

**PRINCIPI DI
MICROBIOLOGIA CLINICA
PER LE SCIENZE INFERMIERISTICHE**

PRINCIPI DI MICROBIOLOGIA CLINICA PER LE SCIENZE INFERMIERISTICHE

Ignazio Castagliuolo

Gualtiero Alvisi

Valeria Besutti

Marzia Boaretti

Paola Brun

Giovanni Di Bonaventura

Lorenzo Drago

Giovanni Gherardi

Davide Gibellini

Arianna Loregian

Annarita Mazzariol

Caterina Signoretto

Francesca Sisto

PICCIN

Opera coperta dal diritto d'autore – tutti i diritti sono riservati.

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 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

Indicazioni accurate, effetti indesiderati e dosaggi per i farmaci sono indicati nel libro, ma è possibile che cambino. Il lettore deve esaminare le informazioni contenute nel foglietto illustrativo dei produttori dei medicinali menzionati. Gli autori, curatori, editori o distributori non sono responsabili per errori od omissioni o per qualsiasi conseguenza derivante dall'applicazione delle informazioni di quest'opera, e non danno alcuna garanzia, esplicita o implicita, rispetto al contenuto della pubblicazione. Gli autori, curatori, editori e distributori non si assumono alcuna responsabilità per qualsiasi lesione o danno a persone o cose derivante da questa pubblicazione.

978-88-299-3142-2

Stampato in Italia

Prefazione

Questo nuovo testo di Microbiologia è stato concepito per gli studenti del corso di Laurea in Infermieristica. Ci siamo proposti di integrare le nozioni essenziali riguardanti le caratteristiche di base dei microrganismi, approfondendo i quadri patologici causati dai principali agenti infettivi, i procedimenti utilizzati per la diagnosi delle infezioni da essi causate, nonché le terapie comunemente utilizzate per il trattamento delle stesse. Gli argomenti sono trattati nell'ottica del coinvolgimento dell'Infermiere nella presa in carico del paziente e del suo ruolo centrale nella equipe sanitaria per il management delle patologie causate da un agente infettivo. Pertanto, particolare attenzione è stata posta nella trattazione dei criteri da seguire per una corretta esecuzione dei prelievi dei campioni da sottoporre ad indagini microbiologiche, nella somministrazione della terapia e nella appropriata conoscenza delle procedure utili alla corretta istruzione dei pazienti.

Si è dato, inoltre, particolare risalto a due aspetti della microbiologia clinica spesso trascurati ma rilevanti per il futuro professionista infermiere. Da un lato si sono approfondite le infezioni associate all'assistenza, quali infezioni nosocomiali ed opportunistiche, sottolineando il ruolo cruciale dell'Infermiere nel prevenire la diffusione dei patogeni e di ceppi antibiotico resistenti all'interno delle strutture ospedaliere o nelle RSA. Dall'altro, abbiamo dedicato un intero capitolo al ruolo degli agenti infettivi come rischio occupazionale per il personale infermieristico, descrivendo le procedure previste per svolgere l'attività lavorativa in sicurezza.

Per favorire l'apprendimento e la memorizzazione di alcuni concetti chiave, in appendice è possibile consultare una serie di schede riassuntive sulle principali caratteristiche dei più comuni e importanti patogeni umani.

Autori

Gualtiero Alvisi

Professore Associato in Microbiologia e Microbiologia clinica
Dipartimento di Medicina Molecolare
Università degli Studi di Padova

Valeria Michela Besutti

Dirigente Biologo
UOC di Microbiologia e Virologia
Azienda Ospedale-Università Padova

Marzia Boaretti

Ricercatore confermato in Microbiologia e Microbiologia clinica
Dipartimento di Diagnostica e Sanità Pubblica
Sezione Microbiologia e Virologia
Università degli Studi di Verona

Paola Brun

Professore Associato in Microbiologia e Microbiologia clinica
Dipartimento di Medicina Molecolare
Università degli Studi di Padova

Ignazio Castagliuolo

Professore Associato in Microbiologia e Microbiologia clinica
Dipartimento di Medicina Molecolare
Università degli Studi di Padova

