

## Caratteristiche antropometriche e composizione corporea di atleti praticanti il bodybuilding e la kickboxing

*Anthropometric features and body composition of athletes practising bodybuilding and kickboxing*

A.M. Carcassi<sup>1</sup>, C.M. Calò<sup>2</sup>

<sup>1</sup>.Dip. Scienze Applicate ai Biosistemi, Sez. Fisiologia e Nutrizione Umana, Università di Cagliari.

<sup>2</sup>.Dip. Biologia Sperimentale, Sez. Scienze Antropologiche, Università di Cagliari

Per la corrispondenza: Anna Maria Carcassi, Università di Cagliari, Dipartimento di Scienze Applicate ai Biosistemi, via Porcell 4. 09124 Cagliari – Italia. E-mail: acarcass@unica.it

**Parole chiave:** composizione corporea, massa grassa, bodybuilding, kickboxing.

**Keywords:** body composition, fat mass, bodybuilding, kickboxing.

### Riassunto

In questo lavoro si sono voluti mettere a confronto sportivi praticanti bodybuilding e la kickboxing, attività per le quali il peso e la composizione corporea assumono una valenza significativa.

La ricerca è stata condotta su un campione, di origine sarda, di 22 atleti di bodybuilding e 24 atleti di kickboxing. Sono state rilevate le seguenti misure antropometriche: peso, statura, circonferenze e pliche, con i quali sono stati calcolati: l'indice di massa corporea (BMI, Body Mass Index), il rapporto vita/fianchi (WHR, Waist Hip Ratio), l'area muscolare e adiposa del braccio (AMA, Arm Muscle Area e AFA, Arm Fat Area). Il grasso percentuale (FAT%) è stata stimato tramite plicometria, utilizzando le formule Jackson e Pollock (3 pliche) e Durnin e Womersley (4 pliche). Il valore medio della statura totale degli atleti esaminati (172,94±6,45 cm nei kickboxer e 172,06±8,98 cm nei bodybuilder) è di poco superiore alla media regionale sarda di 171,3 cm. Il BMI medio rientra, per entrambi i gruppi, nel range di normopeso, ma con un valore significativamente superiore nei bodybuilder (24,14±1,71 vs 22,76±1,71,  $p < 0,05$ ). Tra i due gruppi di atleti si è evidenziata una differente distribuzione della muscolarità, localizzata per i praticanti bodybuilding maggiormente nell'arto superiore, essi registrano infatti valori più alti della circonferenza del braccio e dell'indice di muscolarità AMA e più bassi valori delle pliche bicipitale e tricipitale, i kickboxer presentano una minor distribuzione di grasso sottocutaneo a livello del tronco. Si è riscontrato inoltre una ridotta massa grassa sia nei kickboxer (3 pliche=7,70±2,32%; 4 pliche=11,53±2,99%) che nei bodybuilder (3 pliche=8,35±3,35%; 4 pliche= 13,14±3,15%), dovuta sicuramente alla rilevante attività fisica praticata: 7,80±0,79 ore a settimana per i kickboxer e 6,50±1,77 ore a settimana per i bodybuilder.

## **Abstract**

In this paper athletes practising bodybuilding and kickboxing were compared, as in these two disciplines weight and body composition have a great importance.

The research was carried out on a sample from Sardinia (Italy) constituted by 22 subjects practising bodybuilding and 24 practising kickboxing. The following anthropometric measurements were taken: height, weight, circumferences and skinfold thickness, from which different anthropometric indices were calculated: Body Mass Index (BMI), Waist Hip Ratio (WHR), Arm Muscle Area (AMA), Arm Fat Area (AFA). The percentage of fat mass (FAT%%) was evaluated through skinfold techniques, using Jackson and Pollock (3 skinfolds) and Durnin and Womersley (4 skinfolds) equations.

The average value of total height of athletes under scrutiny ( $172.94 \pm 6.45$  cm for kickboxers and  $172.06 \pm 8.98$  cm for bodybuilders) was slightly higher than the average value of Sardinians (173.3 cm). Mean BMI for both groups fell within the range of normal weighted, but with a value significantly higher for ( $24.14 \pm 1.71$  vs  $22.76 \pm 1.71$ ,  $p < 0.05$ ).

