

Indice

PRIMA PARTE - FISILOGIA MUSCOLARE ED ENERGETICA DI BASE

1 Fonti di energia per l'attività muscolare	3	.1 Classificazione generale delle fibre muscolari.....	23
Obiettivi di apprendimento	3	Fibre lente ossidative	23
Parole chiave	3	Fibre rapide ossidative glicolitiche	23
1.1 Adenosin trifosfato: la moneta energetica	3	Fibre rapide glicolitiche	23
1.2 Continuum energetico.....	4	.2 Distribuzione delle fibre muscolari....	23
1.3 Produzione di energia per la contrazione muscolare	4	.3 Reclutamento delle fibre muscolari ...	25
1.4 Sistemi energetici e velocità di corsa	7	2.4 Muscoli in attività.....	26
1.5 Perché non si può correre la maratona come una gara di velocità?	8	.1 Tipi di contrazione muscolare	26
1.6 Fonti di energia e muscoli	9	.2 Contrazione rapida	26
1.7 Il muscolo può usare le proteine come fonte di energia?	9	.3 Relazione lunghezza-tensione.....	27
Concetti chiave.....	10	.4 Contrazioni tetaniche	27
		.5 Relazione forza-velocità	28
		.6 Fatica muscolare	29
		Concetti chiave.....	30
2 Struttura e funzione del muscolo scheletrico	11	3 Concetti di biochimica	31
Obiettivi di apprendimento	11	Obiettivi di apprendimento	31
Parole chiave	11	Parole chiave	31
2.1 Struttura del muscolo scheletrico	12	3.1 Organizzazione della materia	32
.1 Struttura anatomica generale	12	.1 Materia ed elementi	32
.2 Fibre muscolari.....	12	.2 Atomo e struttura atomica	32
Sarcolemma	13	.3 Numero atomico e numero di massa	33
Sarcoplasma	14	.4 Massa atomica.....	34
Miofibrille.....	15	.5 Ioni, molecole, composti e macronutrienti	35
Reticolo sarcoplasmatico.....	15	3.2 Legami chimici	35
Giunzione neuromuscolare.....	17	.1 Legame ionico	35
2.2 Contrazione muscolare	19	.2 Legame covalente	36
.1 Propagazione del potenziale d'azione	19	.3 Formule molecolari e strutture.....	36
.2 Accoppiamento eccitazione-contrazione.....	19	.4 Gruppi funzionali.....	39
.3 Meccanismo di scorrimento dei filamenti	21	3.3 Reazioni chimiche, ATP ed energia	39
2.3 Tipi di fibre muscolari	23	.1 Energia.....	39
		.2 Adenosin trifosfato	40
		.3 Unità di misura dell'energia.....	41

4	Tipi di reazioni chimiche.....	43	<i>Focus di laboratorio – Preparare</i>	
	Reazioni di sintesi.....	43	<i>soluzioni concentrate</i>	47
	Reazioni di degradazione	43	<i>Idea sbagliata: l'acido lattico e il lattato</i>	
	Reazioni reversibili	43	<i>non sono la stessa cosa.....</i>	47
	Reazioni di fosforilazione		.2 Scala di pH	48
	e defosforilazione.....	43	.3 Soluzioni tampone.....	48
	Reazioni di scambio	44	3.7 Struttura cellulare.....	49
	Reazioni di ossidoriduzione	44	.1 Membrana plasmatica	49
	<i>Idea sbagliata</i>	45	.2 Nucleo.....	50
3.4	Acqua.....	45	.3 Citoplasma e organelli	50
	.1 Funzioni generali dell'acqua.....	45	Reticolo endoplasmatico	51
	.2 L'acqua come solvente	45	Complesso di Golgi	51
3.5	Soluzioni e concentrazioni.....	46	Mitocondri.....	52
3.6	Bilanciamento acido-base	46	Citoscheletro.....	52
	.1 Acidi, basi e sali	46	Concetti chiave.....	53