Giovanni Di Bonaventura

Professore Associato in Microbiologia e Microbiologia clinica
U.O. "Microbiologia Clinica ed Ambientale"
Centro Studi Avanzati e Tecnologie (CAST)
Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara

Laboratorio di Microbiologia e Microbiologia clinica
Dipartimento di Scienze Mediche, Orali e Biotecnologiche
Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara

Lorenzo Drago

Professore Associato in Microbiologia e Microbiologia clinica
Dipartimento di Scienze Biomediche per la Salute
Università degli Studi di Milano "La Statale"

Giovanni Gherardi

Professore Associato in Microbiologia e Microbiologia clinica
Dipartimento di Medicina
Università Campus Bio-Medico di Roma

Davide Gibellini

Professore Ordinario in Microbiologia e Microbiologia clinica
Dipartimento di Diagnostica e Sanità Pubblica
Sezione Microbiologia e Virologia
Università degli Studi di Verona

Arianna Loregian

Professore Ordinario in Microbiologia e Microbiologia clinica
Dipartimento di Medicina Molecolare
Università degli Studi di Padova

Annarita Mazzariol

Professore Associato in Microbiologia e Microbiologia clinica
Dipartimento di Diagnostica e Sanità Pubblica
Sezione di Microbiologia
Università degli Studi di Verona

Caterina Signoretto

Professore Associato in Microbiologia e Microbiologia clinica
Dipartimento di Diagnostica e Sanità Pubblica
Sezione di Microbiologia
Università degli Studi di Verona

Francesca Sisto

Ricercatore confermato in Microbiologia e Microbiologia clinica
Dipartimento di Scienze Biomediche, Chirurgiche ed Odontoiatriche
Sezione One-Health
Università degli Studi di Milano

Indice generale

Capitolo 1. Caratteristiche generali degli agenti infettivi	1
1.1. Prioni	1
1.2. Virus	2
1.2.1. Struttura e caratteristiche	2
1.2.2. Classificazione	3
1.2.3. Replicazione virale	3
1.2.4. Genetica virale	6
1.3. Batteri	7
1.3.1. Forma, dimensione e classificazione della cellula batterica	7
1.3.2. Differenze tra eucarioti e procarioti	8
1.3.3. Struttura dei batteri	8
1.3.4. Sporulazione	14
1.3.5. Crescita batterica e metabolismo batterico	14
1.3.6. Cenni di genetica batterica	16
1.4. Funghi	18
1.4.1. Tassonomia, struttura e replicazione dei funghi	18
1.4.2. Classificazione delle micosi umane	19
1.5. Parassiti	20
1.5.1. Protozoi	21
1.5.2. Elminti	21
1.5.2.1. Cestodi	22
1.5.2.2. Trematodi	22
1.5.3. Nematodi	23
Capitolo 2. Rapporto degli agenti infettivi con l'ospite umano	25
2.1. Microbiota dell'organismo umano: caratteristiche, distribuzione ed effetti sulla salute	25
2.1.1. Ruolo del microbiota nella salute dell'ospite	26
2.1.2. Distribuzione del microbiota nei diversi ecosistemi del corpo umano	27
2.1.3. Disbiosi e loro contributo nell'insorgenza di patologie	29
2.2. Difese dell'ospite	30
2.2.1. Barriere fisiche e chimiche	30
2.2.2. Immunità innata: la prima linea di difesa	32
2.2.3. Il sistema immunitario acquisito: la difesa adattativa	34
2.3. Modalità di trasmissione dei patogeni: contatto diretto e indiretto	37
2.3.1. Trasmissione interumana delle infezioni	38
2.3.2. Il processo infettivo	39

