

Biologia della Cellula

1. CHIMICA DELLA MATERIA VIVENTE	3	Allestimento dei campioni	67
1.1 Significato biologico del legame chimico . . .	4	.2 Microscopia elettronica	70
1.2 Componenti inorganici	6	Microscopio elettronico a trasmissione . . .	70
.1 Acqua	6	Microscopio elettronico	
Struttura e stati di aggregazione	7	ad alto voltaggio	74
Proprietà e funzioni	7	Microscopio elettronico a scansione . . .	75
I diversi “stati entropici”		3.2 Analisi biochimica e funzionale	76
dell’acqua cellulare	8	.1 Citochimica e istochimica	76
1.3 Componenti organici	9	Metodi di colorazione	77
.1 Glucidi	9	.2 Immunoistochimica	80
Monosaccaridi	9	Citometria a flusso	80
Oligosaccaridi e polisaccaridi	10	.3 Autoradiografia	82
.2 Lipidi	13	.4 Colture <i>in vitro</i>	82
Lipidi semplici	13	Terreni di coltura	82
Lipidi complessi	14	Condizioni fisiche di coltura	83
.3 Proteine	16	.5 Dissociazione tissutale	83
Struttura delle proteine	16	.6 Crescita su strati	84
Enzimi	22	Ceppi e linee cellulari	85
.4 Acidi nucleici	25	.7 Metodiche di purificazione	
Struttura degli acidi nucleici	25	degli organuli cellulari	85
Concetti chiave	39	Omogeneizzazione	86
		Centrifugazione differenziale	86
		Controllo della purezza di una frazione	87
		.8 Indagine biochimico-molecolare	87
		Cromatografia	88
		Tecnica elettroforetica	89
		Spettrofotometria e spettrofluorimetria	91
		Microdissezione laser	92
		Concetti chiave	93
2. IL VIVENTE: UN SISTEMA GERARCHICO		4. MEMBRANA PLASMATICA	95
MULTILIVELLARE	41	4.1 Organizzazione strutturale: i lipidi	95
2.1 Organizzazione molecolare	42	4.2 Organizzazione funzionale: le proteine	97
.1 Virus	43	4.3 Caratteristiche della membrana	98
Struttura	43	.1 Discontinuità	99
Classificazione	45	.2 Fluidità	99
Replicazione	46	.3 Asimmetria	99
.2 Viroidi e prioni	48	.4 Distribuzione di lipidi e proteine	100
2.2 Organizzazione cellulare	49	4.4 Leggi e meccanismi del transito attraverso	
.1 Procarioti	50	la membrana	101
.2 Eucarioti	52	.1 Diffusione semplice e facilitata	101
Forma, dimensione e numero di cellule		Trasportatori	102
negli eucarioti pluricellulari	53	Proteine canale	102
Concetti chiave	56	.2 Trasporto attivo	103
		Pompe	103
		.3 Potenziale di membrana a riposo	103
		Concetti chiave	105
3. APPROCCIO STRUMENTALE			
ALLO STUDIO DELLA MATERIA VIVENTE	57		
3.1 Analisi morfologica	57		
.1 Microscopia ottica	58		
Percorso ottico e risoluzione			
del microscopio ottico composto	58		
Struttura del microscopio ottico			
composto	60		
Diversi tipi di microscopi ottici	61		

5. COMPARTIMENTAZIONE CELLULARE	107	6.2 Componente microtubulare del citoscheletro	159
5.1 Via secretoria: sintesi e maturazione delle proteine da esportazione	108	.1 Microtubuli	159
.1 Reticolo endoplasmatico	109	Siti di interazione	160
Indirizzamento e sintesi delle proteine da esportazione nel reticolo endoplasmatico	111	Assemblaggio del microtubulo	160
Modificazioni co- e post-traduzionali delle proteine nel reticolo endoplasmatico	113	Proteine ancillari del microtubulo	162
Sintesi del precursore dei glicani <i>N-linked</i> e suo legame covalente alle proteine	114	Potenzialità dinamiche del microtubulo: <i>steady-state</i> e instabilità dinamica	163
Controllo di qualità delle glicoproteine	115	Ruolo dei centri di organizzazione microtubulare	164
Reticolo endoplasmatico: sede di sintesi dei lipidi di membrana	115	.2 Motilità microtubulo-mediata	165
5.2 Apparato di Golgi	116	Movimento cigliare e flagellare	165