The two groups of athletes showed a different distribution of muscle mass, located prevalently in the upper limbs for the bodybuilders, in fact they presented higher values of arm circumference and AMA and lower values of biceps and triceps skinfold thickness. Kickboxers presented a lower distribution of subcutaneous fat in the trunk.

Moreover, low percentage of fat mass characterize both kickboxers (3 skinfolds= $7.70 \pm 2.32\%$ ; 4 skinfolds= $11.53 \pm 2.99\%$ ) and bodybuilders (3 skinfolds= $8.35 \pm 3.35\%$ ; 4 skinfolds= $13.14 \pm 3.15\%$ ), and it is probably due to the intensive physical activity practised:  $7.80 \pm 0.79$  hours a week for kickboxers and  $6.50 \pm 1.77$  hours a week for bodybuilders.

## **Introduzione**

La valutazione della composizione corporea permette di identificare le due principali componenti della massa corporea: la massa grassa e la massa priva di grasso.

Il rapporto tra queste due componenti può variare nelle diverse attività sportive ed è oggetto di ricerche finalizzate alla determinazione di una composizione corporea che corrisponda alla migliore performance sportiva.

Il monitoraggio costante della massa corporea rappresenta pertanto una componente indispensabile dell'allenamento in tutte le discipline sportive (Fleck, 1983) ed assume un'importanza rilevante in quelle dove il peso corporeo deve essere tenuto sotto controllo (Giampietro *et al.*, 2003), come ad esempio gli sport dove si gareggia per categoria di peso (lotta, karate, judo, kickboxing, pugilato) o negli sport quali il pattinaggio, la ginnastica artistica e ritmica, dove si attribuisce una grande rilevanza al fattore estetico. In quest'ultima categoria può essere inserito il bodybuilding, i cui atleti vengono giudicati esclusivamente in base all'apparenza fisica ed all'abilità nell'esibire la massa muscolare.

In questo lavoro si sono voluti studiare gli sportivi praticanti il bodybuilding e la kickboxing, attività per le quali il peso e la composizione corporea assumono una valenza significativa. Mentre i dati relativi all'antropometria e alla composizione corporea dei bodybuilders sono facilmente reperibili in letteratura (Fry *et al.*, 1991; Katch *et al.*, 1980; Splitter *et al.*, 1980), la kickboxing non è stata sinora studiata da un punto di vista antropo-morfologico, poiché, al contrario delle altre discipline, non ha radici storiche remote.

## **Materiali e metodi**

La ricerca è stata condotta su un campione di 22 atleti di bodybuilding e 24 atleti di kickboxing. L'intero campione era costituito da soggetti di sesso maschile, di origine sarda e

ognuno di essi è stato informato della finalità della ricerca e ha rilasciato il proprio consenso informato.

Le misure antropometriche rilevate, seguendo l'Anthropometric Standardization Reference Manual (Lohman *et al.*, 1988), sono state: la statura totale, il peso, le circonferenze del braccio, della vita, dei fianchi, della radice coscia e le pliche bicipitale, tricipitale, sottoscapolare, sovrailiaca, addominale, pettorale e anteriore coscia. Per effettuare le misurazioni sono stati utilizzati: una bilancia pesapersona SECA 708, un antropometro di Martin, un nastro metrico metallico e un plicometro di Lange.

Tramite queste misurazioni sono stati calcolati l'indice di massa corporea (BMI, Body Mass Index), il rapporto vita/fianchi (WHR, Waist Hip Ratio) e, secondo le indicazioni di Frisancho (1990), l'area muscolare e adiposa del braccio (AMA, Arm Muscle Area e AFA, Arm Fat Area). Il grasso percentuale (FAT%) è stato stimato tramite plicometria, utilizzando tre pliche (pettorale, addominale e anteriore coscia) e quattro pliche (bicipitale e tricipitale, sottoscapolare e sovrailiaca), in accordo con le formule Jackson e Pollock (1978) e Durnin e Womersley (1974), rispettivamente.

