

Indice

1. Ossa, articolazioni, muscoli

Ossa	1
Tessuto osseo	2
Articolazioni	5
Classificazione delle articolazioni	7
Catene cinematiche	10
Muscoli	13
Contrazione muscolare	15
Modello meccanico muscolare	17
Unità motoria	17
Funzione muscolare	19
Forza muscolare	19
Ruolo muscolare	26
Stimolazione nervosa della contrazione muscolare	28
Elettromiografia	30
Muscoli più spesso sottoposti a indagine elettromiografica	33
Studio della velocità di conduzione nervosa motoria	33

2. Movimenti e biomeccanica

Biomeccanica	35
Cinematica	36
Moti semplici	39
Statica	47
Forze	47
Baricentro (centro di gravità e centro di massa)	54
Equilibrio	56
Leva	59
Carrucola (puleggia)	62
Ruota	62
Cinetica	64
Lavoro ed energia cinetica	67
Energia nei processi biologici	69
Potenza	69
Momento angolare	70
Conservazione dell'energia e rendimento energetico	71
Energia potenziale	71
Aerodinamicità e sport	75

3. Testa

Cranio	79
Mandibola	80
Superficie articolare dell'osso temporale	81
Articolazione temporomandibolare	82

Movimenti dell'articolazione temporomandibolare	84
Muscoli masticatori	86
Esame dei muscoli masticatori	89
Unità funzionale mandibola-rachide cervicale	90
Muscoli mimici	91
Esame dei muscoli mimici	97
Muscoli oculari estrinseci	100
Esame dei muscoli oculari estrinseci	102
Palpazione della testa	104
Punti di repera anatomici sulla superficie della testa e del collo	108

4. Collo e rachide cervicale

Rachide cervicale superiore	109
Articolazione atloccipitale	110
Articolazione atloassiale mediana	110
Articolazioni atloassiali laterali	110
Legamenti del rachide cervicale superiore	111
Movimenti del rachide cervicale superiore	114
Rachide cervicale inferiore	117
Legamenti del rachide cervicale inferiore	118
Movimenti del rachide cervicale inferiore	118
Radiologia del rachide cervicale	120
Valutazione della mobilità articolare del collo	122
Applicazioni funzionali della mobilità del collo	124
Muscoli del collo	125
Muscoli estensori della testa e del collo	125
Muscoli flessori della testa e del collo	130
Inclinazione laterale della testa e del collo	138
Rotazione della testa e del collo	139
Valutazione della forza dei muscoli della testa e del collo	140
Muscoli estensori della testa e del collo	140
Muscoli flessori della testa e del collo	141
Muscoli sottoioidei	143
Muscolo genioglosso (protrusione della lingua)	143
Palpazione del rachide cervicale	144
Punti di repera anatomici sulla superficie della testa e del collo	148

5. Colonna vertebrale e movimenti del tronco

Colonna vertebrale	149
Funzioni	149
Morfologia	149
Struttura delle vertebre	152
Vertebre toraciche	153
Vertebre cervicali	154
Vertebre lombari	154
Faccette articolari dei processi vertebrali	155
Resistenza delle vertebre alla pressione	156
Articolazioni della colonna vertebrale	157
Articolazioni dei corpi vertebrali	157

Articolazioni dell'arco vertebrale	162
Legamenti della colonna vertebrale	163
Unità funzionale spinale	165
Unità di movimento	165
Movimenti della colonna vertebrale	166
Flessoestensione della colonna vertebrale	167
Inclinazione laterale della colonna vertebrale	168
Rotazione della colonna vertebrale	169
Muscolatura del rachide	170
Muscoli intrinseci lunghi del rachide	172
Muscoli dell'addome	177
Azione dei muscoli nei movimenti della colonna e del tronco	179
Estensione della colonna	179
Flessione anteriore della colonna	180
Inclinazione laterale della colonna	181
Rotazione della colonna	181
Valutazione della mobilità del tronco	182
Misurazione della mobilità articolare del tronco	182
Misurazione della lunghezza dei muscoli estensori del tronco (test di contatto delle dita dei piedi)	183
Misurazione in gradi della forza dei muscoli flessori, estensori e rotatori del tronco	184
Mobilità funzionale del tronco	187
Punti di reperi anatomici sulla superficie del tronco	188

