

# INDICE

## Capitolo 1 Il razionale dell'allenamento nel paziente con patologia respiratoria

N. AMBROSINO, G. VAGHEGGINI

<i>Introduzione</i> .....	1
Perché dovremmo allenare i pazienti BPCO .....	1
L'allenamento è realmente utile? .....	2

## Capitolo 2 Fisiologia dell'esercizio

P. ONORATI

<i>Introduzione</i> .....	5
Muscolo: proprietà meccaniche ed energetiche .....	6
Metabolismi energetici .....	6
Risposte dell'organismo all'esercizio nel soggetto sano .....	8
<i>Adattamento metabolico e muscolare</i> .....	9
<i>Adattamento ventilatorio</i> .....	18
<i>Adattamento cardiocircolatorio</i> .....	20
<i>Adattamento respiratorio</i> .....	21
<i>Adattamento ormonale</i> .....	22

## Capitolo 3 Attività fisica come strumento di prevenzione e terapia

S. PASI, D. LUCINI

<i>Introduzione</i> .....	27
Effetti metabolici e cardiovascolari .....	27
Malattie respiratorie croniche .....	29
Invecchiamento .....	29

Decadimento cognitivo e tono dell'umore .....	29
Rischi e benefici .....	29
Modalità di somministrazione .....	30

## Capitolo 4 Fattori che limitano l'esercizio fisico nelle principali patologie respiratorie

M. BONINI, P. PALANGE

Importanza dell'esercizio fisico .....	35
Risposta respiratoria all'esercizio fisico .....	36
Fattori limitanti la tolleranza allo sforzo .....	37
<i>Aspetti di ordine generale</i> .....	37
<i>Fattori limitanti la tolleranza allo sforzo nelle patologie respiratorie croniche</i> .....	38
<i>Fattori limitanti la tolleranza all'esercizio nelle patologie respiratorie ostruttive croniche</i> .....	42
<i>Fattori limitanti la tolleranza all'esercizio nelle patologie respiratorie interstiziali</i> .....	45

## Capitolo 5 Valutazione della tolleranza all'esercizio fisico

C. BRAGGION, L. OLPER, A. TETTAMANTI, M. DONA

Test di valutazione della condizione cardiorespiratoria e muscolare .....	49
<i>Introduzione</i> .....	49
<i>Limitazione allo sforzo</i> .....	50
Test da sforzo cardiopolmonare (TCP) o test da sforzo incrementale .....	53
<i>Introduzione</i> .....	53
<i>Strumentazione e parametri misurati</i> .....	56



