo.

Le ragioni della perdita di forza sono molteplici. Il muscolo invecchiato ha meno miofibrille, sarcomeri più disorganizzati, mitocondri più piccoli e quantità ridotte di ATP, mioglobina, glicogeno e creatina fosfato. L'aumento del tessuto adiposo e fibroso nei muscoli limita il movimento e la circolazione sanguigna. Inoltre, il numero di motoneuroni nel midollo spinale è ridotto, per cui una certa atrofia muscolare può derivare da un ridotto apporto di nervi. I neuroni rimasti producono meno acetilcolina e stimolano i muscoli in modo meno efficace.

Anche se con l'avanzare dell'età le persone perdono massa e funzionalità muscolare, questi effetti sono meno evidenti nelle persone che continuano a praticare attività fisica per tutta la vita. Le statistiche indicano che meno di un quarto degli adulti negli Stati Uniti svolge la quantità di esercizio fisico aerobico e di forza raccomandata. La crescente percentuale di adulti inattivi e i relativi alti tassi di obesità contribuiscono ad aumentare il rischio di diverse malattie croniche mortali, tra cui il morbo di Alzheimer. L'esercizio fisico regolare, anche se iniziato in tarda età, contrasta queste malattie legate all'età e migliora la qualità di vita complessiva.

Ringraziamenti

Sono grata al gruppo di McGraw-Hill che ha fornito idee eccellenti e incoraggiamento costante durante tutto il progetto. Sono immensamente grata al mio coautore Ken Saladin per la stimolante collaborazione e la solida amicizia. Apprezzo i miei colleghi del Cabrillo College che mi ispirano ogni giorno con la loro dedizione al successo degli studenti. Infine, desidero ringraziare mio marito Jeff e i miei figli Reid e Madeleine.

Robin McFarland

Il mio più sentito apprezzamento va al nostro gruppo di McGraw-Hill che mi ha fornito amicizia, collegialità e sostegno nei miei 27 anni di lavoro sui libri di testo; a Robin per aver aggiunto questa nuova dimensione e una stimolante collaborazione alla mia carriera di scrittore; ai miei colleghi del Georgia College per l'atmosfera che sostiene e premia questo lavoro; e a Diane per il suo costante amore e incoraggiamento.

Ken Saladin

I nostri ringraziamenti sono rivolti a questi revisori, che hanno letto le prime bozze di questi capitoli e hanno fornito commenti istruttivi che hanno contribuito a plasmare il contenuto di queste pagine.

Darlene R. Dulin

Ivy Tech Community College, Valparaiso Campus

Amy Goode

Illinois Central College

Kristin A. Jacobson Flex

Illinois Central College

Elizabeth A. Mays

Illinois Central College

Tanya Z. Quiroz

Central Carolina Technical College

Barbara Reitz

Pensacola State College

Susan Rohde

Triton College

Rachael L. Smith

Greenville Technical College

Sherry S. Stewart

Navarro College

Heather Stottman

Navarro College



Breve sommario

PARTE UNO

Organizzazione del corpo

- 1 Lo studio dell'anatomia e della fisiologia 1
- 2 Vita, materia ed energia 30
- 3 Le cellule 60
- 4 Istologia, il livello di organizzazione dei tessuti 93

PARTE DUE

Sostegno e movimento

- 5 Sistema tegumentario 125
- 6 Sistema scheletrico 143
- 7 Sistema muscolare 197

PARTE TRE

Integrazione

- 8 Sistema nervoso I: neuroni, midollo spinale e riflessi 248
- 9 Sistema nervoso II: encefalo, nervi cranici e sistema nervoso autonomo 280
- 10 Organi di senso 319
- 11 Sistema endocrino 356

PARTE QUATTRO

Regolazione e sopravvivenza

- 12 Sistema circolatorio I: il sangue 385
- 13 Sistema circolatorio II: il cuore ed i vasi sanguigni 410
- 14 Sistema linfatico e sistema immunitario 462

