

INDICE

GLI AUTORI	XI
PREFAZIONE	XIII

PARTE PRIMA

1. CHE COS'È LA CELLULA <i>Livia Lucentini</i>	5
2. TECNICHE MORFOLOGICHE PER LO STUDIO DI CELLULE E TESSUTI <i>Andrea Frontini</i>	9
2.1 Generalità	10
2.2 Panoramica dei metodi usati in istologia	10
Preparazione dei tessuti per la microscopia ottica	10
Colorazioni istologiche	13
BOX2.1 <i>Dettagli su fissazione e colorazione</i>	15
Colorazioni istochimiche e citochimiche	16
Immunocitochimica e immunofluorescenza ..	16
BOX2.2 <i>Dettagli sui metodi di sezionamento dei tessuti</i>	18
Ibridizzazione <i>in situ</i>	20
2.3 Microscopia ottica	20
Esame dei preparati istologici al microscopio ottico	23
2.4 Microscopia a fluorescenza e microscopio confocale a scansione laser	24
2.5 Microscopia elettronica a trasmissione (TEM) e scansione (SEM)	26

2.6 Microscopia a forza atomica (AFM dall'inglese Atomic Force Microscope)	31
Domande	32

3. CHIMICA CELLULARE E MACROMOLECOLE

<i>Maria Gabriella Gabrielli</i>	33
3.1 Lo studio della cellula inizia dalle molecole	34
3.2 Significato biologico dei legami chimici	34
3.3 La composizione chimica della cellula	39
Molecole inorganiche	39
Molecole organiche	40
BOX3.1 <i>Controllori di velocità nella sintesi delle proteine</i>	68
Domande	70

4. LA CELLULA ANIMALE: MEMBRANA PLASMATICA E CITOPLASMA

<i>Liana Bosco, Fabiana Geraci, Maria Carmela Roccheri</i>	71
4.1 La membrana plasmatica	72
Organizzazione strutturale e funzioni della membrana plasmatica	72
Lipidi di membrana	73
BOX4.1 <i>Microdomini di membrana plasmatica</i>	80
Proteine di membrana	82
Meccanismi per l'attraversamento della membrana plasmatica	85
Glicocalice	92
Endocitosi e Esocitosi.....	93

4.2	Il citoplasma della cellula eucariotica	96
	Domande	97
5.	LA CELLULA ANIMALE:	
	IL MITOCONDRIO <i>Livia Lucentini</i>	99
5.1	Il mitocondrio	100
5.2	Struttura dei mitocondri	101
	Macromolecole mitocondriali	103
	Funzione dei mitocondri	107
	Glicolisi	109
	Ciclo di Krebs	110
	Domande	116
6.	ORGANELLI CITOPLASMATICI	
	<i>Maria Gabriella Gabrielli, Fabiana Geraci</i>	117
6.1	Ribosomi	118
6.2	Reticolo endoplasmatico	120
	Reticolo Endoplasmatico Rugoso (RER)	122
	Sintesi di proteine integrali di membrana ..	125
	BOX 6.1 <i>Ribosomi liberi e associati</i>	
	<i>al RER</i>	129
	Reticolo endoplasmatico liscio (REL)	130
6.3	Apparato del Golgi	133
	Struttura	133
	Funzioni	135
	Glicosilazione delle proteine	
	e complessamento degli oligosaccaridi	135
6.4	Trasporto intracellulare mediato da vescicole	137
	Meccanismo di formazione e ruoli delle vescicole rivestite	139
6.5	Selezione del cargo nel trasporto RER-Golgi-target	143
	Indirizzamento delle vescicole agli organelli target	144
	Fusione delle vescicole e disassemblaggio delle SNARE	146
6.6	Trasporto vescicolare intracellulare	147
	Vescicole rivestite di clatrina	147
6.7	I lisosomi	150
	Smistamento delle glicoproteine ai lisosomi	151
	Domande	154
7.	CITOSCHELETRO E MOTORI CELLULARI	
	<i>Maria Magdalena Barreca, Fabiana Geraci</i>	155
7.1	Il citoscheletro: organizzazione e funzioni	156
7.2	Microfilamenti	157
	Struttura e funzione dei microfilamenti	157
	Cinetica di polimerizzazione in vitro degli elementi citoscheletrici formati da actina	158
	Assemblaggio dell'actina in vitro	159
	Proteine che legano l'actina	159
7.3	Proteine leganti la G-actina	160
	Proteine che legano la F-actina	160
	Proteine di depolimerizzazione della F-actina	161
	Proteine coinvolte nella formazione di legami crociati	162
7.4	Struttura e funzione dei microtubuli ..	163
	Struttura dei microtubuli	163
	Polarità dei microtubuli	164
	Cinetica dell'assemblaggio in vitro dei microtubuli	164
	Dinamica dei microtubuli	164
	Tipologie di microtubuli e modifiche post traduzionali delle tubuline	166
	Polimerizzazione dei microtubuli in vivo	167
	Struttura e ruoli del centrosoma	167
	Proteine associate ai microtubuli (MAP)	170
	BOX 7.1 <i>Tau</i>	171
	«Cut and run»	174
	Funzioni dei microtubuli	175
7.5	Struttura e funzioni dei filamenti intermedi	175
	Tipologie	175
	Oligomerizzazione dei filamenti intermedi	176
	Proteine che regolano i filamenti intermedi	177
	Funzione del citoscheletro nel trasporto intracellulare	178
	Chinesine	179
	Dineine	181
	Meccanismo di movimento	182
	Microvilli	182
7.6	Ciglia e flagelli e dineine assonemali	183
7.7	Proteine motrici dei microfilamenti (miosine)	184