<i>Criteri di sicurezza durante l'esecuzione del TCP</i> .....	57
<i>Interpretazione dei parametri misurati durante il TCP</i> .....	58
<i>Pattern di limitazione allo sforzo nelle diverse condizioni patologiche</i> .....	64
<i>Comorbilità associate alle malattie polmonari</i> .....	66
<i>Impiego del TCP per valutare gli effetti del training</i> .....	66
<i>Referto del test cardiopolmonare incrementale</i> .....	66
Test da sforzo submassimale o a carico costante ....	67
<i>Introduzione</i> .....	67
<i>Impiego dei test submassimali e interpretazione dei parametri misurati</i> .....	68
Test del cammino dei 6 minuti (6MWT).....	69
<i>Introduzione</i> .....	69
<i>Indicazioni e controindicazioni per il 6MWT</i> .....	69
<i>Criteri di sicurezza</i> .....	69
<i>Aspetti tecnici per l'esecuzione del test</i> .....	70
<i>Interpretazione dei risultati</i> .....	74
Incremental Shuttle Walking Test (ISWT).....	75
<i>Introduzione</i> .....	75
<i>Modalità di esecuzione dello ISWT</i> .....	75
<i>Vantaggi e svantaggi dello ISWT rispetto al 6MWT</i> .....	76
<i>Proprietà psicometriche e interpretazione dei risultati</i> .....	76
<i>ISWT come indicatore di prognosi e di efficacia della terapia</i> .....	78
Endurance Shuttle Walking Test (ESWT).....	78
<i>Proprietà psicometriche e interpretazione dei risultati dell'ESWT</i> .....	78
Confronto tra 6MWT e TCP e ISWT.....	79
<i>Intensità del 6MWT rispetto al TCP e allo ISWT</i> .....	79
<i>Vantaggi e svantaggi del 6MWT rispetto al TCP e allo ISWT</i> .....	79
Test di forza muscolare.....	80
<i>La muscolatura scheletrica</i> .....	80
<i>Alterazioni della muscolatura scheletrica nelle malattie respiratorie</i> .....	81
<i>Valutazione della massa muscolare</i> .....	83
<i>Valutazione della forza muscolare</i> .....	84
<i>Valutazione della resistenza</i> .....	87
Valutazione della dispnea e della fatica muscolare ....	89
<i>Introduzione</i> .....	89
<i>Scala analogica visiva (VAS)</i> .....	90
<i>Scala di Borg</i> .....	90
<i>Medical Research Council Scale (MRC)</i> .....	92
<i>Baseline Dyspnea Index (BDI) e Transitional Dyspnea Index (TDI)</i> .....	93
<i>Misura della dispnea e della fatica nelle ADL</i> .....	93
Valutazione degli arti superiori.....	94
<i>Meccanismi coinvolti nella generazione della dispnea e della fatica durante attività degli arti superiori</i> .....	94
<i>Valutazione della capacità d'esercizio degli arti superiori</i> .....	94
<b>Capitolo 6</b>	
<b>Aspetto nutrizionale nelle patologie respiratorie</b>	
C. SPEZIALI, E. ORSI	
<i>Introduzione</i> .....	101
Stato di nutrizione e malattie respiratorie.....	101
<i>Valutazione dello stato nutrizionale</i> .....	102
<i>Stima dei fabbisogni calorici e nutrizionali</i> .....	104
Principi di nutrizione nelle malattie respiratorie.....	105
Malattie respiratorie e interventi nutrizionali.....	106
<i>Broncopneumopatia cronica ostruttiva</i> .....	106
<i>Sindrome delle apnee ostruttive nel sonno</i> .....	107
Malattie neuromuscolari.....	108
<i>Sclerosi laterale amiotrofica</i> .....	108
<i>Sclerosi multipla</i> .....	108
<i>Distrofia muscolare</i> .....	109
Fibrosi cistica.....	110
Sindrome da distress respiratorio acuto.....	111
<b>Capitolo 7</b>	
<b>L'allenamento: principi generali</b>	
C. MARTORANA, F. D'ABROSCA, G. PIAGGI	
<i>Introduzione</i> .....	117
Principi dell'allenamento.....	118
<i>Supercompensazione</i> .....	118
<i>Recupero</i> .....	119
<i>Sovraccarico (overtraining)</i> .....	120
<i>Sovraccarico e progressione</i> .....	121



<i>Individualità</i> .....	125
<i>Specificità</i> .....	126
<i>Reversibilità</i> .....	126
Fasi dell'allenamento.....	127
<i>Riscaldamento (o warm-up)</i> .....	127
<i>Lavoro a regime</i> .....	128
<i>Defaticamento (o warm-down)</i> .....	128
<i>Stretching</i> .....	129

## Capitolo 8 Allenamento all'endurance

F. D'ABROSCA, C. MARTORANA, G. PIAGGI

<i>Introduzione</i> .....	133
Frequenza.....	134
Intensità.....	135
<i>Alta intensità versus bassa intensità</i> .....	135
<i>Come calcolare l'intensità</i> .....	135
Tempo.....	138
<i>Durata della seduta</i> .....	138
<i>Durata del programma</i> .....	138
Tipologia.....	138
<i>Allenamento all'endurance degli arti inferiori</i> .....	139
<i>Allenamento all'endurance degli arti superiori</i> .....	140
<i>Strategie di allenamento</i> .....	141