Per mezzo di un'intervista diretta, avvenuta durante le misurazioni, sono state rilevate l'età e le ore settimanali di attività fisica.

Le analisi statistiche sono state realizzate tramite il programma STATGRAFICS ver.7. Tramite il test t di Student per dati indipendenti sono state valutate tra i due gruppi le differenze delle variabili considerate e con il test t per dati appaiati è stata verificata la significatività delle differenze tra le due formule utilizzate per il calcolo del Fat%.

## Risultati

I risultati ottenuti sono stati sintetizzati nelle tabelle 1, 2 e 3.

La tabella 1 riporta le caratteristiche generali dei due gruppi. Come si può notare non si hanno differenze significative per l'età, la statura totale, il peso e l'attività fisica praticata. Il BMI medio rientra per entrambi i gruppi nel range di normopeso (WHO, 1995), ma con un valore nettamente superiore nei bodybuilder ( $p < 0,05$ ).

I valori medi delle circonferenze (tabella 2) risultano superiori nei culturisti, ma la differenza raggiunge la significatività solo per la circonferenza del braccio ( $p < 0,05$ ).

Per quanto riguarda le pliche (tabella 2) gli atleti praticanti la kickboxing registrano valori lievemente superiori per la plica bicipitale, tricipitale e pettorale, al contrario le pliche coscia anteriore, addominale, sottoscapolare e sovrailiaca presentano valori inferiori, e per le ultime due la differenza è statisticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

	kickboxing		bodybuilding		p
	media	DS	media	DS	
Ore/sett	7,8	0,79	6,5	1,77	n.s.
Statura (cm)	172,94	6,45	172,06	8,98	n.s.
Peso (kg)	68,3	8,67	71,55	9,12	n.s.
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	22,76	1,71	24,1	1,71	<0,05

**Tabella 1.** Valori medi e deviazioni standard (DS) delle variabili generali nei due gruppi di atleti e significatività per il confronto tra i due gruppi (n.s.= non significativa).

**Table 1.** Medium values and standard deviations (DS) of the common variables in the two groups of athletes and significance for the comparison between them (n.s.= non significant).

		kickboxing		bodybuilding		p
		media	DS	media	DS	
Circonferenza (cm)	braccio	30,25	3,52	32,31	2,84	<0,05
	vita	77,39	5,44	80,19	3,98	n.s.
	fianchi	93,5	4,43	95,82	4,6	n.s.
Plica (mm)	bicipite	3,65	1,31	3,38	1,05	n.s.
	tricipite	7,26	2,75	7,04	2,7	n.s.
	sottoscapolare	9,27	1,87	11,27	3,14	0,05
	sovrailiaca	7,78	3,4	10,4	4,64	<0,05
	addominale	9,7	4,11	10,85	5,48	n.s.
	pettorale	5,7	1,95	4,98	2,56	n.s.
	coscia	11,97	3,76	12,65	4,13	n.s.

**Tabella 2.** Valori medi e deviazioni standard (DS) delle circonferenze e pliche nei due gruppi di atleti e significatività per il confronto tra i due gruppi (n.s.= non significativa).

**Table 2.** Medium values and standard deviations (DS) of the circumferences and skinfolds in the two groups of athletes and significance for the comparison between them (n.s.= non significant).

La tabella 3 mostra i valori di alcuni indici di muscolarizzazione e adiposità. Entrambi i gruppi presentano bassi valori del rapporto vita/fianchi (WHR), dell'area adiposa del braccio (AFA, intorno al 25° percentile) e del Fat% calcolato sia con 3 sia con 4 pliche. Tali valori risultano sempre inferiori negli atleti praticanti la kickboxing, ma la differenza non è significativa. Al contrario, l'indice di muscolarità (AMA) risulta significativamente differente tra i due gruppi di atleti ( $p < 0,05$ ) collocandosi tra il 90-95° percentile nei bodybuilder, mentre per la kickboxing il valore si posiziona tra il 75°-85° percentile (Frisancho, 1990). Il rapporto AMA/AFA raggiunge valori elevati in entrambi i gruppi, superiori al valore ideale calcolato per il sesso maschile compreso tra 5 e 6.