SECONDA PARTE - PRINCIPI DI BIOCHIMICA DELLO SPORT E DELL'ESERCIZIO FISICO

4	Proteine	57	Modificazioni covalenti	70
	Obiettivi di apprendimento	57	Modificazioni allosteriche	72
	Parole chiave	57	4.5 Turnover proteico	72
4.1	Funzione delle proteine.....	58	.1 Panoramica sul turnover proteico	72
	.1 Funzioni generali delle proteine	58	.2 Struttura del DNA.....	73
	Funzione catalitica	59	.3 Trascrizione	73
	Funzione di trasporto e deposito.....	59	.4 Codice genetico	74
	Funzione ormonale.....	59	.5 Traduzione.....	76
	Funzione di segnalazione	60	4.6 Metabolismo degli aminoacidi	77
	Funzione contrattile	60	.1 Pool degli aminoacidi liberi.....	78
	Funzione strutturale.....	60	.2 Transaminazione	78
	Funzione immunitaria.....	60	.3 Deaminazione.....	79
	Funzione di regolazione.....	61	.4 Aminoacidi ramificati	79
4.2	Aminoacidi	61	.5 Ciclo del glucosio-alanina	82
	.1 Struttura degli aminoacidi	62	.6 Glutammina	82
4.3	Struttura delle proteine.....	62	.7 Ciclo dell'urea.....	83
	.1 Struttura primaria	62	Concetti chiave.....	84
	.2 Struttura secondaria.....	64	5	Carboidrati
	.3 Struttura terziaria.....	64	Obiettivi di apprendimento	85
	.4 Struttura quaternaria	66	Parole chiave	85
4.4	Proteine come enzimi.....	66	5.1 Importanza dei carboidrati	
	.1 Meccanismi di azione enzimatica.....	66	per lo sport e l'esercizio.....	86
	.2 Fattori che influenzano la velocità		5.2 Tipi e strutture dei carboidrati.....	88
	delle reazioni enzimatiche	67	.1 Monosaccaridi.....	88
	Concentrazione del substrato	67	.2 Disaccaridi e polisaccaridi	89
	pH.....	68	Disaccaridi	89
	Temperatura	68	Polisaccaridi	90
	Concentrazione enzimatica	69	5.3 Metabolismo dei carboidrati.....	91
	.3 Coenzimi e cofattori.....	69	.1 Glicogenolisi.....	92
	.4 Classificazione degli enzimi.....	70	.2 Glicolisi.....	93
	.5. Regolazione dell'attività enzimatica..	70		

.3 Metabolismo del lattato.....	95	6 Lipidi	105
.4 Reazione di collegamento e produzione di acetyl-CoA.....	95	Obiettivi di apprendimento	105
.5 Ciclo degli acidi tricarbossilici (o ciclo di Krebs).....	96	Parole chiave	105
.6 Catena di trasporto degli elettroni.....	96	6.1 Importanza dei lipidi per lo sport e l'esercizio fisico	105
.7 Fosforilazione ossidativa	97	6.2 Struttura dei lipidi	108
.8 Calcolo dell'ATP prodotto nell'ossidazione del glucosio	98	.1 Classificazione dei lipidi	108
.9 Panoramica dell'ossidazione del glucosio	99	.2 Lipidi complessi.....	110
.10 Metabolismo del fruttosio	100	.3 Derivati lipidici.....	111
.11 Gluconeogenesi.....	101	6.3 Metabolismo dei lipidi	112
.12 Glicogenesi	102	.1 Lipolisi.....	112
Concetti chiave.....	104	.2 Beta-ossidazione.....	115
		.3 Formazione dei corpi chetonici	115
		.4 Formazione degli acidi grassi	116
		.5 Sintesi dei trigliceridi.....	118
		Concetti chiave.....	120

TERZA PARTE - REGOLAZIONE METABOLICA NELLO SPORT E NELL'ESERCIZIO FISICO

7 Principi della regolazione metabolica	123	.5 Enzima proteinchinasi attivata dall'AMP come regolatore metabolico.....	137
Obiettivi di apprendimento	123	Concetti chiave.....	138
Parole chiave	123	8 Esercizio fisico ad alta intensità	139
7.1 Come sono controllate le reazioni cataboliche e anaboliche?.....	123	Obiettivi di apprendimento	139
7.2 Ormoni.....	124	Parole chiave	139
7.3 Ormoni peptidici, neurotrasmettitori e regolazione	127	8.1 Produzione di energia e regolazione metabolica nell'esercizio fisico ad alta intensità.....	139
.1 Attivazione della glicogenolisi tramite l'adrenalina	128	.1 Definizione di esercizio fisico ad alta intensità	139
.2 Attivazione della lipolisi tramite l'adrenalina	129	.2 Produzione di energia durante l'esercizio ad alta intensità	140
.3 Attivazione dell'enzima glicogeno sintasi tramite l'insulina	130	.3 Evidenze sulle fonti di energia usate durante l'esercizio ad alta intensità	142
.4 Inibizione della lipolisi tramite l'insulina.....	131	.4 Regolazione metabolica durante l'esercizio ad alta intensità ...	145
.5 Stimolazione della sintesi proteica tramite l'insulina.....	132	8.2 Effetti della durata dell'esercizio	146
7.4 Ormoni steroidei e loro regolazione	133	8.3 Effetti dello stato nutrizionale	147
7.5 Effettori allosterici.....	134	.1 I supporti nutrizionali ergogenici possono essere d'aiuto nell'HIE?	148
.1 Regolazione dell'enzima glicogeno fosforilasi.....	134	Creatina	148
.2 Regolazione dell'enzima fosfofruttochinasi	134	Alcalinizzatori.....	148
.3 Regolazione dell'enzima piruvato deidrogenasi	135	Caffeina	149
.4 Regolazione dell'enzima carnitina/palmitoil transferasi.....	136	β -Alanina.....	149
		8.4 Effetti dell'allenamento.....	149
		8.5 Meccanismi della fatica	152