.1 Glicosilazione nell'apparato di Golgi	118	Traffico vescicolare	174
5.3 Traffico vescicolare	120	Movimento dei cromosomi durante la mitosi	178
.1 Formazione, smistamento e fusione delle vescicole	121	6.3 Filamenti intermedi	178
Gemmazione e distacco delle vescicole	121	.1 Polipeptidi dei filamenti intermedi	179
Smistamento delle vescicole	125	.2 Assemblaggio dei filamenti intermedi	181
Fusione delle membrane	126	.3 <i>Steady-state</i> e stabilità dei filamenti intermedi	182
.2 Traffico vescicolare tra reticolo endoplasmatico e apparato di Golgi	127	.4 Tessuto-specificità dei filamenti intermedi	183
.3 Traffico vescicolare in uscita dall'apparato di Golgi	128	.5 Proteine ancillari dei filamenti intermedi	183
.4 Esocitosi	128	Concetti chiave	184
.5 Lisosomi: sede di digestione cellulare	130	7. ADESIONE E COMUNICAZIONE CELLULARE	187
Indirizzamento delle proteine al lisosoma	131	7.1 Segnalazione fra cellule e trasduzione del segnale	187
.6 Via endocitica	132	.1 Segnali a lungo e breve raggio	188
Fagocitosi	132	.2 Tipi di segnale e modalità di entrata nella cellula	189
Pinocitosi	135	.3 Recettori del segnale e modalità di trasduzione del segnale	189
Endocitosi mediata da recettori	135	7.2 Adesione cellula-cellula e cellula-matrice	190
Autofagia	136	.1 Molecole di adesione cellula-cellula	191
Transcitosi: trasferimento di molecole attraverso le cellule	136	.2 Molecole di adesione cellula-matrice	191
Concetti chiave	137	.3 Giunzioni	192
6. CITOSCHELETRO E MOTILITÀ CELLULARE	139	Giunzioni occludenti o <i>tight</i>	192
6.1 Componente actinica del citoscheletro	142	Giunzioni ancoranti	195
.1 Actina monomerica	143	Giunzioni comunicanti o <i>gap</i>	199
Siti di interazione	143	Concetti chiave	201
.2 Actina polimerica: i microfilamenti	144	8. METABOLISMO ENERGETICO DELLA CELLULA	203
Polarità del microfilamento	144	8.1 Mitocondri	204
Assemblaggio del microfilamento	145	.1 Ultrastruttura dei mitocondri	205
Proprietà dinamiche dei microfilamenti: <i>steady-state</i> e <i>treadmilling</i>	147	Membrana esterna	205
.3 Proteine ancillari dell'actina	149	Membrana interna	205
Proteine ancillari dell'actina monomerica	149	Camera mitocondriale esterna	208
Proteine ancillari del microfilamento	150	Camera mitocondriale interna	208
.4 Motilità actino-mediata	152	Genoma mitocondriale	208
Movimenti propulsivi	152	.2 Importazione delle proteine nei mitocondri	210
Movimenti retrattivi	154		

Segnali di indirizzamento mitocondriale	210	Proteine non istoniche	249
.3 Funzioni dei mitocondri: il metabolismo energetico	213	.2 RNA nucleari	250
Glicolisi	215	.3 Struttura della cromatina	251
Ciclo di Krebs	216	Filamento nucleosomico	251
Fosforilazione ossidativa	217	Modelli di strutture secondarie	252
Bilancio del metabolismo energetico	219	Modelli di strutture terziarie	253
Altre funzioni dei mitocondri	219	Dinamicità dell'architettura cromatinica	254
8.2 Perossisomi	220	.4 Eucromatina ed eterocromatina	255
.1 Numero, forma, dimensione, movimento e identificazione	220	Eterocromatina facoltativa	255
.2 Importazione delle proteine nei perossisomi	221	Eterocromatina costitutiva	256
.3 Funzioni dei perossisomi	223	.5 Territori cromosomici in intercinesi	257
Metabolismo del perossido di idrogeno	223	.6 Struttura dei cromosomi metafasici	258
Detossificazione	223	Corredo cromosomico	259
Rimozione di radicali liberi e altre specie reattive dell'ossigeno	224	Distribuzione delle sequenze di DNA	261