In entrambi i gruppi la percentuale di massa grassa calcolata mediante la formula a 4 pliche registra un valore significativamente maggiore di quello calcolato tramite 3 pliche ( $p < 0,001$ ).

	kickboxing		Bodybuilding		p
	media	DS	media	DS	
WHR	0,83	0,04	0,84	0,03	n.s.
AMA (cm <sup>2</sup> )	63,28	16,77	72,86	15,23	<0,05
AFA (cm <sup>2</sup> )	10,52	3,92	10,86	3,72	n.s.
AMA/AFA	7,01	3,1	7,7	3,6	n.s.
Fat% 3p	7,7	2,32	8,35	3,35	n.s.
Fat% 4p	11,53	2,99	13,14	3,15	n.s.

**Tabella 3.** Valori medi e deviazioni standard (DS) degli indici antropometrici calcolati in entrambi i gruppi di atleti.

**Table 3.** Medium values and standard deviations (DS) of the anthropometric index in the two groups of athletes.

## Discussione

Sono state prese in esame due discipline sportive quali il bodybuilding e la kickboxing, per le quali il controllo della massa corporea assume un'importanza fondamentale.

L'analisi dei risultati ottenuti ha evidenziato come la statura totale media per i kickboxers e i bodybuilders appaia molto simile ed in entrambi i casi inferiore a quella riportata da altri autori per atleti italiani o caucasici. Questo fatto può essere dovuto principalmente alle caratteristiche antropometriche della popolazione sarda, infatti, nonostante gli incrementi staturali avvenuti negli ultimi 100 anni, i sardi si caratterizzano ancora per la più bassa statura in Italia (Sanna, 2002). Il

valore medio della statura totale degli atleti in esame è comunque superiore alla media regionale sarda di 170,1 cm calcolata per la leva militare del 1980 (Calò, comunicazione personale).

Le variabili antropometriche mostrano una differente distribuzione della muscolarità. Se da una parte i praticanti bodybuilding registrano una rilevante muscolarità dell'arto superiore, evidenziata da un più alto valore della circonferenza del braccio, da più bassi valori delle pliche bicipitale e tricipitale e dal maggiore indice di muscolarità AMA, dall'altra i kickboxer presentano una minor distribuzione di grasso sottocutaneo a livello del tronco.

Riguardo la stima della percentuale di grasso corporeo si possono fare le seguenti considerazioni. In primo luogo i risultati ottenuti con le due equazioni utilizzate hanno dato valori significativamente differenti: l'equazione a 4 pliche ha dato sempre valori superiori di Fat% rispetto a quella a tre pliche. Questo dato conferma ciò che era emerso in lavori precedenti che avevano riscontrato come l'equazione a 4 pliche non fosse adatta per soggetti fortemente muscolarizzati (Sinning *et al.*, 1985; Brandon *et al.*, 1998), in quanto tenderebbe a sovrastimare la massa grassa.

Il confronto con i dati riportati in letteratura colloca gli atleti di bodybuilding, presi in considerazione in questo studio, nel range della variabilità per lo sport in esame. Il valore medio di Fat% per i maschi di tale disciplina viene infatti valutato intorno all'8,4% (McArdle *et al.*, 2001), equiparabile, quindi, al valore da noi riscontrato con l'equazione a tre pliche. Anche il dato ottenuto con l'equazione a 4 pliche trova riscontro in letteratura, avvicinandosi al valore di 15,3% riportato da Van Erp-Baart *et al.* (1989), che avevano utilizzato la stessa equazione.

Se è stato possibile confrontare i risultati ottenuti per il bodybuilding con quanto riportato in bibliografia, riguardo alla kickboxing, a causa dell'assenza di dati in letteratura, si sono fatti dei confronti con discipline sportive ritenute affini, come il judo e il karate.

Il valori del Fat% negli atleti di kickboxing sono sovrapponibili a quelli riscontrati in bibliografia nelle due attività affini: karate (8,1% Giampietro *et al.*, 2003) e judo (7,5% Andreoli *et al.*, 2000).