6. Torace e rachide dorsale

Gabbia toracica	189
Sterno	190
Coste	190
Rachide dorsale	191
Articolazioni della gabbia toracica	194
Articolazioni costovertebrali	194
Articolazioni sternocostali	196
Articolazioni intercondrali	197
Articolazioni intersternali	198
Movimenti delle coste	198
Muscoli respiratori	201
Muscoli inspiratori	201
Muscoli espiratori	205
Funzione dei muscoli inspiratori ed espiratori secondari	208
Meccanica respiratoria	208
Palpazione del rachide dorsale e del torace	209
Misurazione dell'espansione del torace	213

7. Spalla e cingolo scapolare

Scapola	215
Clavicola	217
Omero	218

Cingolo scapolare (della spalla o toracico)	220
Articolazione acromioclavicolare	221
Articolazione sternoclavicolare	223
Articolazione scapoloomerale (della spalla o glenooomerale)	226
Legamenti dell' articolazione scapoloomerale	229
Spazio sottoacromiale	231
Borse sottotendinee sottoacromiali	231
Altre articolazioni della spalla	232
Movimenti della clavicola	233
Movimenti della scapola	233
Movimenti della spalla (articolazione scapoloomerale)	235
Valutazione della mobilità articolare della scapola	239
Valutazione della mobilità articolare della spalla (articolazione scapoloomerale)	241
Mobilità attiva delle articolazioni dell' arto superiore	245
Aspetti funzionali della mobilità articolare della spalla	246
Interdipendenza delle componenti di movimento di spalla e tronco durante l' esecuzione di attività funzionali	246
Muscoli della spalla	251
Muscoli che uniscono il cingolo scapolare al tronco	255
Muscoli che uniscono il cingolo scapolare all' omero	260
Muscoli che uniscono il tronco all' omero	266
Muscoli che si inseriscono alla clavicola	267
Azione dei muscoli nei movimenti della spalla	268
Abduzione della spalla con elevazione lateromediale	268
Adduzione della spalla	271
Flessione della spalla con elevazione anterosuperiore	272
Estensione della spalla	273
Rotazione della spalla sul piano orizzontale	274
Rotazione della spalla sull' asse dell' omero	275
Valutazione della lunghezza delle fibre dei muscoli grande e piccolo pettorale	276
Valutazione della forza dei muscoli della spalla	277
Abduzione e rotazione laterale della scapola	277
Elevazione della scapola	279
Adduzione della scapola	280
Adduzione e rotazione interna della scapola	281
Abbassamento e adduzione della scapola	282
Flessione di 90° della spalla	283
Flessione e adduzione della spalla	284
Estensione della spalla	285
Abduzione di 90° della spalla	286
Rotazione interna della spalla sul piano orizzontale	287
Rotazione esterna della spalla sul piano orizzontale	288
Rotazione interna della spalla sull' asse dell' omero	289
Rotazione esterna della spalla sull' asse dell' omero	290
Aspetti funzionali dei muscoli della spalla	291
Elevazione della spalla	291
Adduzione ed estensione della spalla	292
Flessione e adduzione della spalla	292
Rotazione interna della spalla	292

Rotazione esterna della spalla	293
Punti di repere anatomici sulla superficie di spalla e cingolo scapolare	294
 8. Gomito	
Estremità distale dell'omero	295
Ossa dell'avambraccio	296
Radio (osso laterale dell'avambraccio)	296
Ulna (osso mediale dell'avambraccio)	297
Articolazioni del gomito	299
Articolazione omeroradioulnare	299
Articolazione radioulnare prossimale	301
Articolazione radioulnare distale	303
Capsula dell'articolazione del gomito	304
Capsula dell'articolazione radioulnare distale	306
Legamenti dell'articolazione del gomito	307
Legamenti e dispositivi di contenzione delle articolazioni radioulnari prossimale e distale	310
Movimenti dell'articolazione del gomito	311
Flessoestensione delle articolazioni omeroulnare e omeroradiale	311
Pronosupinazione delle articolazioni radioulnari prossimale e distale	313
Valutazione della mobilità articolare del gomito	316
Flessoestensione del gomito	316
Pronosupinazione del gomito	317
Aspetti funzionali dell'articolazione del gomito	318
Muscoli del gomito	319
Muscoli anteriori del braccio e dell'avambraccio	321
Muscoli posteriori del braccio e dell'avambraccio	321
Muscoli laterali dell'avambraccio	321
Azione dei muscoli nei movimenti del gomito	322
Flessione del gomito	322
Estensione del gomito	327
Supinazione del gomito	327
Pronazione del gomito	329
Valutazione della lunghezza e stiramento delle fibre dei muscoli bicipite e tricipite brachiale	330
Valutazione della forza muscolare	331
Flessione del gomito	331
Estensione del gomito	333
Supinazione del gomito	334
Pronazione del gomito	335
Aspetti funzionali dei muscoli del gomito	336
Flessione del gomito	336
Estensione del gomito	337
Supinazione del gomito	339
Pronazione del gomito	339
Punti di repere anatomici sulla superficie di gomito e avambraccio	340