.1 Diminuite concentrazioni di adenosin trifosfato.....	153	.3 Assunzione di carboidrati prima e durante l'esercizio.....	172
.2 Diminuite concentrazioni di fosfocreatina.....	153	.4 Disponibilità di acidi grassi liberi prima dell'esercizio.....	176
.3 Aumentate concentrazioni di fosfato inorganico.....	153	9.5 Effetti dello stato di allenamento.....	178
.4 Lattato e ioni idrogeno.....	154	.1 Metabolismo dei carboidrati.....	178
Concetti chiave.....	156	.2 Metabolismo dei lipidi.....	179
9 Esercizio fisico di resistenza	157	.3 Metabolismo della proteine.....	182
Obiettivi di apprendimento.....	157	9.6 Meccanismi della fatica.....	183
Parole chiave.....	157	Concetti chiave.....	186
9.1 Produzione di energia e regolazione metabolica nell'esercizio fisico di resistenza.....	158	10 Esercizio fisico intermittente ad alta intensità	189
.1 Definizione e modelli degli esercizi di resistenza.....	158	Obiettivi di apprendimento.....	189
.2 Produzione di energia negli esercizi di resistenza.....	158	Parole chiave.....	189
.3 Regolazione metabolica negli esercizi di resistenza.....	159	10.1 Produzione di energia nell'esercizio fisico intermittente.....	190
9.2 Effetti dell'intensità degli esercizi.....	160	.1 Definizione e modelli dell'esercizio intermittente.....	190
.1 Metabolismo dei carboidrati.....	160	.2 Sistemi energetici utilizzati nell'esercizio intermittente.....	190
Glicogenolisi muscolare.....	160	10.2 Regolazione metabolica nell'esercizio intermittente.....	191
Utilizzo del glucosio plasmatico, assorbimento del glucosio muscolare e glicolisi.....	161	10.3 Effetti della variazione dell'intensità e del rapporto tra lavoro e riposo.....	196
Ossidazione dei carboidrati.....	162	10.4 Effetti dello stato nutrizionale.....	200
.2 Metabolismo dei lipidi.....	162	.1 Disponibilità di glicogeno muscolare.....	200
Lipolisi del tessuto adiposo e disponibilità/trasferimento degli acidi grassi liberi.....	162	.2 Assunzione di carboidrati prima dell'esercizio.....	201
Trasporto degli acidi grassi liberi nel citosol.....	164	.3 Assunzione di carboidrati durante l'esercizio.....	202
Trasporto degli acidi grassi liberi attraverso le membrane mitocondriali.....	164	10.5 Adattamento muscolare all'allenamento intermittente.....	204
Il malonil-CoA regola l'assorbimento di acidi grassi a catena lunga?.....	165	10.6 Meccanismi della fatica.....	209
La disponibilità di carnitina libera regola l'assorbimento di acidi grassi a catena lunga?.....	165	.1 Disponibilità di carboidrati.....	210
L'abbassamento del pH muscolare indotto dall'esercizio riduce l'attività dell'enzima CPT1?.....	166	.2 Riduzione della fosfocreatina.....	210
9.3 Effetti della durata dell'esercizio.....	166	.3 Acidosi.....	212
9.4 Effetti dello stato nutrizionale.....	168	Ione lattato.....	212
.1 Carico di carboidrati e disponibilità di glicogeno muscolare.....	168	Ioni H ⁺ e riduzione del pH.....	213
.2 Strategie per il carico lipidico.....	170	Lattato e trasporto di ioni idrogeno.....	213
		.4 Potassio extracellulare.....	214
		.5 Specie reattive dell'ossigeno.....	215
		.6 Accumulo di fosfato inorganico e rilascio alterato di ioni calcio.....	216
		Concetti chiave.....	218
		Bibliografia	221
		Indice analitico	233