Ossidazione dell'acido urico	224	Organizzazione molecolare	265
Ossidazione degli acidi grassi	224	Centromero e coesione tra cromatidi fratelli	268
8.3 Cloroplasti	224	Telomero	270
.1 Ultrastruttura dei cloroplasti	225	Concetti chiave	271
.2 Importazione delle proteine nei cloroplasti	228	10. FUNZIONI DEL NUCLEO	273
.3 Fotosintesi	228	10.1 Ciclo cellulare	273
Fasi della fotosintesi	229	.1 Fasi del ciclo cellulare	273
Concetti chiave	231	.2 Controllo del ciclo cellulare	275
9. NUCLEO E GENOMA	233	10.2 Fase G ₁	276
9.1 Struttura del nucleo	233	.1 Trascrizione degli RNA negli eucarioti	278
9.2 Involucro nucleare	235	Trascrizione e maturazione degli RNA messengeri	278
.1 Membrane interna ed esterna	235	Nucleolo e sintesi degli RNA ribosomiali	282
.2 Pori nucleari e complesso del poro	236	Trascrizione e maturazione degli RNA <i>transfer</i>	286
.3 Traffico di molecole tra citoplasma e nucleo	238	.2 Regolazione genica	286
Meccanismi di importazione ed esportazione	238	Regolazione genica nei procarioti	286
.4 Modificazioni morfologiche dell'involucro nucleare	240	Regolazione genica negli eucarioti	288
9.3 Nucleoplasma e nucleoscheletro	241	10.3 Fase S	291
.1 Struttura del nucleoscheletro	241	.1 Meccanismo di duplicazione del DNA	291
Lamina fibrosa	241	Duplicazione negli eucarioti e nei procarioti	292
Rete fibrillare	242	.2 Sintesi e assemblaggio dei nucleosomi	295
.2 Funzioni del nucleoscheletro	242	.3 Duplicazione del centrosoma	295
9.4 Genoma e geni	243	.4 Riparazione del DNA	296
.1 Genoma e geni nei procarioti	243	10.4 Fase G ₂	296
Nucleoide	243	10.5 Fase M	297
.2 Genoma e geni negli eucarioti	244	.1 Fasi della mitosi	297
Dimensione genomica	245	Profase	297
Geni strutturali	245	Metafase	300
Geni regolatori e sequenze regolative	246	Anafase	300
DNA ripetitivo	247	Telofase	301
9.5 Cromatina e cromosomi	248	10.6 Meiosi e riproduzione sessuale	303
.1 Proteine nucleari	249	.1 Tipi di meiosi	305
Istoni	249	.2 Stadi della meiosi	305

Prima divisione meiotica	306		
Seconda divisione meiotica	312		
Concetti chiave	313		
11. SVILUPPO, DIFFERENZIAMENTO E MORTE CELLULARE PROGRAMMATA . .	317		
11.1 Fecondazione e sviluppo	317		
		.1 Differenziamento	319
		11.2 Cellule staminali	320
		11.3 Morte cellulare programmata, apoptosi e necrosi	321
		.1 Apoptosi: aspetti cellulari e molecolari . .	322
		.2 Varianti della morte cellulare programmata	324
		Concetti chiave	325
<h2>Biologia dei Tessuti</h2>			
CHE COSA È UN TESSUTO	329		
12. TESSUTO EPITELIALE: EPITELI DI RIVESTIMENTO	331		
12.1 Epiteli di rivestimento	332		
.1 Cellule epiteliali	334		
Asimmetria e polarità morfofunzionale	334		
Organizzazione del citoscheletro	335		
Specializzazioni della superficie cellulare	336		
.2 Classificazione degli epiteli di rivestimento	341		
Epiteli semplici o monostratificati	341		
Epiteli composti o stratificati	348		
12.2 Epiteli sensoriali	362		
.1 Tipi di cellule sensoriali secondarie . . .	362		
Cellule gustative	363		
Cellule acustiche	364		
Cellule vestibolari	365		
12.3 Neuroepitelio olfattorio	367		
12.4 Epiteli particolarmente differenziati e derivati epiteliali	368		
.1 Smalto	368		
.2 Cristallino	370		
.3 Peli	372		
.4 Unghie	375		
Concetti chiave	376		
13. TESSUTO EPITELIALE: EPITELI GHIANDOLARI	377		
13.1 Origine e differenziamento delle ghiandole	377		
13.2 Ghiandole esocrine	378		
.1 Modalità di secrezione	378		
Secrezione merocrina	378		
Secrezione apocrina	381		