Il presente studio ha evidenziato, inoltre, che gli sportivi praticanti il bodybuilding registrano indici di muscolarità più elevati, in accordo con il loro proposito di sviluppare al massimo la loro massa muscolare e gli atleti della kickboxing presentano valori più bassi di massa grassa a dimostrazione di quanto sia accurata la ricerca di un fisico che, pur presentando adeguate masse muscolari, rientri in una determinata categoria di peso.

Una considerazione conclusiva riguarda la ridotta massa grassa presente nei due gruppi, dovuta sicuramente alla rilevante attività fisica praticata, ma raggiunta per scopi e motivazioni differenti. Se da una parte i praticanti il bodybuilding ricercano un'ipertrofia muscolare e riducono il grasso sottocutaneo per ottimizzare la definizione muscolare, poiché essi nelle competizioni vengono giudicati solamente sull'aspetto fisico, gli atleti di kickboxing focalizzano la loro attenzione sul mantenimento di una bassa percentuale di grasso corporeo per evitare i salti di categoria ed una diminuzione della velocità, senza però trascurare la massa muscolare, dal momento che in questo tipo di sport è richiesta nella competizione una buona dose di forza muscolare.

**Ringraziamenti.** Il lavoro è stato finanziato con i fondi ex-60% (AMC e CC)

### **Bibliografia**

- Andreoli, A., Monteleone, M., Van Loan, M., Promezio, L., Tarantino, U., e De Lorenzo, A., 2001, Effects of different sports on bone density and muscle mass in highly trained athletes. *Med Sci. Sports Exerc.*, 33, 507-511.
- Brandon, J., 1998, Comparison of existing skinfold equations for estimating body fat in African American and white women. *Am. J. of Clin. Nutr.*, 67, 1155-1161.
- Durnin, J.V., e Womersley, J., 1974, Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br. J. Nutr.*, 32, 77-97.
- Fleck, S.J., 1983, Body composition of elite American athletes. *Am. J. Sport Med.*, 11, 398-403.

- Frisancho, A., 1990, Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status, Ann. Arbor. (The University of Michigan Press).
- Fry, A.C., Ryan, A.J., Schwab, R.J., Powell, D.R., e Kraemer, W.J., 1991, Anthropometric characteristics as discriminators of body-building success. *J. Sports Sci.*, 9, 23-32.
- Giampietro, M., Pujia, A., e Bestini, I., 2003, Anthropometric features and body composition of young athletes practicing Karate at a high and medium competitive level. *Acta Diabetol.*, 40, S145-S148.
- Jackson, A.S., e Pollock, M.L., 1978, Generalised equations for predicting body density in men. *Br. J. Nutr.* 40. 497-504.
- Katch, V.L., Katch, F.I., Moffatt, R., e Gittleson, M., 1980, Muscular development and lean body weight in body builders and weight lifters. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 12, :340-344.
- Lohman, T.G., Roche, A.F., e Martorell, R., 1988, Anthropometric standardization. Reference manual. Abridged edition. Champaign, IL Human Kinetics Books
- Sanna, E., 2002, Il secular trend in Italia. *Atropo*, 3, 23-49.
- Sinning, W.E., Dolny, D.G., Little, K.D., Cunningham, L.N., Racaniello, A. S., e Sholes, J.L., 1985, Validity of “generalized” equations for body composition and male athletes. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 17, 124-30.
- Splitter, D.L., Diaz, F.J., Horvath, S.M., e Wright, J.E., 1980, Body composition and maximal aerobic capacity of body builders. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, 20, 181-188.
- Van Erp-Baart, A.M., Saris, W.H.M., Binkhorst, R.A., Vos, J.A., e Elvers, J.W.H., 1989, Nationwide survey on nutritional Habitus in elite athletes. *Int. J. Sports Med.*, 10, S3-S10.
- World Health Organization (WHO), 1995, Physical status: the use and interpretation of anthropometry .WHO Technical Report Series n. 854, Geneva: WHO.