Struttura delle miosine.....	185	Controllo dell'attività cellulare.....	226
BOX72 <i>Miosina II regolazione e formazione dei filamenti bipolari</i>	186	Controllo dell'espressione genica.....	226
7.8 Motilità cellulare	189	Replicazione del DNA.....	227
Lamellipodi.....	189	Trascrizione.....	227
Filopodi.....	189	Riparazione del DNA.....	228
Podosomi.....	190	9.4 Il ciclo cellulare e la mitosi	228
Domande	191	Il DNA e i cromosomi mitotici.....	228
8. LA COMUNICAZIONE CELLULARE		Fasi del ciclo cellulare.....	229
<i>Fabiana Geraci</i>	193	La fase M: mitosi e citocinesi.....	232
8.1 Elaborazione delle informazioni	194	Ricostituzione del nucleo e del nucleolo.....	235
Recettori e modalità di trasduzione del segnale.....	196	9.5 Meiosi	237
L'adesione cellulare.....	198	Fasi della meiosi.....	238
8.2 Molecole di adesione cellulare (CAMs)	198	Meiosi I.....	238
Caderine.....	199	Meiosi II.....	241
Selectine.....	200	Sinapsi e crossing-over.....	242
Molecole di adesione immunoglobulino-like (IgCAMs).....	201	9.6 Gametogenesi	243
8.3 Integrine	203	Cellule non germinali.....	245
8.4 Giunzioni cellulari	205	9.7 Oogenesi	246
Giunzioni occludenti (o giunzioni strette).....	206	Domande	248
Componenti proteiche delle giunzioni occludenti.....	208	10. DIFFERENZIAMENTO, RINNOVO, SENESCENZA E MORTE CELLULARE	
Giunzioni aderenti.....	209	<i>Liana Bosco, Maria Carmela Roccheri</i>	249
Desmosomi (<i>macula adherens</i>).....	211	10.1 Differenziamento cellulare	250
Giunzioni comunicanti (giunzioni gap).....	213	10.2 Rinnovo cellulare	252
Ancoraggio delle cellule con la matrice extracellulare.....	214	Classificazione e proprietà delle cellule staminali.....	253
Domande	218	Nicchia staminale.....	254
9. IL NUCLEO E IL CICLO CELLULARE		Le cellule staminali embrionali.....	256
<i>Marco Biggiogera</i>	219	10.3 Senescenza cellulare	257
9.1 Il nucleo	220	10.4 Morte cellulare	257
Involucro nucleare.....	220	Generalità sulla morte cellulare.....	257
Il complesso del poro.....	221	Apoptosi o PCD-I.....	260
Traffico nucleo-citoplasma.....	221	L'apoptosi in condizioni di stress.....	261
9.2 Il nucleo interfascio	222	BOX 10.1 Processo biochimico dell'apoptosi	262
DNA e la struttura della cromatina.....	223	L'apoptosi nello sviluppo embrionale.....	264
BOX 9.1 Spazio intercromatinico	224	Autofagia o PCD-II.....	267
Cromosomi interfascici e territori cromosomici.....	224	BOX 10.2 Processo biochimico dell'autofagia	269
Il nucleolo.....	224	L'autofagia nello sviluppo embrionale.....	270
9.3 Funzioni del nucleo	226	Relazione tra autofagia e apoptosi.....	270
		BOX 10.3 La morte cellulare durante lo sviluppo di alcuni organismi modello	272
		Necrosi o CD-III.....	274
		Domande	275