2.4. Meccanismi di patogenicità di batteri, funghi e protozoi	40
2.4.1. Colonizzazione e adesione	41
2.4.2. Invasione	42
2.4.3. Moltiplicazione e disseminazione	42
2.5. Meccanismi di patogenicità di virus	43
Capitolo 3. Diagnostica microbiologica	45
3.1. Materiali patologici	45
3.2. Modalità di raccolta e trasporto dei campioni biologici	45
3.3. Diagnosi microbiologica	49
3.3.1. Diagnosi "diretta"	49
3.3.2. Esame microscopico	49
3.3.3. Esame colturale	50
3.3.4. Ricerca di antigeni e tossine microbiche	51
3.3.5. Saggi molecolari	52
3.4. Diagnosi "indiretta"	55
3.4.1. Reazione di precipitazione/agglutinazione	55
3.4.2. Reazione di fissazione del complemento e reazione di inibizione dell'emoagglutinazione	56
3.2.3. Reazioni immunoenzimatiche	56
3.4.3. Immunofluorescenza	56
3.4.4. Immunoblot (Western Blot)	57
Capitolo 4. Farmaci antimicrobici	59
4.1. Farmaci antibatterici	59
4.1.1. Antibiotici che agiscono a livello della sintesi della parete batterica	60
4.1.2. Glicopeptidi	61
4.1.3. Antibiotici che agiscono a livello della sintesi proteica	62
4.1.4. Antibiotici che agiscono a livello della sintesi degli acidi nucleici	63
4.1.5. Antibiotici che agiscono a livello delle membrane cellulari	63
4.1.6. Antimetaboliti	64
4.2. Farmaci con attività antivirale	64
4.2.1. Farmaci inibitori dell'adsorbimento virale	65
4.2.2. Farmaci inibitori della fusione virale	65
4.2.3. Farmaci inibitori dello scapsidamento virale	67
4.2.4. Farmaci inibitori della sintesi degli acidi nucleici virali	67
4.2.5. Farmaci inibitori dell'integrasi di HIV	70
4.2.6. Farmaci inibitori delle proteasi virali	70
4.2.7. Farmaci inibitori del rilascio delle particelle virali	70
4.2.8. Altri farmaci antivirali: interferoni e immunomodulatori	70
4.2.9. Resistenza agli antivirali e terapia combinata	71
4.3. Farmaci antifungini	71
4.3.1. Farmaci antifungini che agiscono sulla membrana citoplasmatica	72
4.3.2. Farmaci antifungini che agiscono sulla parete	72
Capitolo 5. Vaccini	75
5.1. Caratteristiche dei vaccini	75
5.2. Tipologie di vaccini	76
5.2.1. Vaccini replicanti a microrganismi vivi	77
5.2.2. Vaccini non replicanti	78
5.2.3. Vaccini ad acidi nucleici	79
5.3. Vaccini disponibili in Italia e calendario vaccinale	79

Capitolo 6. Infezioni delle vie respiratorie	83
6.1. Struttura e funzioni dell'apparato respiratorio	83
6.2. Flora microbica residente nell'apparato respiratorio	83
6.3. Malattie batteriche dell'apparato respiratorio superiore	86
6.3.1. Faringo-tonsilliti batteriche	86
6.3.2. Difterite	87
6.4. Malattie virali dell'apparato respiratorio superiore	87
6.4.1. Rinite	87
6.4.2. Faringiti virali	88
6.4.3. Influenza	88
6.5. Malattie batteriche dell'apparato respiratorio inferiore	90
6.5.1. Pertosse	90
6.5.2. Tracheite e bronchite	90
6.5.3. Tubercolosi	90
6.5.4. Polmonite	93
6.6. Malattie virali dell'apparato respiratorio inferiore	96
6.6.1. Bronchiolite	96
6.6.2. Polmoniti da virus	97
6.7. Ascenso polmonare, pleurite, e mediastinite	97
6.8. Malattie da funghi dell'apparato respiratorio	98
6.8.1. Polmoniti da miceti	98
6.9. Malattie da protozoi ed elminti dell'apparato respiratorio	99
6.9.1. Polmoniti	99
Capitolo 7. Infezioni del sistema nervoso	101
7.1. Struttura e funzioni del sistema nervoso	101
7.2. Meningiti	102
7.2.1. Meningiti ad eziologia batterica	102
7.2.2. Meningiti ad eziologia virale	105
7.2.3. Meningiti ad eziologia fungina	106
7.3. Encefaliti	106
7.4. Encefalopatie spongiformi	107
7.5. Diagnosi delle infezioni del sistema nervoso centrale	108
7.6. Ascenso cerebrale	109
7.7. Rabbia	109
7.8. Poliomielite	110
7.9. Tetano	111
7.10. Botulismo	113
7.11. Neurocisticercosi	114
Capitolo 8. Infezioni dell'apparato genito-urinario	115
8.1. Struttura e funzioni dell'apparato genito-urinario	115
8.2. I principali quadri patologici e i microrganismi coinvolti	117
8.2.1. Infezioni delle vie urinarie (IVU)	117
8.2.2. I patogeni implicati nelle IVU	118
8.2.3. La diagnosi di laboratorio delle IVU	118
8.3. Infezioni genito-urinarie trasmesse per via sessuale	119
8.3.1. Gonorrea	120
8.3.2. Uretriti non gonococciche	120
8.3.3. Sifilide	121
8.3.4. Ulcera venerea	122
8.3.5. Granuloma inguinale	122