9. Polso e mano

Estremità distali del radio e dell'ulna	341
Ossa della mano	341
Ossa del carpo	341
Ossa del metacarpo	341
Scheletro delle dita	342
Articolazioni del polso e della mano	343
Articolazione radiocarpica	343
Articolazione mediocarpica	345
Articolazioni intercarpiche	346
Articolazioni carpometacarpiche	347
Articolazioni intermetacarpiche	348
Articolazioni metacarpofalangee	348
Articolazioni interfalangee	349
Capsule e legamenti delle articolazioni del polso e della mano	350
Legamenti del polso e della mano	350
Legamenti delle articolazioni metacarpofalangee e interfalangee	355
Suddivisione in colonne delle articolazioni del polso e della mano	357
Movimenti del polso	360
Flessione (flessione palmare) ed estensione (flessione dorsale) del polso	360
Abduzione radiale (abduzione vera) e abduzione ulnare (adduzione) del polso	361
Movimenti delle dita	362
Movimenti del 1° dito	362
Movimenti del 2°, 3°, 4° e 5° dito	366
Valutazione della mobilità articolare del polso e della mano	368
Flessoestensione del polso	368
Abduzione radiale e abduzione ulnare del polso	369
Flessoestensione metacarpofalangea del 2°, 3°, 4° e 5° dito	370
Abduzione-adduzione metacarpofalangea del 2°, 3°, 4° e 5° dito	371
Flessoestensione interfalangea del 2°, 3°, 4° e 5° dito	372
Flessione metacarpofalangea e interfalangea (attiva) del 2°, 3°, 4° e 5° dito	373
Flessoestensione carpometacarpica del 1° dito (fra trapezio e primo osso metacarpale)	374
Flessoestensione metacarpofalangea e interfalangea del 1° dito	375
Abduzione e adduzione carpometacarpica del 1° dito	376
Opposizione del 1° dito	376
Aspetti funzionali delle articolazioni del polso e della mano	377
Archi della mano	378
Muscoli del polso e della mano	380
Classificazione topografica dei muscoli del polso e della mano	387
Azione dei muscoli nei movimenti del polso	388
Muscoli flessori palmari della mano (da maggiore a minore forza muscolare)	388
Muscoli flessori dorsali della mano (da maggiore a minore forza muscolare)	391
Muscoli abduuttori radiali della mano (da maggiore a minore forza muscolare)	393

Muscoli abduttori ulnari della mano (da maggiore a minore forza muscolare)	393
Azione dei muscoli nei movimenti della mano	394
Muscoli estrinseci della mano	394
Muscoli intrinseci della mano	395
Valutazione della lunghezza delle fibre muscolari	400
Valutazione della forza muscolare	402
Flessione e abduzione radiale del polso	402
Flessione e abduzione ulnare del polso	403
Flessione del polso	404
Estensione (flessione dorsale) e abduzione radiale del polso	404
Estensione e abduzione ulnare del polso	405
Estensione del polso	406
Estensione metacarpofalangea delle dita	407
Abduzione metacarpofalangea delle dita	407
Adduzione metacarpofalangea delle dita	408
Flessione metacarpofalangea ed estensione interfalangea delle dita	409
Flessione metacarpofalangea del 5° dito	409
Flessione interfalangea prossimale delle dita	410
Flessione interfalangea distale delle dita	410
Flessione interfalangea del 1° dito	411
Flessione metacarpofalangea del 1° dito	411
Estensione interfalangea del 1° dito	412
Estensione metacarpofalangea del 1° dito	413
Abduzione radiale del 1° dito	413
Abduzione palmare del 1° dito	414
Adduzione del 1° dito	414
Opposizione del 1° dito al 5°	415
Funzioni di prensione e di presa	416
Prensione	416
Presca	416
Punti di repera anatomici sulla superficie di polso e mano	421