## Capitolo 9 Allenamento alla forza

C. TARTALI, S. TOMEZZOLI

<i>Introduzione</i> .....	149
Fisiopatologia della muscolatura scheletrica nel paziente con patologia respiratoria.....	149
Allenamento alla forza: benefici attesi.....	150
<i>Allenamento alla forza versus   allenamento aerobico</i> .....	151
<i>Allenamento alla forza più allenamento   aerobico versus allenamento aerobico</i> .....	151
<i>Altri benefici</i> .....	151
Modalità di allenamento alla forza.....	152
<i>Principi generali</i> .....	152
<i>Intensità</i> .....	153
<i>Volume</i> .....	153

<i>Frequenza</i> .....	154
<i>Tipologia (modalità)</i> .....	155
<i>Tempo</i> .....	159
Progressione dell'intensità.....	159
Controindicazioni.....	159

## Capitolo 10 Allenamento dei muscoli respiratori

A. BRIVIO, C. CERUTI

<i>Introduzione</i> .....	163
Valutazione dei muscoli respiratori.....	164
<i>Esame clinico</i> .....	164
<i>Spirometria</i> .....	164
<i>Emogasanalisi arteriosa (EGA)</i> .....	166
<i>Test per la forza dei muscoli respiratori</i> .....	166
<i>Test di endurance dei muscoli respiratori</i> .....	169
Tecniche di allenamento dei muscoli respiratori.....	170
<i>Respirazione contro carico resistivo (RL)</i> .....	170
<i>Respirazione contro   una pressione soglia (PTL)</i> .....	171
<i>Iperpnea isocapnica (NH)</i> .....	171
Protocolli di allenamento.....	171
<i>Allenamento alla forza</i> .....	174
<i>Allenamento all'endurance</i> .....	174
<i>Iperpnea isocapnica</i> .....	174
<i>Evidenze sulla maggiore efficacia   delle diverse metodiche</i> .....	174
Allenamento dei muscoli respiratori nelle principali patologie respiratorie e non.....	175
<i>Allenamento dei muscoli respiratori   nei pazienti BPCO</i> .....	175
<i>Allenamento dei muscoli respiratori   nella fibrosi cistica</i> .....	175
<i>Allenamento dei muscoli respiratori   nei disturbi neuromuscolari</i> .....	176
<i>Allenamento dei muscoli respiratori   nei pazienti con lesione midollare</i> .....	176
<i>Allenamento dei muscoli respiratori   nei pazienti con patologie cardiache</i> .....	177
<i>Allenamento dei muscoli respiratori   nei pazienti obesi</i> .....	177
Misure di outcome.....	177



## Capitolo 11

### Strategie per migliorare la capacità di esercizio

E. CLINI, S. BROGI, E. SALONINI, D. SCORSONE

<i>Introduzione</i> .....	181
Terapia farmacologica .....	182
Miscele iperossiche ed elio .....	182
<i>Aspetti clinico-pratici sull'uso delle miscele</i> .....	184
Ventilazione meccanica non invasiva .....	185
Anabolizzanti .....	187
Supporti multimediali.....	187
Stimolazione elettrica neuromuscolare .....	188

## Capitolo 12

### Allenamento all'esercizio fisico nel paziente critico

M. LAZZERI, S. MARIANI, A. CARLUCCI

Razionale.....	201
Evidenze scientifiche.....	203
Valutazione e monitoraggio del paziente critico sottoposto a mobilizzazione e training fisico .....	204
<i>Fattori legati al paziente</i> .....	204
<i>Fattori esterni al paziente</i> .....	208
Quando iniziare il training .....	208
Principali eventi avversi alla precoce mobilizzazione e al training fisico .....	210
Programma di trattamento .....	212
<i>Scopi del trattamento</i> .....	212
<i>Implementazione del programma</i> .....	212
<i>Componenti e progressione del programma di mobilizzazione e training fisico</i> .....	212
Conclusioni.....	215