8.3.6. Herpes genitale	123
8.3.7. Verruche genitali	123
8.4. Sindromi cliniche ad eziologia multipla	125
8.5. Vaginosi	125

Capitolo 9. Infezioni dell'apparato gastrointestinale **127**

9.1. Struttura e funzioni dell'apparato gastrointestinale	127
9.2. Flora microbica residente nell'apparato gastrointestinale	128
9.3. Concetti generali delle infezioni del tratto gastrointestinale	130
9.4. Infezioni del cavo orale	130
9.5. Infezioni delle ghiandole salivari	132
9.6. Infezioni dell'esofago	132
9.7. Infezioni dello stomaco	133
9.8. Infezioni dell'intestino	134
9.8.1. Infezioni dell'intestino causate da batteri	135
9.8.2. Infezioni dell'intestino causate da virus	140
9.8.3. Infezioni dell'intestino causate da parassiti	140
9.8.4. Infezioni dell'intestino causate da protozoi	141
9.8.5. Infestazioni dell'intestino causate da elminti	142
9.9. Infezioni intestinali contratte in ambito ospedaliero	146
9.10. Tossinfezioni alimentari	147
9.11. Epatiti	149

Capitolo 10. Infezioni delle ossa e della cute **157**

10.1. Struttura e funzioni dell'apparato scheletrico	157
10.2. Le infezioni osteo-articolari	158
10.2.1. Agenti eziologici	159
10.2.2. Patogenesi	159
10.2.3. Diagnosi	159
10.3. Struttura e funzioni della cute	160
10.3.1. Infezioni batteriche cutanee e degli annessi cutanei	161
10.3.2. Epidemiologia	161
10.3.3. Eziologia	161
10.3.4. Eziopatogenesi	162
10.3.5. Diagnosi	162
10.3.6. Micosi	163
10.3.7. Infezioni da virus	164
10.3.8. Ectoparassiti	165

Capitolo 11. Infezioni dell'apparato cardiovascolare, dell'apparato ematopoietico e del sistema linforeticolare **167**

11.1. Struttura e funzioni dell'apparato cardiovascolare, dell'apparato ematopoietico e del sistema linfatico	167
11.2. Batteriemie	168
11.3. Sepsi	169
11.4. Patologie cardiache da infezione	170
11.4.1. Endocarditi	170
11.4.2. Miocarditi	171
11.4.3. Pericarditi	173
11.4.4. Febbre reumatica da <i>Streptococcus pyogenes</i>	173
11.4.5. Malattia di Lyme	174