10. Anca e bacino

Bacino	423
Osso dell'anca	424
Osso sacro	426
Coccige	428
Diametri del bacino	429
Estremità superiore e corpo del femore	430
Articolazioni del bacino	431
Articolazione sacroiliaca	431
Sinfisi pubica	432
Articolazione lombosacrale	432
Articolazione sacrococcigea	433
Articolazione coxofemorale (articolazione dell'anca)	433
Legamenti delle articolazioni del bacino	434
Articolazione sacroiliaca	434
Sinfisi pubica	435

Articolazione lombosacrale	436
Articolazione sacrococcigea	436
Articolazione coxofemorale (articolazione dell'anca)	437
Movimenti del bacino	439
Antiversione (nutazione o flessione del bacino)	439
Retrovensione (contronutazione o estensione del bacino)	440
Normoversione del bacino	440
Altri movimenti del bacino	441
Aspetti funzionali	442
Movimenti dell'anca	443
Flessione dell'anca	443
Estensione dell'anca	444
Abduzione dell'anca	445
Adduzione dell'anca	446
Rotazione esterna (o supinazione) dell'anca	447
Rotazione interna (o pronazione) dell'anca	448
Circonduzione dell'anca	449
Stabilità dell'articolazione dell'anca	450
Angoli e assi del femore	450
Elementi propri di stabilizzazione dell'articolazione dell'anca	453
Valutazione della mobilità articolare passiva dell'anca	454
Flessione dell'anca	454
Estensione dell'anca	454
Abduzione dell'anca	455
Adduzione dell'anca	455
Rotazione esterna e interna dell'anca	456
Analisi generale della mobilità articolare attiva dell'arto inferiore	457
Aspetti funzionali dell'articolazione dell'anca	458
Flessione ed estensione dell'anca	458
Abduzione e adduzione dell'anca	459
Rotazione esterna e interna dell'anca	459
Muscoli dell'anca	460
Classificazione topografica dei muscoli dell'anca	464
Azione dei muscoli nei movimenti dell'anca	465
Flessione dell'anca	465
Estensione dell'anca	469
Abduzione dell'anca	473
Adduzione dell'anca	475
Rotazione esterna dell'anca	476
Rotazione interna dell'anca	476
Valutazione della lunghezza delle fibre muscolari	477
Valutazione della forza muscolare	481
Flessione dell'anca	481
Flessione, abduzione e rotazione esterna dell'anca con flessione del ginocchio	482
Estensione dell'anca	482
Abduzione dell'anca	483
Abduzione e flessione dell'anca	484
Debolezza dei muscoli abduttori dell'anca	485
Adduzione dell'anca	486
Rotazione esterna dell'anca	487

Rotazione interna dell'anca	488
Aspetti funzionali dei muscoli dell'anca	489
Punti di reperi anatomici sulla superficie del bacino e dell'anca	492

11. Ginocchio

Estremità inferiore del femore	493
Rotula (patella)	494
Estremità superiore e corpo della tibia	494
Estremità superiore e corpo della fibula (perone)	496
Articolazioni del ginocchio	497
Articolazione femorotibiale	497
Articolazione femororotulea	499
Articolazione tibiofibulare prossimale	500
Menischi dell'articolazione femorotibiale	501
Movimenti dei menischi	502
Legamenti del ginocchio	504
Legamenti crociati	506
Capsula dell'articolazione femorotibiale	508
Corpo adiposo infrapatellare	509
Borse mucose	509
Movimenti della rotula	510
Movimenti del ginocchio	512
Flessione del ginocchio	512
Estensione del ginocchio	513
Iperestensione (estensione assoluta) del ginocchio	513
Rotazione del ginocchio	514
Valutazione della mobilità articolare passiva del ginocchio	515
Flessoestensione del ginocchio	515
Mobilità della rotula	516
Rotazione della tibia	517
Aspetti funzionali dell'articolazione del ginocchio	518
Muscoli del ginocchio	519
Classificazione dei muscoli del ginocchio	521
Azione dei muscoli nei movimenti del ginocchio	522
Flessione del ginocchio	522
Estensione del ginocchio	526
Rotazione del ginocchio	526
Valutazione della lunghezza delle fibre muscolari	528
Valutazione della forza muscolare	530
Flessione del ginocchio	530
Estensione del ginocchio	532
Aspetti funzionali dei muscoli del ginocchio	534
Muscoli flessori del ginocchio	534
Muscoli estensori del ginocchio	535
Punti di reperi anatomici sulla superficie del ginocchio	536