Secrezione olocrina	381		
.2 Ghiandole unicellulari e pluricellulari . .	382		
Ghiandole esocrine pluricellulari	384		
13.3 Ghiandole endocrine, ormoni e organi bersaglio	391		
		.1 Organizzazione strutturale e ultrastrutturale	395
		Ghiandole cordonali	395
		Ghiandole follicolari	397
		Ghiandole a isolotti	398
		Ghiandole interstiziali	398
		Sistemi ghiandolari diffusi	399
		Produzione di ormoni da parte del sistema nervoso	399
		.2 Aspetti topografici e funzionali	399
		Sistema ipotalamoipofisario	400
		Epifisi	410
		Tiroide	411
		Paratiroidi	415
		Ghiandole surrenali	416
		Gonadi	421
		Sistema neuroendocrino diffuso	425
		13.4 Ghiandole miste	427
		Pancreas	427
		Fegato	428
		Concetti chiave	430
14. CELLULE E MATRICE DEI TESSUTI DI ORIGINE MESENCHIMALE	433		
14.1 Organizzazione generale	434		
14.2 Matrice extracellulare	434		
.1 Componente amorfa	435		
Glicosaminoglicani	435		
Proteoglicani	437		
Glicoproteine	439		
.2 Componente fibrillare	442		
Fibre collagene	442		
Fibre reticolari	448		
Fibre elastiche	449		
.3 Membrana basale	452		
Struttura della membrana basale	452		
14.3 Componente cellulare	454		
.1 Fibroblasti e miofibroblasti	455		
.2 Mastociti	456		
.3 Cellule adipose	458		
.4 Macrofagi	458		
.5 Plasmacellule	462		

.6	Cellule endoteliali	463			
.7	Periciti	465			
.8	Cellule mesoteliali	466			
.9	Cromatofori	467			
	Concetti chiave	467			
15.	TESSUTI CONNETTIVI				
	PROPRIAMENTE DETTI	469			
15.1	Mesenchima	470			
15.2	Tessuto connettivo mucoso maturo	471			
15.3	Tessuto connettivo fibrillare	471			
.1	Tessuto connettivo fibrillare lasso	472			
.2	Tessuto connettivo fibrillare compatto	473			
	Tessuto connettivo fibrillare compatto				
	a fasci intrecciati	474			
	Tessuto connettivo fibrillare compatto				
	a fasci incrociati	474			
	Tessuto connettivo fibrillare compatto				
	a fasci paralleli	475			
	Tessuto connettivo fibrillare compatto				
	capsulare	476			
	Tessuto connettivo fibrillare compatto				
	lamellare	476			
15.4	Tessuto connettivo elastico	477			
15.5	Tessuto connettivo reticolare	478			
15.6	Tessuto pigmentato	479			
15.7	Tessuto adiposo	480			
.1	Tessuto adiposo uniloculare	480			
.2	Tessuto adiposo multiloculare	482			
.3	Istogenesi del tessuto adiposo	483			
	Concetti chiave	484			
16.	TESSUTO CARTILAGINEO	485			
16.1	Cartilagine ialina	485			
.1	Componente cellulare	486			
.2	Matrice extracellulare	488			
	Componente amorfa	488			
	Componente fibrillare	490			
.3	Pericondrio e accrescimento	491			
.4	Cartilagine articolare	492			
.5	Cartilagine metafisaria	492			
16.2	Cartilagine elastica	493			
16.3	Cartilagine fibrosa	495			
16.4	Altre varietà di cartilagini	496			
.1	Tessuto condroide	496			
.2	Tessuto cordoide	497			
	Concetti chiave	497			
17.	TESSUTO OSSEO	499			
17.1	Tessuto osseo cellulare	501			
.1	Organizzazione della matrice ossea	503			
	Tessuto osseo non lamellare	503			
	Tessuto osseo lamellare	504			
.2	Componente cellulare	513			
	Osteoblasti	513			
	Osteociti	514			
	Cellule di rivestimento	514			
	Osteoclasti	514			
.3	Periostio ed endostio	517			
17.2	Tessuto osseo acellulare	517			
.1	Dentina	518			
17.3	Cemento	521			
17.4	Mineralizzazione	521			
17.5	Ossificazione	523			
.1	Ossificazione diretta	523			
.2	Ossificazione indiretta	525			
	Rimodellamento del tessuto osseo	528			
	Concetti chiave	530			
18.	SANGUE E LINFA	533			
18.1	Plasma sanguigno	534			
18.2	Elementi figurati del sangue	534			