PARTE CINQUE

Assunzione ed eliminazione

- 15 Il sistema respiratorio 495
- 16 Il sistema urinario 522
- 17 Il sistema digerente 555
- 18 Nutrizione e metabolismo 593

PARTE SEI

Il ciclo di vita umano

- 19 Il sistema riproduttivo 625
- 20 Sviluppo umano e invecchiamento 669

Appendice A: Risposte A-1

Appendice B: Simboli, pesi e misure A-10

Appendice C: Radici, prefissi e suffissi delle parole biomediche A-12

Appendice D: Tavola periodica degli elementi A-16

Glossario G-1

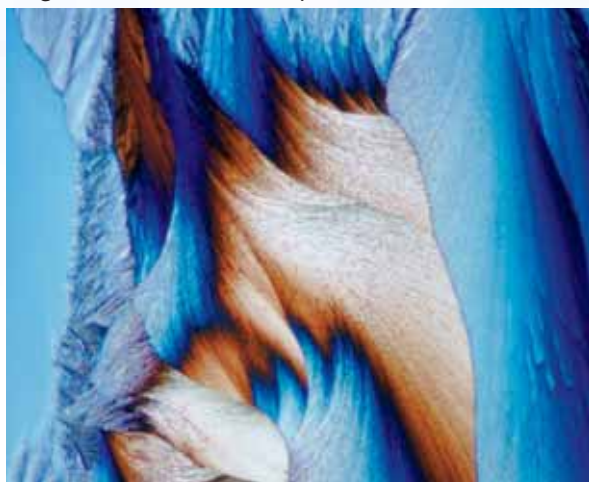
Indice analitico I-1



Indice generale

PARTE UNO

Organizzazione del corpo



Eye of Science/Science Source

Capitolo 1

Lo studio dell'anatomia e della fisiologia 1

- 1.1 Anatomia – Le basi strutturali delle funzioni del corpo umano 2
- 1.2 Fisiologia – Processi dinamici del corpo vivente 8
Applicazione clinica 9
- 1.3 Orientamento generale del corpo umano 13
- 1.4 Il linguaggio della medicina 21
Guida allo studio 27

Capitolo 2

Vita, materia ed energia 30

- 2.1 Atomi, ioni e molecole 31
- 2.2 Acqua, acidi e basi 37
- 2.3 Composti organici 40
Applicazione clinica 51
- 2.4 Energia e reazioni chimiche 53
Guida allo studio 57

Capitolo 3

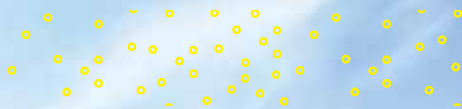
Le cellule 60

- 3.1 Struttura generale delle cellule 61
- 3.2 Superficie cellulare 63
- 3.3 Interno della cellula 75
- 3.4 Il ciclo vitale delle cellule 85
Applicazione clinica 89
Guida allo studio 91

Capitolo 4

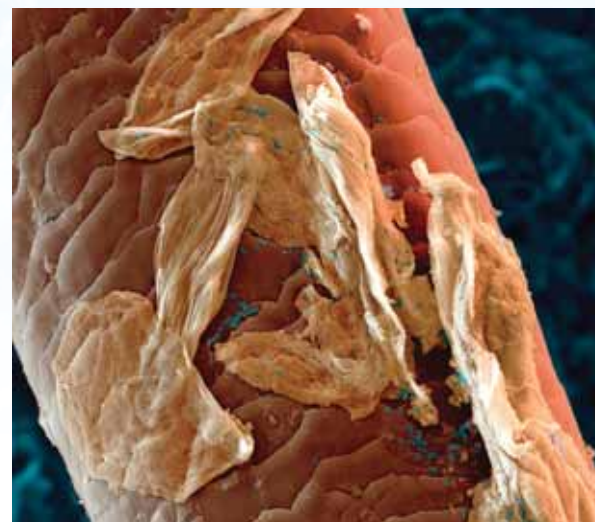
Istologia, il livello di organizzazione dei tessuti 93