11.4.6. Brucellosi	174
11.4.7. <i>Trypanosoma cruzi</i>	175
11.4.8. Plasmodi	176
11.5. Mononucleosi infettiva	177
11.6. HIV	178
Capitolo 12. Infezioni del feto e del neonato	183
12.1. Introduzione	183
12.2. Infezioni prenatali	184
12.2.1. Toxoplasmosi	184
12.2.2. Sifilide	184
12.2.3. Virus B19	186
12.2.4. Virus della varicella-zoster (VZV)	186
12.2.5. Rosolia	187
12.2.6. Citomegalovirus	188
12.2.7. Virus dell'herpes simplex di tipo 1 (HSV-1) e di tipo 2 (HSV-2)	188
12.2.8. Enterovirus	189
12.2.9. Virus dell'immunodeficienza umana (HIV)	189
12.2.10. Virus dell'epatite B	189
12.2.11. <i>Listeria monocytogenes</i>	189
12.2.12. Virus dell'epatite C	190
12.2.13. Virus Zika	190
12.2.14. <i>M. tuberculosis</i>	190
12.2.15. Malaria	191
12.3. Infezioni connatali e post-natali	191
12.3.1. <i>Streptococcus agalactiae</i>	191
12.3.2. <i>E. coli</i>	191
12.3.3. <i>Listeria monocytogenes</i>	192
12.3.4. Altre infezioni batteriche	192
12.3.5. HIV	192
12.3.6. Virus dell'Epatite B	193
12.3.7. Virus dell'Epatite C	193
12.3.8. Virus dell'herpes simplex di tipo 1 (HSV-1) e di tipo 2 (HSV-2) e Citomegalovirus	194
Capitolo 13. Infezioni dell'infanzia e dell'adolescenza	195
13.1. Infezioni esantematiche dell'infanzia	195
13.1.1. Morbillo	195
13.1.2. Scarlattina (<i>Streptococcus pyogenes</i>)	196
13.1.3. Rosolia	197
13.1.4. Parvovirus B19	197
13.1.5. HHV-6	198
13.1.6. Virus parotite	199
13.1.7. Virus Varicella-Zoster (VZV)	199
13.2. Patogeni gastrointestinali	200
13.2.1. Rotavirus	201
13.3. Infezioni respiratorie	202
13.3.1. Virus respiratorio sinciziale (RSV)	202
13.3.2. Pertosse	203

Capitolo 14. Infezioni opportunistiche	205
14.1. Introduzione	205
14.2. Fattori di rischio	205
14.2.1. Stati di deficit del soggetto	206
14.2.2. Il dismicrobismo (disbiosi)	206
14.2.3. Traslocazione microbica (ectopia)	206
14.3. Principali quadri clinici di infezioni opportunistiche causate da batteri	207
14.3.1. <i>P. aeruginosa</i>	207
14.3.2. <i>Legionella pneumophila</i>	208
14.3.3. <i>Listeria monocytogenes</i>	210
14.3.4. <i>Clostridium difficile</i>	210
14.4. Principali quadri clinici di infezioni opportunistiche causate da virus	210
14.4.1. Citomegalovirus (CMV)	210
14.4.2. Virus erpetici	212
14.5. Principali quadri clinici di infezioni opportunistiche causate da funghi	213
14.5.1. Candida	213
14.5.2. Aspergillosi	214
14.5.3. Criptococcosi	215
14.5.4. Pneumocistosi	216
14.6. Principali quadri clinici di infezioni opportunistiche causate da protozoi	216
14.6.1. Criptosporidiosi	216
Capitolo 15. Infezioni nosocomiali	219
15.1. Definizione, classificazione e fattori di rischio	219
15.2. Caratteristiche dei microrganismi responsabili delle infezioni nosocomiali	221
15.3. Vie di trasmissione e procedure per il controllo della diffusione	221
15.4. I principali quadri patologici	222
Capitolo 16. Rischio biologico e occupazionale	225
16.1. Agente biologico e rischio biologico	225
16.2. Il contenimento del rischio biologico	227
16.3. Rischio occupazionale degli operatori sanitari	229
16.4. Protezione dalla esposizione ad agenti biologici	231
16.4.1. Raccomandazioni universali	231
16.4.2. Protezione dalla esposizione muco-cutanea	232
16.4.3. Protezione dalla esposizione percutanea	233
16.4.5. Protezione dal rischio inalatorio	233
16.4.6. Contenimento del rischio biologico in caso di emergenze	234
16.5. Rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo	236
Appendice 1. Virus	239
Appendice 2. Batteri Gram⁺	251
Appendice 3. Batteri Gram⁻	261
Appendice 4. Funghi	275
Appendice 5. Protozoi	279
<i>Indice analitico</i>	283