.1	Eritrociti	534			
	Caratteristiche morfologiche	534			
	Eritrocatèresi	536			
	Emoglobina e funzione respiratoria	537			
	Reticolociti	538			
.2	Leucociti o globuli bianchi	539			
	Granulociti polimorfonucleati	539			
	Monociti macrofagi	542			
	Linfociti	544			
.3	Piastrine	545			
	Piastrine ed emostasi	546			
18.3	Emopoiesi	546			
.1	Emopoiesi prenatale	547			
.2	Emopoiesi postnatale	549			
	Eritropoiesi	550			
	Granulocitopoiesi	551			
	Monocitopoiesi	552			
	Origine delle piastrine	552			
18.4	Linfa	553			
	Concetti chiave	554			
19.	TESSUTO LINFATICO E IMMUNITÀ	557			
19.1	Organi linfatici	557			
.1	Midollo osseo	558			
.2	Timo	559			
.3	Borsa di Fabrizio degli uccelli	560			
.4	Linfonodo	562			
.5	Milza	563			
.6	Sistema linfatico delle mucose	565			
19.2	Immunità	565			
.1	Immunità naturale	565			
	Barriere fisico-chimiche				
	e infiammazione	566			
	Mediatori dell'immunità	566			
.2	Immunità acquisita	568			
	Immunità umorale	569			
	Immunità cellulare	573			

19.3 Linfocitopoiesi	576	Mitocondri, lisosomi, inclusi e pigmenti	624
Concetti chiave	577	Centrioli e ciglia	625
20. TESSUTO MUSCOLARE	579	Citoscheletro	625
20.1 Tessuto muscolare striato scheletrico	580	Prolungamenti neuronali	626
.1 Organizzazione generale	582	.2 Tipi di neuroni	631
.2 Fibra muscolare striata scheletrica	584	21.2 Cellule della neuroglia	633
Struttura e ultrastruttura	584	.1 Neuroglia del sistema nervoso centrale	633
Aspetti morfologici della contrazione	595	Astrociti	634
Tipi di fibre muscolari scheletriche	596	Oligodendrociti	636
.3 Giunzioni neuromuscolari	597	Cellule ependimali	636
.4 Propagazione dell'impulso nervoso	600	Cellule della microglia	637
20.2 Tessuto muscolare striato cardiaco	601	.2 Neuroglia del sistema nervoso periferico	638
.1 Cardiocito	602	Cellule di Schwann	638
Struttura e ultrastruttura	602	Cellule satelliti	638
Tipi di cardiociti	604	21.3 Matrice extracellulare	639
.2 Dischi intercalari	604	21.4 Fibra nervosa	640
Desmosomi	605	.1 Tipi di fibre nervose	640
Fasce aderenti	606	.2 Organizzazione delle fibre mieliniche	641
Giunzioni comunicanti	606	Segmento internodale	642
.3 Sistema di conduzione specifico	606	Nodi di Ranvier	645
.4 Innervazione del cuore	607	Composizione della mielina	647
20.3 Tessuto muscolare liscio	607	21.5 Sinapsi	648
.1 Cellula muscolare liscia	608	.1 Sinapsi elettriche	648
Struttura e ultrastruttura	609	.2 Sinapsi chimiche	649
.2 Contrazione del muscolo liscio	612	Struttura e ultrastruttura delle sinapsi chimiche	650
Aspetti ultrastrutturali	613	Tipi di sinapsi chimiche	653
Aspetti meccanici	613	.3 Aspetti funzionali	655
Propagazione dell'impulso nervoso	613	Neuropeptidi e neuromodulazione	658
20.4 Istogenesi	614	21.6 Terminazioni nervose periferiche	660
.1 Istogenesi e rigenerazione del tessuto muscolare striato scheletrico	614	.1 Terminazioni sensitive libere	660
.2 Istogenesi del tessuto muscolare striato cardiaco	616	Dischi di Merkel	661
.3 Istogenesi del tessuto muscolare liscio	616	.2 Corpuscoli sensitivi	662
Concetti chiave	617	Corpuscoli tipo-Pacini	663
21. TESSUTO NERVOSO	619	Corpuscoli di Meissner	663
21.1 Neurone	619	Corpuscoli di Ruffini	664
.1 Struttura e ultrastruttura del neurone	620	Fusi neuromuscolari	664
Membrana cellulare	620	Organi muscolotendinei di Golgi	666
Nucleo	622	Concetti chiave	666
Reticolo endoplasmatico rugoso	622	GLOSSARIO	669
Reticolo endoplasmatico liscio e apparato di Golgi	623	INDICE ANALITICO	673