- 4.1 Lo studio dei tessuti 94
- 4.2 Il tessuto epiteliale 97
- 4.3 Il tessuto connettivo 104
- 4.4 I tessuti nervoso e muscolare — tessuti eccitabili 112
Applicazione clinica 115
- 4.5 Le ghiandole e le membrane 116
- 4.6 La crescita, lo sviluppo, la riparazione e la morte di un tessuto 119
Guida allo studio 122



PARTE DUE

Sostegno e movimento



©Eye of Science/Science Source

Capitolo 5

Sistema tegumentario 125

- 5.1 Cute e tessuto sottocutaneo 126
Applicazione clinica 132
- 5.2 Annessi cutanei 134
Invecchiamento del sistema tegumentario 139
Collegamenti 140
Guida allo studio 141

Capitolo 6

Sistema scheletrico 143

- 6.1 Struttura e funzione dello scheletro 144
- 6.2 Sviluppo e metabolismo dell'osso 150
Applicazione clinica 154
- 6.3 Scheletro assile 155
- 6.4 Scheletro appendicolare 171
- 6.5 Articolazioni 180
Invecchiamento del sistema scheletrico 192
Collegamenti 193
Guida allo studio 194

Capitolo 7

Sistema muscolare 197

- 7.1 Il tessuto muscolare e le sue cellule 198
- 7.2 Fisiologia del muscolo scheletrico 206
- 7.3 Tessuto muscolare cardiaco e tessuto muscolare liscio 215
- 7.4 Anatomia del sistema muscolare 218
Applicazione clinica 220
Invecchiamento del sistema muscolare 243
Collegamenti 244
Guida allo studio 245

PARTE TRE

Integrazione



Sciepro/Science Photo Library/Getty Images RF

Capitolo 8

Sistema nervoso I: neuroni, midollo spinale e riflessi 248

- 8.1 Cellule e tessuti del sistema nervoso 249
- 8.2 Fisiologia dei neuroni 258
Applicazione clinica 264
- 8.3 Midollo spinale, nervi spinali e riflessi 265
Guida allo studio 277



Capitolo 9

Sistema nervoso II: encefalo, nervi cranici e sistema nervoso autonomo 280

- 9.1 Panoramica sull'encefalo 281
- 9.2 Principali divisioni dell'encefalo 288
- 9.3 Funzioni cerebrali multiregionali 295
- 9.4 I nervi cranici 302
- 9.5 Il sistema nervoso autonomo 304
 - Applicazione clinica* 312
 - Invecchiamento del sistema nervoso* 313
 - Collegamenti* 315
 - Guida allo studio* 316

Capitolo 10

Organi di senso 319

- 10.1 Recettori e sensazioni 320
- 10.2 Sensibilità generale 323
- 10.3 Sensi chimici – Gusto e olfatto 326
- 10.4 L'orecchio – Udito ed equilibrio 330
- 10.5 L'occhio ed il senso della vista 339
 - Applicazione clinica* 350
 - Invecchiamento degli organi di senso* 351
 - Guida allo studio* 353