## Capitolo 13

### Allenamento ed esercizio fisico nel bambino con patologia respiratoria

C. TARTALI, D. INNOCENTI

<i>Introduzione</i> .....	219
Esercizio fisico e sport nella popolazione pediatrica: concetti generali.....	219
<i>Raccomandazioni per il livello di attività fisica nel bambino e nell'adolescente sano</i> .....	220

<i>Attività fisica nelle varie fasce d'età</i> .....	221
<i>Fattori che influenzano la partecipazione all'attività fisica nei bambini</i> .....	221

Esercizio fisico e sport nella popolazione pediatrica affetta da patologia respiratoria.....	222
<i>Broncospasmo indotto dall'esercizio</i> .....	222
<i>Fibrosi cistica</i> .....	225
<i>Lo sport nel bambino affetto da patologia respiratoria: la normativa</i> .....	228
Idoneità sportiva .....	228
<i>Classificazione degli sport</i> .....	228
<i>Idoneità pneumologica</i> .....	229

## Capitolo 14

### Come migliorare l'aderenza del paziente all'attività fisica regolare

F. D'ABROSCA, S. ZUFFO

<i>Introduzione</i> .....	233
Importanza dell'aderenza in riabilitazione respiratoria .....	234
Motivazioni della non aderenza a favore dell'aderenza.....	235
Aspetto educativo.....	239
Misure dell'aderenza .....	241
Strategie di mantenimento.....	243
Prosecuzione dell'educazione durante il percorso riabilitativo .....	244
<i>Colloquio iniziale e colloqui informali</i> .....	245
<i>Test di valutazione della capacità di esercizio fisico</i> .....	245
<i>Prima seduta</i> .....	245
<i>Sedute di allenamento e minuti di recupero</i> .....	246
<i>Allenamento in piccolo gruppo</i> .....	246
<i>Allenamento su misura</i> .....	246

## Capitolo 15

### Monitoraggio a distanza dell'attività fisica nel paziente con patologia respiratoria

M. PANERONI, M. VITACCA

<i>Introduzione</i> .....	249
Importanza dell'attività fisica.....	249
Attività fisica e tolleranza allo sforzo nel paziente con broncopneumopatia.....	250



Monitoraggio dell'attività fisica .....	253	Attrezzature per pazienti allettati .....	266
<i>Misura dell'attività fisica</i>		Saturimetro .....	267
<i>attraverso diari o questionari</i> .....	253	<i>Interpretazione</i> .....	267
<i>Valutazione dell'attività fisica attraverso</i>		<i>Scelta e utilizzo delle sonde</i> .....	267
<i>i sensori di moto</i> .....	254	<i>Limiti</i> .....	268
<i>Monitoraggio dell'attività fisica</i>		Cardiofrequenzimetro .....	268
<i>e riabilitazione respiratoria</i> .....	256	<i>Caratteristiche di base</i> .....	268
<i>Monitoraggio a distanza dell'attività fisica,</i>		<i>Tipi di trasmettitore</i> .....	268
<i>counselling e tele riabilitazione</i> .....	256	<i>Opzioni avanzate</i> .....	269

## Capitolo 16

### Attrezzature e dispositivi

G. GAUDIELLO, S. GAMBAZZA

<i>Introduzione</i> .....	261
Cicloergometro .....	261
<i>Caratteristiche generali</i> .....	262
<i>Carico</i> .....	262
<i>Regolazione</i> .....	263
<i>Ambiente domiciliare</i> .....	263
Treadmill .....	264
<i>Caratteristiche tecniche</i> .....	264
<i>Motore e velocità</i> .....	266
<i>Sicurezza</i> .....	266

## Capitolo 17

### Casi clinici

R. BELLINI, A. BRIVIO, G. GAUDIELLO, M. LAZZERI,  
C. MARTORANA, G. PIAGGI, C. TARTALI

<i>Introduzione</i> .....	271
Caso clinico 1 .....	272
Caso clinico 2 .....	275
Caso clinico 3 .....	278
Caso clinico 4 .....	281

<b>Indice analitico</b> .....	285
-------------------------------	-----