12. Caviglia e piede

Estremità inferiore della tibia	537
Estremità inferiore della fibula	538

Tarso	539
Astragalo	541
Calcagno	542
Cuboide	543
Osso navicolare	543
Ossa cuneiformi	543
Suddivisione del piede	544
Ossa del metatarso e falangi	545
Metatarso	545
Falangi	545
Raggi	545
Arco metatarsale	545
Volte (archi) del piede	545
Alluce valgo	546
Articolazioni della caviglia e del piede	547
Articolazioni della caviglia	547
Articolazioni del piede	547
Articolazione tibiofibulare distale	548
Articolazione tibiotarsica	549
Articolazione astragaleocalcaneale	550
Articolazione trasversa del tarso	551
Articolazioni tra le ossa della fila distale del tarso	552
Articolazioni tarsometatarsali	552
Articolazioni intermetatarsali	552
Articolazioni metatarsofalangee	552
Articolazioni interfalangee	552
Legamenti delle articolazioni della caviglia e del piede	553
Articolazione tibiofibulare distale	553
Articolazione tibiotarsica	553
Articolazione astragaleocalcaneale	555
Articolazione trasversa del tarso	555
Articolazioni tra le ossa della fila distale del tarso	556
Articolazioni tarsometatarsali	556
Articolazioni intermetatarsali	556
Articolazioni metatarsofalangee e interfalangee	556
Borsa calcaneale	556
Movimenti delle articolazioni della caviglia e del piede	557
Articolazione tibiotarsica	557
Articolazione astragaleocalcaneale	558
Articolazione mediotarsica (articolazioni mediale o astragaleonavicolare e laterale o calcaneocuboidea)	561
Articolazioni tra ossa della fila distale del tarso, tarsometatarsali, intermetatarsali	561
Articolazioni metatarsofalangee	561
Articolazioni interfalangee	561
Valutazione della mobilità articolare passiva della caviglia e del piede	562
Flessione dorsale e plantare della caviglia	562
Inversione ed eversione del piede	563
Flessione ed estensione metatarsofalangea delle falangi prossimali	564
Abduzione e adduzione metatarsofalangea del 1° dito	565
Flessoestensione interfalangea del 1° dito	566

Aspetti funzionali delle articolazioni della caviglia e del piede	567
Funzione del piede	567
Mobilità della caviglia	567
Mobilità del piede	567
Muscoli della caviglia e del piede	568
Classificazione topografica dei muscoli della gamba	573
Classificazione topografica dei muscoli del piede	575
Azione dei muscoli nei movimenti della caviglia e del piede	577
Flessione plantare della caviglia	577
Flessione dorsale (dorsiflessione) della caviglia	581
Inversione del piede	583
Eversione del piede	583
Estensione delle dita del piede	584
Flessione delle dita del piede	584
Abduzione e adduzione delle dita del piede	585
Valutazione della lunghezza delle fibre muscolari	588
Valutazione della forza muscolare	590
Flessione dorsale della caviglia e inversione del piede	590
Flessione plantare della caviglia	591
Inversione del piede	593
Eversione del piede	594
Movimenti delle dita del piede	595
Aspetti funzionali dei muscoli della caviglia e del piede	598
Flessione plantare della caviglia	598
Flessione dorsale della caviglia	598
Inversione ed eversione del piede	598
Flessione ed estensione delle dita del piede	599
Muscoli intrinseci del piede e sostegno delle volte del piede	599
Punti di repere anatomici sulla superficie della caviglia e del piede	600

13. Aspetti applicativi

Stazione eretta (ortostatismo)	601
Posturografia (stabilometria)	604
Deambulazione	605
Ciclo del cammino (o ciclo del passo)	605
Ontogenesi	608
Aspetti nervosi della locomozione umana	608
Cinematica del cammino	609
Valutazione degli spostamenti del CdG	609
Valutazione degli spostamenti dei segmenti corporei	612
Muscolatura del tronco e dell'arto inferiore coinvolta nella deambulazione	619
Biomeccanica del cammino	620
Variazioni di equilibrio e spostamenti del baricentro corporeo durante la deambulazione	621
Analisi del passo	622
Corsa	625
Fasi del ciclo della corsa	625
Durata delle fasi del ciclo della corsa	625
Velocità della corsa	625

Caratteristiche del passo nella corsa	626
Cinematica della corsa	626
Cinetica della corsa	627
Salto	628
Calcio	629
Lancio	630
Bibliografia	633
Indice analitico	634