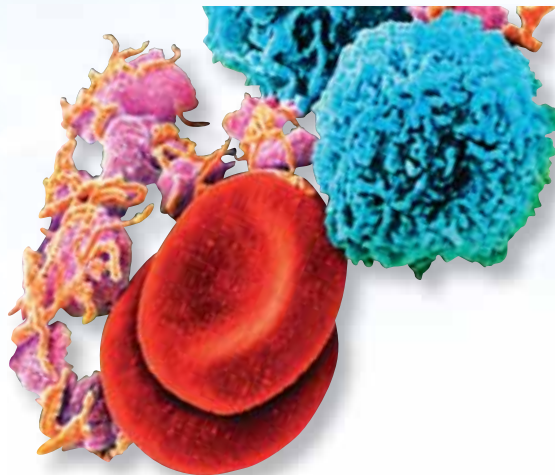
Capitolo 11

Sistema endocrino 356

- 11.1 Aspetti generali del sistema endocrino 357
- 11.2 Fisiologia del sistema endocrino 360
- 11.3 Ipotalamo e ipofisi 363
- 11.4 Altre ghiandole e tessuti ad azione endocrina 369
 - Applicazione clinica* 378
- 11.5 Fisiologia dello stress 379
 - Invecchiamento del sistema endocrino* 380
 - Collegamenti* 381
 - Guida allo studio* 382

PARTE QUATTRO

Regolazione e sopravvivenza



Dr. Yorgos Nikas/Science Source

Capitolo 12

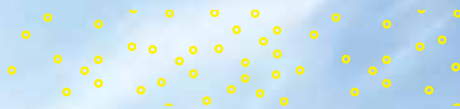
Sistema circolatorio I: il sangue 385

- 12.1 Introduzione 386
- 12.2 Eritrociti 390
- 12.3 Leucociti 396
 - Applicazione clinica* 399
- 12.4 Piastrine e il controllo del sanguinamento 402
 - Collegamenti* 406
 - Guida allo studio* 407

Capitolo 13

Sistema circolatorio II: il cuore ed i vasi sanguigni 410

- 13.1 Introduzione generale al sistema cardiovascolare 411
- 13.2 Anatomia macroscopica del cuore 414
 - Applicazione clinica* 420
- 13.3 Fisiologia del cuore 421
- 13.4 Anatomia generale dei vasi sanguigni 430
- 13.5 Fisiologia circolatoria 435
- 13.6 Percorsi del sangue e vasi sanguigni 441
 - Invecchiamento del sistema circolatorio* 457
 - Collegamenti* 458
 - Guida allo studio* 459



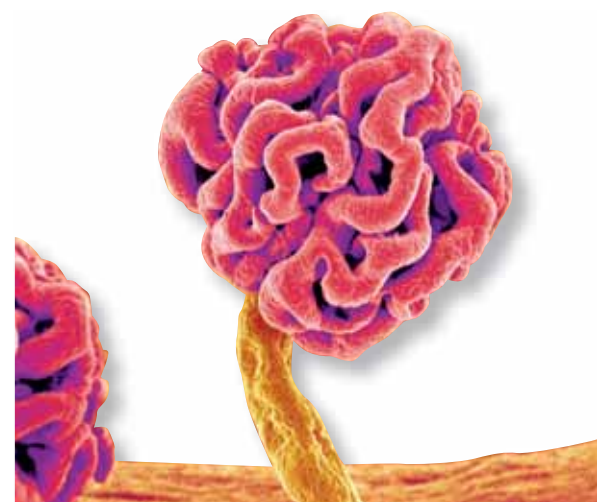
Capitolo 14

Sistema linfatico e sistema immunitario 462

- 14.1 Il sistema linfatico 463
- 14.2 Immunità innata 472
- 14.3 Caratteristiche dell'immunità adattativa 477
- 14.4 Immunità cellulare e umorale 483
 - Applicazione clinica* 489
 - Invecchiamento del sistema linfatico e del sistema immunitario* 490
 - Collegamenti* 491
 - Guida allo studio* 492

PARTE CINQUE

Assunzione ed eliminazione



©Susumu Nishinaga/Science Source

Capitolo 15

Il sistema respiratorio 495

- 15.1 Funzioni e anatomia del sistema respiratorio 496
- 15.2 Ventilazione polmonare 506
 - Applicazione clinica* 511
- 15.3 Scambio e trasporto dei gas polmonari 512
 - Invecchiamento del sistema respiratorio* 517
 - Collegamenti* 518
 - Guida allo studio* 519