11. LA CELLULA VEGETALE <i>Alma Balestrazzi</i>	277
11.1 Generalità sulla cellula vegetale	278
11.2 La parete della cellula vegetale	279
Cellulosa	280
Emicellulose	281
Pectine	282
Estensine	282
Lignine	283
Sintesi della parete cellulare	285
11.3 Plasmodesmi	287
11.4 I Plastidi	289
Il proplastidio	290
Il cloroplasto	291
Il cromoplasto	292
Il leucoplasto	292
11.5 Il mitocondrio	293
11.6 Microcorpi (perossisomi e gliossisomi)	294
11.7 Vacuolo	295
11.8 Reticolo endoplasmatico	296
11.9 Apparato del Golgi	298
11.10 Strutture riproduttive delle piante: cenni	299
11.11 Mitosi e meiosi	301
Domande	302

PARTE SECONDA

TESSUTI: CONCETTI BASE

E CLASSIFICAZIONE <i>Andrea Frontini</i>	305
Panoramica sui tessuti	306
I tessuti sono aggregati o gruppi di cellule organizzati per svolgere una o più funzioni specifiche	306
Nonostante una struttura e una funzione altamente diversificata, tutti gli organi sono costituiti da quattro tessuti principali	306
Tessuto epiteliale	307
Tessuto connettivo	308
Tessuto muscolare	308
Tessuto nervoso	309
Istogenesi dei tessuti	310

Derivati Ectodermici	310
Derivati Mesodermici	311
Derivati Endodermici	311
Identificazione dei tessuti	312

12. IL TESSUTO EPITELIALE

DI RIVESTIMENTO <i>Livia Lucentini</i>	313
12.1 Generalità sul tessuto epiteliale	314
Tessuto epiteliale embrionale	315
Funzioni del tessuto epiteliale	315
12.2 Epitelio di rivestimento	315
Forma delle cellule	316
Numero degli strati	316
Specializzazioni di superficie	317
12.3 Epiteli semplici	317
Epitelio pavimentoso semplice	318
Epitelio cubico semplice	318
Epitelio cilindrico semplice	319
12.4 Epitelio pseudostratificato	320
12.5 Epitelio di transizione	321
12.6 Epiteli di rivestimento pluristratificati	322
Epitelio pluristratificato non cheratinizzato	322
Epitelio pluristratificato cheratinizzato	322
Domande	325

13. TESSUTO EPITELIALE ghiandolare

<i>Livia Lucentini</i>	327
13.1 Epitelio ghiandolare	328
13.2 Le ghiandole esocrine	330
Secrezione delle ghiandole esocrine	332
Classificazione delle ghiandole esocrine	333
Le ghiandole esocrine composte	334
13.3 Le ghiandole endocrine	335
Il pancreas	336
Fegato	340
Surrene	343
Rene	346
Corpuscolo renale	348
Tiroide	351
Domande	354

14. IL TESSUTO CONNETTIVO

<i>Maria Grazia Bottone</i>	355
14.1 Generalità sul tessuto connettivo	356
14.2 Tessuto connettivo embrionale	357

14.3	Biologia e istologia del tessuto connettivo.....	358			
14.4	Funzioni del tessuto connettivo	358			
14.5	La matrice extracellulare: funzioni e composizione	359			
14.6	Composizione della sostanza amorfa o fondamentale	360			
	Fibre collagene	362			
	BOX14.1 <i>Come si formano le fibre collagene?</i>	363			
	Fibre elastiche	364			
	Le fibre reticolari	365			
	BOX14.2 <i>Lamina Basale</i>	366			
14.7	Cellule del tessuto connettivo	369			
	Fibroblasti e miofibroblasti	369			
	Mastociti	369			
	Macrofagi.....	370			
	Plasmacellule.....	371			
14.8	Tessuto connettivo propriamente detto	372			
	Tessuto connettivo lasso.....	372			
	Tessuto connettivo denso.....	372			
	Domande	374			
15.	TESSUTO CARTILAGINEO E OSSEO <i>Maria Grano</i>	375			
15.1	Generalità.....	376			
15.2	La cartilagine.....	376			
15.3	Le cellule della cartilagine	377			
15.4	Tipi di cartilagine	378			
15.5	Il tessuto osseo	380			
	Aspetto macroscopico e microscopico	380			
	La matrice ossea	382			
	Le cellule del tessuto osseo	383			
	Le cellule osteoprogenitrici	383			
	BOX15.1 <i>Le molteplici funzioni degli osteociti</i>	385			
	Il rimodellamento del tessuto osseo	386			
	Osteogenesi	389			
	Gli osteociti: i controllori del rimodellamento osseo	391			
	Domande	392			
16.	IL SANGUE E L'EMOPOIESI <i>Marina Boni</i>	393			
16.1	Il sangue.....	394			
	Il Plasma.....	395			
	Il Siero	397			
	Elementi figurati del sangue	397			
	BOX16.1 <i>Colorazione May-Grunwald Giemsa</i>	399			
16.2	Emopoiesi	399			
	Emopoiesi prenatale	399			
	Emopoiesi postnatale.....	400			
	La Cellula Staminal Emopoietica (CSE)	401			
	Capacità di automantenimento o self-renewal	402			
	BOX16.2 <i>La nicchia delle cellule staminali</i>	402			
	Capacità differenziative	403			
	Capacità migratorie.....	403			
	Progenitori Emopoietici Pluripotenti, Multipotenti, Committed.....	403			
	BOX16.3 <i>Citochine e microRNA</i>	405			
	BOX16.4 <i>Tipizzazione immunofenotipica</i> ..	406			
	Architettura del midollo osseo	406			
16.3	Globuli rossi o eritrociti	408			
	Emoglobina	410			
	Eritropoiesi	411			
	Eritropoietina (EPO).....	412			
16.4	Globuli bianchi o leucociti	413			
	Formula leucocitaria.....	414			
16.5	Granulociti.....	414			
	Granulociti Neutrofili	414			
	Granulociti Eosinofili.....	415			
	Granulociti Basofili.....	415			
	Granulocitopoiesi	416			
16.6	Sistema monocito-macrofagico	416			
	Monociti e Macrofagi.....	416			
	Monocitopoiesi	417			
16.7	Cellule dendritiche	418			
16.8	Megacariociti e piastrine	419			
	Piastrine	419			
	Megacariociti	419			
	Funzioni delle piastrine	419			
	Megacariocitopoiesi e piastriopoiesi.....	420			
	Piastrinocateresi	421			
16.9	Sistema linfoide	421			
	Linfociti	421			
	Linfociti B	422			
	Linfociti T.....	423			
	Linfociti Natural Killer (NK)	423			
	Linfocitopoiesi.....	423			
	Organi linfoidi primari	424			
	Organi linfoidi secondari	425			
16.10	Sistema circolatorio linfatico	427			
	Domande	428			