Capitolo 16

Il sistema urinario 522

- 16.1 Funzioni del sistema urinario 523
- 16.2 Anatomia del rene 525
- 16.3 Filtrazione glomerulare 531
- 16.4 Riassorbimento tubulare e secrezione 536
- 16.5 Mantenimento dell'acqua 539
 - Applicazione clinica* 541
- 16.6 Accumulo ed eliminazione delle urine 541
- 16.7 Equilibrio dei fluidi, degli elettroliti e acido-base 546
 - Invecchiamento del sistema urinario* 550
 - Collegamenti* 551
 - Guida allo studio* 552

Capitolo 17

Il sistema digerente 555

- 17.1 Panoramica sul sistema digerente 556
- 17.2 Dalla bocca all'esofago 560
- 17.3 Lo stomaco 564
 - Applicazione clinica* 571
- 17.4 Fegato, cistifellea e pancreas 571
- 17.5 L'intestino tenue 576
- 17.6 Digestione chimica e assorbimento 580
- 17.7 L'intestino crasso 584
 - Invecchiamento del sistema digerente* 588
 - Collegamenti* 589
 - Guida allo studio* 590

Capitolo 18

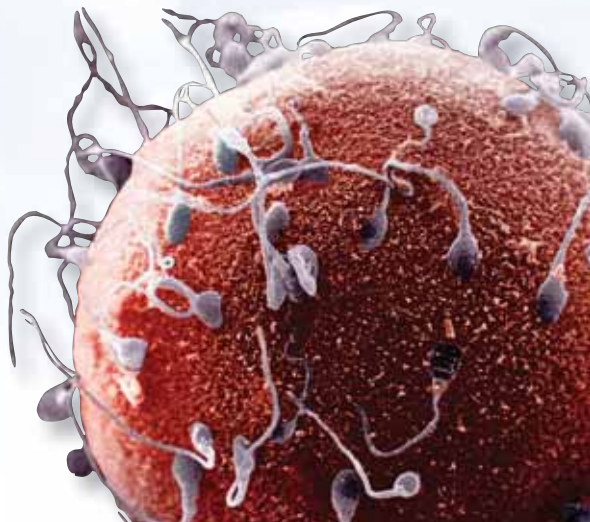
Nutrizione e metabolismo 593

- 18.1 Nutrizione 594
 - Applicazione clinica* 602
- 18.2 Metabolismo dei carboidrati 603
- 18.3 Metabolismo dei lipidi e delle proteine 607
- 18.4 Stati metabolici e metabolismo basale 611
- 18.5 Regolazione dell'appetito 614
- 18.6 Calore corporeo e termoregolazione 617
 - Guida allo studio* 622



PARTE SEI

Il ciclo di vita umano



©David M. Phillips/Science Source

Capitolo 20

Sviluppo umano e invecchiamento 669

20.1 Fecondazione e sviluppo preembrionale 670

20.2 Stadio embrionale e fetale 677

Applicazione clinica 687

20.3 Il neonato 688

20.4 Invecchiamento, senescenza e morte 693

Guida allo studio 698

Appendice A: Risposte A-1

Appendice B: Simboli, pesi e misure A-10

*Appendice C: Radici, prefissi e suffissi delle
parole biomediche* A-12

Appendice D: Tavola periodica degli elementi A-16

Glossario G-1

Indice analitico I-1

Capitolo 19

Il sistema riproduttivo 625

19.1 Elementi essenziali della riproduzione sessuale 626

19.2 Sistema riproduttivo maschile 627

19.3 Sistema riproduttivo femminile 635

19.4 Produzione dei gameti e fecondazione 643

Applicazione clinica 657

19.5 Gravidanza, parto e allattamento 658

Invecchiamento del sistema riproduttivo 664

Collegamenti 665

Guida allo studio 666