17. IL TESSUTO ADIPOSO <i>Andrea Frontini</i>	429
17.1 Panoramica sul tessuto adiposo	430
17.2 Tessuto Adiposo Bianco (WAT): caratteristiche e funzioni principali	431
Aspetto istologico del WAT	433
Differenziazione e sviluppo degli adipociti bianchi	433
Fisiologia del tessuto adiposo bianco	435
La deposizione e la mobilizzazione dei lipidi sono influenzati da fattori neurali e ormonali	435
17.3 Tessuto adiposo bruno: caratteristiche e funzioni principali	436
Differenziazione e sviluppo degli adipociti bruni	437
Aspetto istologico del BAT	437
Fisiologia del tessuto adiposo bruno	438
17.4 Plasticità morfologica e funzionale dell'organo adiposo	440
Domande	442
18. IL TESSUTO MUSCOLARE <i>Giuseppe D'Antona</i>	443
18.1 Generalità e classificazione.....	444
18.2 Il muscolo scheletrico	446
Sviluppo embrionale e fetale delle fibre muscolari scheletriche	446
18.3 Dalla struttura alla funzione del muscolo scheletrico	449
Dalla giunzione neuromuscolare al sarcomero.....	449
Meccanismo della contrazione muscolare.....	456
Dal sarcomero al costamero: trasmissione della forza <i>inside out</i> o <i>outside in</i>	456
BOX 18.1 <i>Filamento spesso e sottile: proteine miofibrillari e relative isoforme</i>	460
18.4 Il tessuto muscolare cardiaco.....	464
18.5 Il muscolo liscio	466
BOX 18.2 <i>Sezioni istologiche del muscolo</i>	467
Domande	468
19. IL TESSUTO NERVOSO <i>Maria Grazia Bottone</i>	469
19.1 Generalità sul sistema nervoso	470
19.2 La biologia della cellula nervosa e l'istologia del sistema nervoso.....	471
Composizione del tessuto nervoso.....	471
BOX 19.1 <i>Note storiche</i>	472
19.3 Le cellule del tessuto nervoso	474
Lo sviluppo del sistema nervoso	474
19.4 I neuroni	475
19.5 Come possiamo descrivere il neurone?.....	477
Soma cellulare	479
Dentriti	480
Assone	482
Trasporto assonico anterogrado	484
Trasporto assonico retrogrado	485
19.6 Le cellule gliali.....	485
Astrociti.....	486
Barriera ematoencefalica.....	487
Glia radiale	488
Cellule ependimali	488
Oligodendrociti	489
Microglia	490
Cellule di Schwann.....	491
19.7 NG2.....	492
19.8 Matrice extracellulare.....	493
19.9 Come comunicano le cellule nervose?.....	494
Il Potenziale d'azione.....	494
19.10 Sinapsi	495
Sinapsi elettrica	495
Sinapsi chimica	496
Domande	498
GLOSSARIO	499
INDICE ANALITICO	515